

виктор пажэ

современный трактор

устройство

применение

эксплуатация

ремонт

перевод
с четвертого американского издания и переработка

Н. В. ЧАЦКИНА

редакция и дополнения

проф. Н. С. ВЕТЧИНКИНА

государственное

научно-

техническое

издательство

москва

ленинград

1 8 3 1

РЕСПУБЛИКАНСКАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА

by viktor pagé

the modern
gas tractor

редактор С. М. Лосев

Техред. О. М. Соломонович

Тираж А-50750 Оттис 34 38874. Н. 61. - Заказ 34-8618. Тираж 20 000. 48², л. л.

Первая типография Союза РСФСР «Образцовая», Москва, Вавочная, 28.

ПРЕДИСЛОВИЕ КО 2-МУ ИЗДАНИЮ

Громадный успех тракторных колонн и машинно-тракторных станций как основного средства коллективизации мелких и мельчайших крестьянских хозяйств СССР, на 30% безлошадных, обязав, в известной мере, массовому распространению у нас в предыдущие годы однотипных современных тракторов и появлению в стране значительного опыта по эксплуатации тракторов и организации тракторных хозяйств. Сотни тысяч и миллионы бедняков, т. е. безлошадных крестьян, ранее работавших по найму у кулаков, теперь благодаря стальным коням совхозов машинно-тракторных станций работают на обобществленный сектор народного хозяйства СССР, уничтожая тем самым материальную базу капитализма в деревне.

Необычайный, невиданный в мире темп вооружения сельского хозяйства тракторами в форме крупных государственных совхозов, принятый Правительством СССР по 5-летнему плану, стал возможным также, опираясь на тип современного универсального трактора как продукта массового производства крупной заводской индустрии.

Однако роль трактора как могучего средства коллективизации крестьянских хозяйств и как основы механизации гигантских совхозов серьезно оспаривалась 6—7 лет тому назад весьма многими экономистами, специалистами и хозяйственниками, задерживая в первые годы необходимый темп развития сельского хозяйства. Помимо неверия и возможности освоения тракторов в большом масштабе в нашей стране возражения против тракторов опирались в некоторой мере на неудачу применения устарелых тракторов в первоначальный период опытов механизации сельского хозяйства в условиях гражданской войны и застоя промышленности 1919—1921 г.

Несмотря на то, что в Госплане СССР и в Совете труда и обороны в 1923 г. были приняты установки на трактор новейшего типа как средство коллективизации, формы этой коллективизации и количество машин в первые годы применения тракторов отличались небольшими размерами.

За 5 лет, с 1923—1928 г., было получено сельским хозяйством менее 30 000 тракторов (считая в условных единицах по 20 л. с.) против 200 000 единиц, как минимум запроектированных в первоначальной пятилетке тракторизации. В 1929 г. работало уже более 40 000 единиц тракторов, в 1930 г. — 60 000 тракторов, а в 1931 г. в эксплуатации уже более 100 000 тракторов.

В громадной Стране советов шло вначале медленное, а затем с преодолением первых препятствий все ускоряющееся вне-

драние тракторов, освоение техники тракторного дела и постепенное развитие организационных форм, получивших свое блестящее разрешение, с одной стороны, в опыте Шевченковской машинно-тракторной станции и построениях т. Маркевича и, с другой стороны, в виде совхозов Зернотреста. Такими же этапами шло создание кадров и появление специальной литературы.

Перевод Н. В. Чапкина с 4-го американского издания книги В. Пажэ «Современный трактор», который нам казался в 1926 г. приемлемым с соответствующей переработкой как популярное руководство по технике тракторного дела, был с моими дополнениями в 1927 г. подготовлен к печати.

Несмотря на появление книги в свет с некоторым опозданием, первое издание было распродано в 2 месяца, хотя при наших бурных темпах тракторизации это издание в некоторых частях оказалось устаревшим.

Подготовка книги ко второму изданию потребовала новой переработки, которая произведена как мной, так и Н. В. Чапкиным с целью дать понятие о новейших типах машин и усовершенствованиях типов тракторов. Сохраняя в общем прежнее построение, второе издание отличается вновь значительной заменой иллюстраций и описаний, а также соответствующей переработкой спецификаций тракторов применительно к тем типам машин, которые получили распространение в СССР. В частности, значительные дополнения даны по отношению к гусеничным тракторам, получающим большое применение в крупных зерновых хозяйствах и на лесозаготовках СССР. Кроме того, исключены устаревшие соображения по экономике использования тракторов в фермерских или мелких хозяйствах, которые в условиях построения МТС и Зерносовхозов неприемлемы.

Разумеется, при такой двойной переработке от оригинала книги Пажэ, наполовину измененного и капитально переработанного в первом издании, осталось очень мало.

Сосредоточивая свое внимание на описаниях устройства современного трактора и затрагивая некоторые новейшие европейские типы, пришлось оставить вопросы экономики применения тракторов в нашей стране неосвещенными, дабы не увеличивать размеры книги. Эксплуатация тракторов в крупных совхозах и на МТС должна явиться объектом особой работы, примеров которой в Америке не имеется.

Н. Ветчинкин.

Декабрь 1931 г.

Предисловие ко 2-му изданию	III

4. История, назначение и выгодность применения тракторов

Механические двигатели — основа современной культуры. — Выгоды механизации сельского хозяйства. — Применение трактора в сельском хозяйстве. — Сравнение свойства лошади, как рабочего животного, и трактора. — Коэффициент полезного действия лошади. — Мощность лошади и сила ее тяги. — Трактор — источник энергии для всевозможных машин и орудий. — Тракторные двигатели. — Качества электромоторов. — Сравнение тракторов паровых и тракторов с двигателями внутреннего сгорания. — Экономический обзор применения трактора в земледелии. — Требования, предъявляемые к современному трактору

1

2. Общие сведения о конструкции тракторов и обзор положений, влияющих на нее

Главные части трактора. — Соответствие между мотором и трактором. — Мощность, необходимая трактору для тяги прицепного груза на колесах. — Мощность, потребная трактору для тяги плуга. — Использование мощности мотора трактора приводными машинами. — Правильное распределение веса трактора. — Влияние веса трактора и подъемов пути на силу тяги трактора. — Диаграмма уклонов. — Выбор тракторов. — Краткое ознакомление с устройством тракторов. — Классификация тракторов. — Колесные тракторы. — Гусеничные тракторы. — Тракторы со специальными двигателями. — Садово-огородные тракторы. — Тракторы-передки. — Автоплуги. — Автофрезы. — Грузовики тракторы. — Тягачи. — Современные тенденции тракторостроения

28

3. Основные сведения о тракторных моторах

Мера оценки мощности двигателей. — Индикаторная эффективная и тяговая мощность. — Обозначение мощности трактора. — Типы тракторных моторов. — Сравнение двух- и четырехтактных моторов. — Действие четырехтактного двигателя. — Работа двухтактных двигателей. — Степень сжатия смеси и э. к. п. д. мотора. — Мертвые точки. — Особенности одноцилиндровых моторов. — Особенности многоцилиндровых моторов. — Моторы вертикального и горизонтального типа. — Образцы современных многоцилиндровых моторов. — Порядок работы цилиндров. — Практическое правило определения порядка работы цилиндров

66

4. Конструкция тракторных моторов и их деталей

Взаимодействие частей тракторных двигателей. — Конструкция цилиндров. — Поршни и их детали. — Шатуны. — Коленчатые валы. — Маховики. — Распределительные валы и шестерни. — Клапаны и вспомогательные детали клапанного механизма. — Картеры и подшипники. — Конструкция современных тракторных моторов. — Децентрация коленчатого вала и удлинение шатунов как меры борьбы против износа цилиндров. — Вибрация мотора и меры борьбы с ней. — Детонация и меры борьбы с ней. — Камеры сгорания Рикардо.

93

Топлива. — Бензин. — Перегонка нефти. — Керосин. — Ареометр. — Спирт. — Состав горючей смеси. — Смесительные клапаны. — Простые карбюраторы, поплавковый и беспоплавковый. — Особенности работы пульверизационных карбюраторов. — Необходимость автоматической регулировки состава смеси в тракторных пульверизационных карбюраторах. — Карбюратор с автоматической регулировкой. — Части карбюраторов. — Современные карбюраторы и управление ими. — Карбюраторы Шеблер. — Карбюраторы «Кингстон». — Действие карбюрационных систем американских тракторов «Фордсон» и тракторов «Ф. П.». — Общее правило для всех карбюрационных систем тракторов «Фордсон». — Карбюраторы «Ойл-Пулл». — Карбюраторы «Элсайн» тракторов «Интернационал Мак-Кормик-Диринг». — Карбюраторы с автоматической регулировкой при помощи пневматического торможения струи топлива внутри жиклеров. — Карбюраторы «Зенит». — Карбюраторы «Паллас». — Карбюраторы «Солекс». — Карбюраторы «Шеблер-уилер». — Карбюраторы «Элсайн» тракторов «Катерпиллер». — Карбюраторы «Кингстон» английских тракторов «Фордсон». — Карбюраторы «Гретцин». — Карбюраторы «Сум». — Фильтры для воздуха. — Фильтры для топлива. — Подача топлива к карбюратору от бака. — Вакуум-баки. — Топливные насосы. — Автоматические дроссельные регуляторы скорости мотора. — Глушители и искрогасители 125

6. Зажигание топлива в цилиндрах мотора, освещение и самопуск тракторов

Способы воспламенения топливных зарядов. — Электророзжигание. — Генераторы тока. — Сухие и аккумуляторные батареи. — Некоторые сведения о магнетизме и явлениях электромагнитной индукции. — Устройство и действие индукционной катушки. — Одно- и двухпроводная системы электрических соединений. — Системы зажигания при помощи бобин с автоматическими прерывателями. — Система зажигания при помощи бобины с механическим прерывателем. — Дополнительные сведения о зажигании при помощи бобин от батарей. — Искрообразование. — Преимущества механических генераторов тока по сравнению с химическими. — Общие сведения о магнето. — Магнето низкого напряжения и зажигания «не отрыв». Магнето высокого напряжения (марок «Боп», «Элземан», «Шинтилла» и «Сименс»). — Регулировка момента зажигания. — Специальные искроусиливающие сцепления для вала магнето (импульс стартеры). — Системы двойного зажигания. — Система зажигания американских тракторов «Фордсон» и тракторов «Ф. П.». — Системы зажигания тракторов «Интернационал Мак-Кормик-Диринг». — Система зажигания тракторов «Катерпиллер». — Новейшие тенденции в области электрооборудования тракторов. — Общие сведения о динамо. — Реле. — Конструкция и регулировка динамо. — Динамо «Делко Реми» тракторов «Клитрек». — Самопуск. — Стартеры. — Стартеры «Делко-Реми» тракторов «Клитрек». Сцепление «Бендикс». — Династартеры. — Электрооборудование тракторов «Клитрек», «Интернационал», «Фордсон» и «Катерпиллер». — Освещение тракторов. . 209

7. Охлаждение, вентиляция и смазка мотора, смазка трактора

Причины, вызывающие необходимость искусственного охлаждения мотора и пределы охлаждений. — Системы охлаждения. — Термосифонная система охлаждения водой. — Система водяного охлаждения с подачей воды под давлением. — Испарительная система.

охлаждения. — Требования к воде, служащей для охлаждения моторов. — Накипь и ее удаление. — Морозостойкие растворы. — Охлаждение маслом. — Вентиляция картера мотора. — Части систем охлаждения. — Насосы. — Вентиляторы. — Радиаторы. — Термостаты. — Причины и сущность смазки. — Требования к смазочным материалам. — Качества и применение различных смазочных материалов. — Последствия недостаточности и избытка смазки и употребления несоответствующих масел. — Простая капельная система смазки с подачей масла самотеком. — Фитильная смазка. — Механические системы смазывания мотора. — Смазка разбрызгиванием. — Смазка моторов «Фордсон». — Масляные насосы. — Указатели давления масла. — Контроль за уровнем масла в картере. — Масляные фильтры. — Смазка моторов «Интернационал». — Смазка мотора под давлением и комбинированная. — Смазка моторов тракторов «Уоллис», «Эллис Чамерс» и «Клитрек». — Смазка мотора «Катерпиллер» модели «60». — Централизованная смазка мотора при помощи лубрикатора (механической маслянки). — Устройство лубрикатора. — Смазка подмешиванием масла в топливо. — Памятные маслянки. — Нагнетание масла. — Централизованная принудительная смазка. — Карты смазки тракторов «Фордсон», «Интернационал Мак-Кормик-Диринг», «Катерпиллер» и «Клитрек». — Регенерация масла 286

8. Действие и конструкция механических сцеплений, коробки скоростей и дифференциала

Потребность трактора с д. в. с. в механических сцеплениях. — Фрикционные механизмы. — Дисковые сцепления. — Колодочные сцепления. — Конусные сцепления. — Сцепление с помощью фрикционной передачи. — Потребность трактора с двигателем внутреннего сгорания в механизме перемены хода. — Типичный самостоятельный реверсивный механизм. — Потребность трактора с двигателем внутреннего сгорания в механизме перемены скоростей движения. — Действие коробки скоростей. — Коробки скоростей тракторов «Фордсон», «Интернационал» и некоторых других современных тракторов. — Дифференциал и его значение. — Блокировка дифференциала. — Карданы. — Передачи на две оси. — Тормоза. — Рулевое управление при помощи тормозов и рулевых сцеплений. — Трансмиссия тракторов «Катерпиллер». — Рулевое управление при помощи тормозов и дифференциала. — Дифференциал тракторов «Клитрек». — Понижение расхода энергии на трение в механизмах трактора. — Шариковые и роликовые подшипники. — Три способа использования мощности мотора трактора. — Объем мощности 328

9. Рама, оси и колеса трактора

Конструкция рам. — Типичные рамы тракторов. Потребность рамы трактора в трех точках опоры. — Передние оси тракторов. — Рулевое управление при помощи направляющих колес. — Автоматическое управление направляющими колесами. — Управление трактором с прицепа. — Передний мост. — Задние оси. — Конечная передача движения от мотора к двигателям. — Зубчатая передача. — Цепная передача. — Червячная передача. — Задний мост. — Колеса трактора. — Улучшение проходимости трактора. — Помещение для рулевого 377

10. Гусеничные движители (сост. проф. Н. С. Ветчинин)

Буксование колесных тракторов. — Описание гусеничного движителя. — Сравнение гусеницы с колесом. — Преимущества гусе-

ничных тракторов. — Классификация гусеничных тракторов. — Устройство гусениц. — Конструкция гусеничных тележек. — Устройство гусеничной цепи. — Регулировка натяжения гусеничной цепи. — Съемные гусеничные движения для тракторов «Фордсон» и «Интернационал Мак-Кормик Диринг» 413

11. Управление трактором, уход за ним и устройство помещения для него

Подготовка трактора к пуску. — Пуск в ход мотора. — Пуск в ход мотора «Интернешекел». — Приведение трактора в движение. — Пуск в ход трактора «Интернационал». — Управление трактором «Фордсон». — Управление трактором «Катерпиллер» модели «60». — Управление трактором «Клитрек» модели «40». — Советы относительно управления трактором. — О работе трактора на привод. — Инструкция по установке шкива на тракторе «Фордсон». — Шкивное приспособление к трактору «Катерпиллер» модели «60». — Эксплуатация трактора. — Устройство помещения для трактора. — Гараж в сочетании с мастерской. — Хранение горючего. — Уход за трактором. — Инструменты и принадлежности для ухода за трактором и ремонта его 449

12. Неисправности трактора и их устранение. Краткие сведения по ремонту

Классификация ремонтов. — Причины неисправностей в работе трактора. — Неисправности мотора. — Потеря мощности мотора. — Неполное сжатие. — Нагар и его удаление. — Притирка клапанов. — Регулировка распределения. — Неисправности поршня и колец. — Шум мотора. — Ремонт подшипников. — Пришабривание подшипников. — Заливка подшипников. — Прорезывание канавок в баббите подшипника. — Установка шарико- и роликоподшипников. — Неисправности и ремонт карбюраторной системы. — Неисправности в системе зажигания. — Неисправности системы зажигания тракторов «Фордсон». — Неисправности системы охлаждения и смазки. — Неисправности ходового механизма 488

13. Работа трактора в сельском хозяйстве и тракторные орудия и машины (сост. проф. Н. С. Ветчинкин)

Факторы, устанавливающие нужную мощность трактора. — Инвентарь, соответствующий тракторам равной мощности. — Орудия для тракторной тяги. — Плуги. — Дисковые бороны. — Тракторные сеялки. — Культиваторы. — Тракторная упряжь (цепные приборы). — Жатвенные машины. — Пресса для сена. — Стальные тракторные молотилки. — Комбайны 532

14. Работа трактора в строительном деле, транспорте и промышленности (сост. проф. Н. С. Ветчинкин)

Общэкономические причины широкого использования тракторов. — Виды и формы работ с трактором. — Дорожностроительные работы. — Скреперы. — Дорожные струги (гредеры). — Канавокопатели. — Лесопромышленные работы. — Перевозка грузов. — Горные работы. — Работа по очистке дорог от снега 560

Приложения

I. Огородные тракторы	617
II. Нефтяные тракторы	624
III. Тракторные газогенераторы	639
Спецификация тракторов	654
Различные сведения и таблицы	680

ИСТОРИЯ, НАЗНАЧЕНИЕ И ВЫГОДНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТРАНТОРОВ

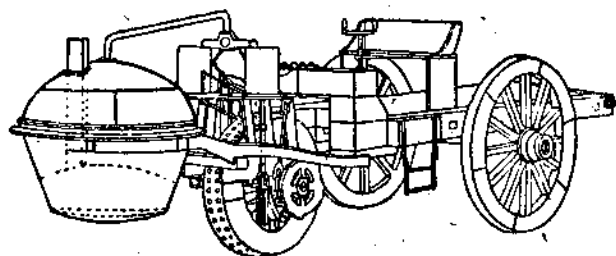
Механические двигатели — основа современной культуры. Изобретение Уаттом (Watt) промышленной паровой машины в 1769 г. является самой заметной вехой рубежа, отделяющего «эпоху механических двигателей» от всей предыдущей истории человечества.

Первые паровые машины были приспособлены для откачивания воды из шахт и выполняли эту работу с большим успехом, чем животные (служившие единственным источником силы в тех случаях, когда не было возможности использовать энергию ветра или падающей воды).

Успех сопутствовал паровой машине и в других областях ее применения в качестве стационарного двигателя: неизменно выявляла она свое превосходство над животными и постепенно заменяла их в промышленных предприятиях, все более улучшаясь в своей конструкции.

В последние десятилетия XIX века рядом с паровой машиной занял место двигатель внутреннего сгорания, первым работоспособным типом которого явился двигатель Лепуара (Lepoir), построенный в 1860 г., и дальнейшее усовершенствование которого связано с именами Отто (Otto), Дизеля (Diesel) и др. Вместе с двигателями электрическими, паровые машины и двигатели внутреннего сгорания являются тремя «китами», на которых держится современная фабрично-заводская индустрия с громадным числом применяемых ею машин-орудий.

Вслед за изобретением паровой машины начались попытки применить ее также для передвижения по воде и суше. В частности, появление паровых дорожных самоходов-автомобилей зарегистрировано задолго до того, как в начале XIX столетия пароход, построенный Фултоном (Fulton), и паровоз, сконструированный Стефенсоном (Stephenson), зало-



1. В 1769 году на земном шаре имелся 1 самоход, изображенный на рисунке и хранящийся ныне в одном из музеев Парижа. Самоход этот, построенный Кюньо, мог двигаться без перерыва в течение 15 минут, проходя за это время расстояние в 1 километр.

жили прочное основание развитию механического транспорта, водного и железнодорожного.

К сожалению, первые автомобили были слишком тяжелы, неповоротливы и медлительны, а потому не имели успеха. Дальнейшее их развитие, в силу относительной трудности передвижения по обыкновенным дорогам, сравнительно с движением по воде и по рельсам, шло медленно, по мере увеличения мощности и уменьшения веса их паровых двигателей. К тому же в некоторых странах, особенно — в Англии, были изданы специальные законы, очень стеснившие движение автомобилей по дорогам.

Быстрый прогресс и широкое распространение автомобилей наступили только после приспособления к ним Сельдена (Selden), Даймлером (Daimler) и Бенцем (Benz) в период 1877-1886 гг. легких и в то же время мощных двигателей внутреннего сгорания. В настоящее время количество автомобилей, находящихся в эксплуатации, исчисляется десятками миллионов.

Способность двигателя внутреннего сгорания сочетать большую мощность с малым весом позволила также человечеству осуществить — в начале XX века — заветную идею самолета.

Уже в отношении первого парового автомобиля, построенного Кюньо (Cugnot) в 1769 г. (рис. 1), делались попытки использовать его в качестве буксирного самохода. С 20-х годов XIX столетия попытки такого рода приняла довольно широкий характер, и паровые автомобили с успехом применялись для тяги повозок, вагонов и целых поездов составов.



2. К 1930 году на земле находилось в эксплуатации около 38 000 000 автомобилей и более 1 000 000 тракторов. На рисунке изображена колонна советских тракторов СТЗ Сталинградского завода на работе в Нижне-Волжском крае.

Подобные буксирные самоходы получили название **тракторов**: слово «трактор» — производное от латинского «traho» и в переводе на русский язык значит «тягач».

В то время как механические двигатели и машинно-орудия оттеснили животных и человека в области фабрично-заводской промышленности и на транспорте, животная сила и ручной труд продолжают господствовать в древнейшей и важнейшей отрасли трудовой деятельности человечества — в сельском хозяйстве.

В большинстве стран пользуются лошадью, ослом или быком для пахоты и других сельскохозяйственных работ. В Азии и в Африке используются слоны, верблюды. В некоторых странах источником силы служат прирученные буйволы, олени, собаки и даже — люди. Машинно-орудия распространены в сельском хозяйстве сравнительно слабо.

Выгоды механизации сельского хозяйства. Широкое применение разнообразных машин-двигателей и машин-орудий (параллельно с использованием достижений химии) в области фабрично-заводской промышленности вызвало колоссальный рост этой индустрии, необычайно увеличило количество производимых ею товаров и во много раз понизило их стоимость. Полсеместно проведенная механизация сельского хозяйства (в связи с его химизацией) увеличит урожайность земли и уменьшит



3. Испытание первой жатки Мак-Кормика 25 июля 1831 года на одной из ферм в штате Виргиния (со старинной гравюры).

стоимость пищевых и сырьевых продуктов, производимых сельским хозяйством.

Хорошей иллюстрацией к сказанному является картина прогресса агрикультурной индустрии Соединенных Штатов Америки от начала механизации по настоящее время. Сто лет тому назад производство хлеба в этой стране было недостаточно для прокормления собственного населения; фермер при полном трудовом напряжении мог обслужить не более 4-4½ га земли, и результаты работы давали не более 150 кг хлеба на человека. Обеспечивалась такая низкая урожайность обработкой ручными орудиями, а также отсутствием искусственного удобрения.

Но с того времени, как в сельском хозяйстве начали применяться изобретенные Мак-Кормиком (Mac-Cormick), Диром (Deer) и другими различные сельскохозяйственные машины-орудия с конной тягой, картина меняется, и производительность сельского хозяйства повышается непрерывно в соответствии с ростом механизации. Уже в 1870 г. производство хлеба повысилось до 270 кг на человека, а в 1880 г. — до 360 кг пшеницы и 1250 кг кукурузы.

В 1830 г. при ручном труде для выращивания пшеницы на 1 га требовалось 250 час. труда земледельца, при использовании машин с конной тягой время это свелось к 25 час., а с применением трактора — к 17 час.



4. Отряд сноповязалок с тракторами «Интернационал» в совхозе Гигант.

Человек с серпом мог сжать только 0,2 га в 10-12 час. Косилка, жнейка, сноповязалка повысили производительность труда. При помощи одной комбинированной жнеи-молотилки (комбайна) можно сжать, обмолотить и провеять урожай с 20 га при 5-6 рабочих за 8 час.

Любопытно то, что чем сложнее машина, тем меньше процент «огрехов» — оставленного несжатым. Так, например, простая жнейка утрачивает 6 %, усовершенствованная — $3\frac{1}{2}$ %, а комбинированная (комбайн) — $2\frac{1}{2}$ %.

При новейших машинах 1 рабочий может обработать до 130 га под зерновыми культурами при 100-150 рабочих днях в году.

Молотья подверглась тоже значительному усовершенствованию: за одного рабочего намолачивается в 10-часовой день до 8,2 т пшеницы.

Очень характерны цифры энергетики сельского хозяйства наиболее механизированной страны, из которых видно, что механизация сопровождалась увеличением механической энергии, а живые двигатели отступают на второй план. Это видно из следующего.

К 1925 г. на фермах США было в действии около 50 млн. лошадиных сил, из коих 8 млн. приходилось на 500 000 грузовых автомобилей; 7,5 млн. — на 500 000 тракторов; 2 млн. — на электродвигатели; 7 млн. — на стационарные двигатели внутреннего



5. Устарелые способы пахоты, основанные на использовании мускульной силы животных и людей.

сгорания; 4 млн. — на паровые машины; 1 млн. — на ветрянки; 16 млн. — на лошадей и 4,5 млн. — на волов и мулов. На каждую пару рабочих рук, занятых в сельском хозяйстве, приходилось около 4 л. с., и из них около 2,5 — механические.

Благодаря широкой механизации сельского хозяйства, производительность сельского работника за последние сто лет увеличилась, в среднем, в 30 раз.

Применение трактора в сельском хозяйстве. Нигде в сельском хозяйстве не затрачивается столько работы, как при вспахивании полей; считают, что количество ежегодно затрачиваемой на пахоту энергии превышает годовой расход ее на фабриках и заводах всего мира.

Отдаленные наши предки, постигнув ту истину, что разрыхление почвы повышает количество всходов, вскапывали землю перед посевом крючковатыми палками. За 3 000 лет до начала христианского летосчисления китайский император Шен-Ненг сделал первый деревянный плуг, и теперь, спустя 5 000 лет, массы земледельцев во всем мире все еще пахут землю сохой или плугом с помощью животных, являя одну утомительную борозду за другой.

Земля должна быть вспахана в строго определенное время при определенных условиях; нарушение правил вспашки или



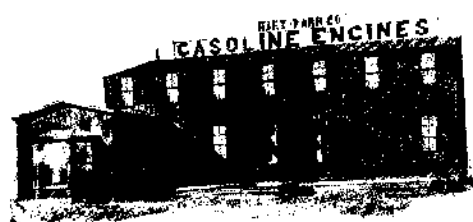
6. Современный способ вспашки, наглядно показывающий мощь комбинации трактора и плуга. Трактор «Клартрен» модели «40» тянет восемь 14" лемехов, производя вспашку глубиной 8".

вспашка в неудачно выбранную погоду тяжело отзываются на количестве и качестве урожая.

Количество земли, обрабатываемой в каждом земледельческом хозяйстве, и качество обработки зависят от выносливости и количества живой рабочей силы (рабочие руки и живой инвентарь) и от количества и качества мертвого инвентаря данного хозяйства. Этой зависимостью объясняются наличие необработанных земель, а также и относительно низкая производительность земледельческого хозяйства, не применяющего механических двигателей и усовершенствованных машин-орудий.

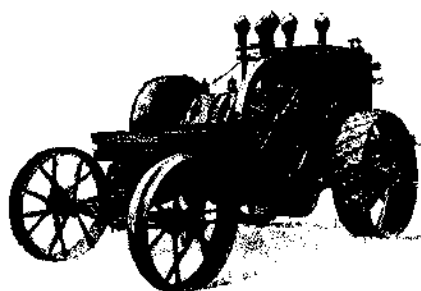
Попытки применить паровую машину для обработки земли делал еще Уатт. В 40-х годах XIX столетия производились успешные опыты вспашки поля плугами, подтягиваемыми на канатах паровой машиной. В 1855 г. построен Фовлером (Fowler) паровой плуг.

Первый паровой трактор специально для буксирования плугов построен Фокесом (Fawkes) в 1858 г. Он тянул восемь плугов в девственной черноземной степи — прерии со скоростью около 5 км в час. Первый трактор с двигателем внутреннего сгорания появился в 1893 г., но не мог соперничать с паровым в силу несовершенства своей конструкции. Только с 1903 г.

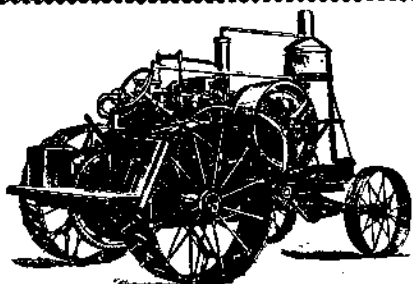


трактор с двигателем внутреннего сгорания приобретает успех и с тех пор получает все более широкое распространение. В настоящее время тракторы с двигателями внутреннего сгорания строятся и расходятся десятками тысяч ежегодно.

7. Завод инженеров Харта (Hart) и Парра (Parr) в Чарльз Сити (штат Айова), выпускающий в 1901 году первый пригодный к эксплуатации трактор с двигателем внутреннего сгорания.



8. Слева изображен трактор «Харт-Парр» № 1, с горизонтальным двухцилиндровым мотором, проданный фирмой в 1902 году и находившийся в эксплуатации 17 лет. Справа изображен трактор «Харт-Парр» № 28-30 л. с., одной из последних моделей работавший в совхозе № 2 Зернотреста осенью 1929 г.



GASOLINE TRACTION

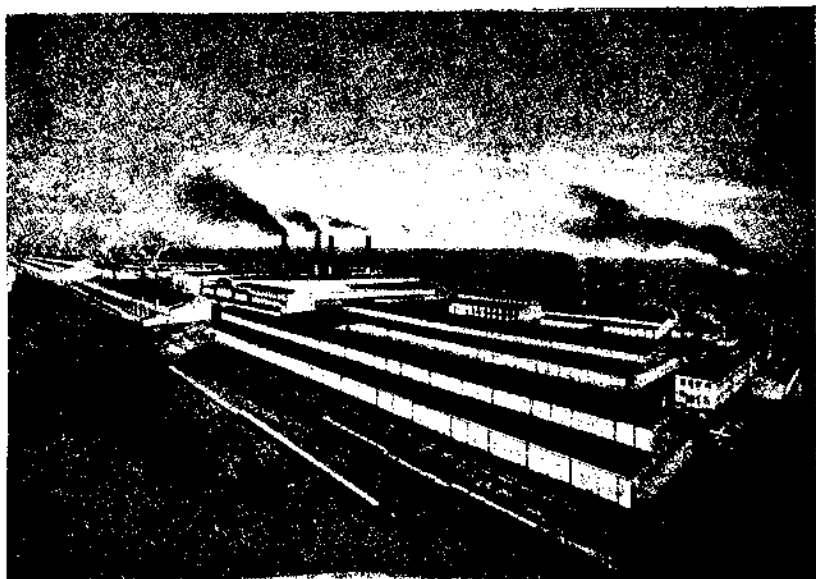
The Hart-Parr Engine is a success, because: It has abundant power, double cylinder. It has uniform speed without annoying vibration, uses no water and exhaust freely. Its solid construction, is not damaged by road grit. Perfect traction control forward or backward by a single lever. No shifting of gears, consequently gears always in proper mesh and alignment. Has perfected feeder and igniter, as compared with a steam traction. It has no water, no steam, no gauges, no boiler, no flues, no grate bars, no coal, wood or straw, no fire, no flames, no delay in moving, no danger. Operating cost about one-half. Better and more convenient either in the field or on the road.

HART-PARR CO., CHARLES CITY, IA.

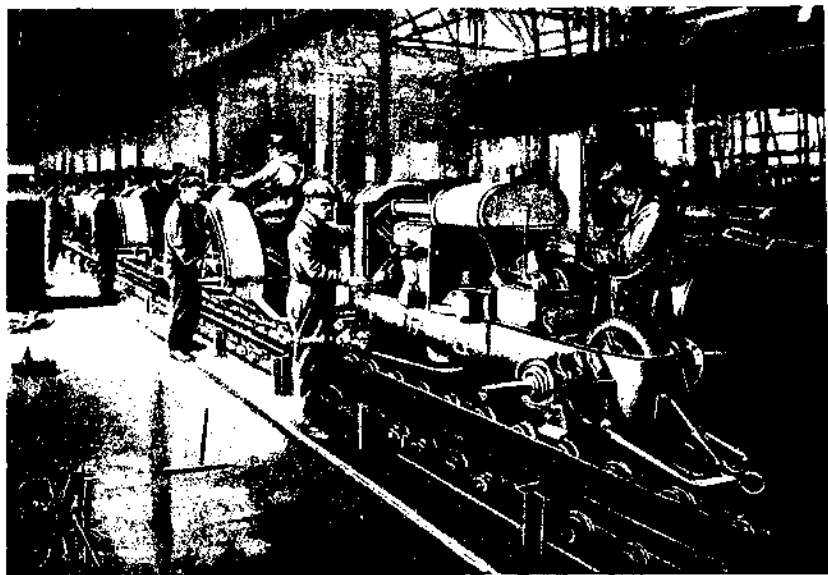
Illustration by the American Threshermen.

9. Первое рекламное объявление о продаже трактора с двигателем внутреннего сгорания («Харт-Парр» № 2), помещенное в декабрьском номере американского журнала «Американ Трешермен» («American Thresherman») в 1902 году.

Так, например, в США производство тракторов развивалось таким темпом (см. стр. 10):



10. Современный тракторный завод («Оливер Харт-Парр»).



11. Современное массовое производство тракторов основано на применении «конвейерного» метода работ (непрерывным потоком). На рисунке изображена конвейерная сборка тракторов на заводе «Интернэшнел Харвестер Компани» (International Harvester Co) или «И. П. С.».

ПРОИЗВОДСТВО ТРАКТОРОВ В США ЗА 1909-1928 ГГ.

Г О Д Ы	ЧИСЛО ТРАКТО- РОВ	Г О Д Ы	ЧИСЛО ТРАКТО- РОВ
1909	2 300	1919	175 000
1910	4 500	1920	203 207
1911	7 400	1921	73 198
1912	11 400	1922	99 692
1913	7 400	1923	134 590
1914	16 400	1924	119 343
1915	21 900	1925	167 543
1916	28 000	1926	181 995
1917	62 742	1927	200 504
1918	135 000	1928	175 934

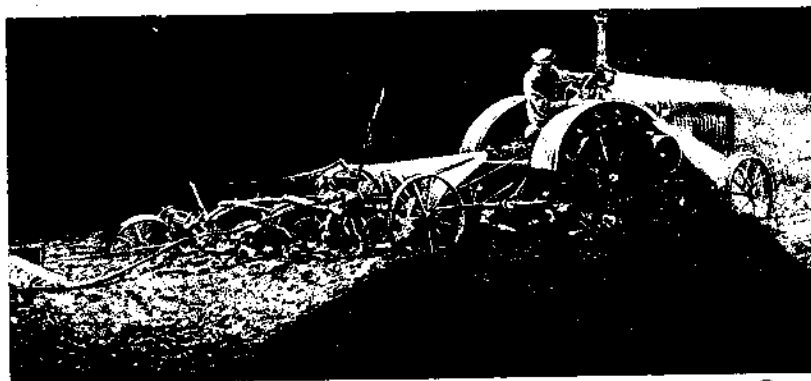
При этом выпускаемые тракторы уже весьма совершенны, практичны и применяются для разнообразных работ.

Появление трактора с двигателем внутреннего сгорания явилось началом прогресса в области сельского хозяйства, ибо трактор вообще, а с двигателем внутреннего сгорания в особенности, по сравнению с рабочими животными обладает громадными преимуществами. Он выполняет большее количество работы в определенный промежуток времени с меньшей затратой средств (особенно если умело с ним обращаются). Будучи в состоянии выполнить всякую работу, которую может произвести животное, трактор совершает и такие работы, которые не только животные, но и механические двигатели других видов исполнить не в состоянии. При этом трактор всегда готов к употреблению.

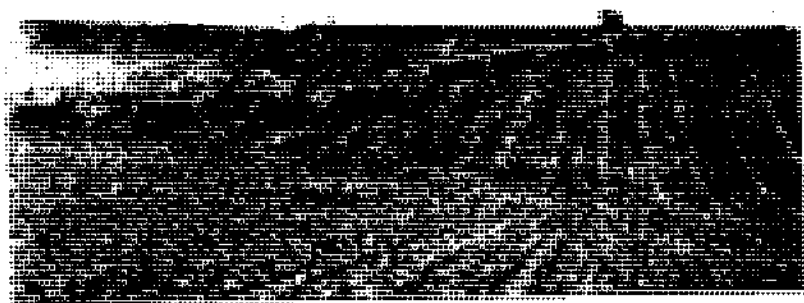
На фермах США в 1914 г. было всего около 13 000 тракторов, в 1920 г. число их возросло до 246 083, в 1925 г. — до 505 933, а к весне 1929 г. — до 852 989. В то же время количество рабочих животных на фермах непрерывно уменьшается. В 1920 г. число мулов и лошадей на фермах составляло 25 199 552, а к 1929 г. оно упало до 19 476 000.

К 1929 г. в СССР было около 40 000 тракторов, во Франции 30 000, в Англии 25 000, в Германии 15 000, в Италии 8 000, в Польше 2 000. В 1930 г. в СССР имелось уже около 90 000 тракторов, а в 1931 г. будет около 150 000.

Сравнение свойств лошади, как рабочего животного, и трактора. Краткое перечисление сравнительных достоинств лошади и трактора, как производителей работы, показывает, почему

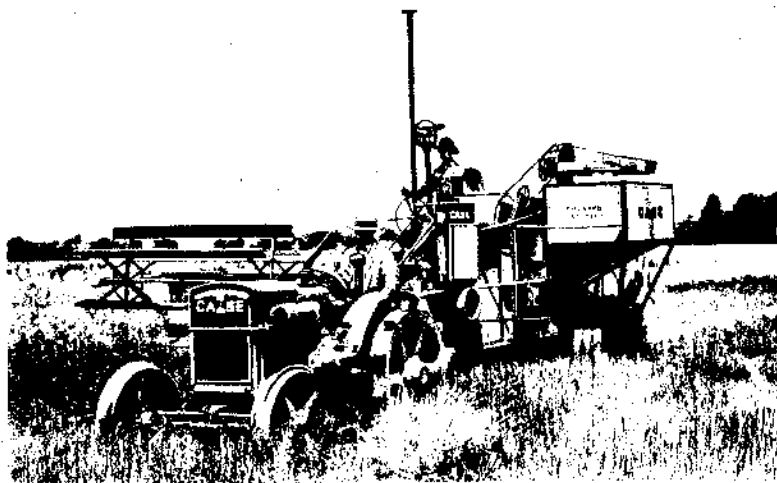


12. Сложную работу можно выполнять при помощи трактора и ночью, оборудовав трактор системой освещения, электрического или газового. В данном случае на тракторе монтирована система газового освещения («Прест-О-Лит»).



13. Посев при помощи колонны тракторов «Катерпиллер» с сеялками. Отходящая от крайней в группе сеялки — штанга с колесом служит указателем-маркером для соседнего трактора.

животное принуждено уступать место машине. Лошадь, как и все живое, подвержена воздействию жары и холода, в случае заболевания вылечивается (если вылечивается) нескоро. Трактор — машина, работающая одинаково хорошо в летний зной и в зимнюю стужу. Замена изношенной или поломанной части трактора может быть произведена в короткий срок. Рабочий день трактора ограничен только числом часов в сутки и выносливостью людей, работающих с ним. Трактор не нуждается в отдыхе и не требует пищи в нерабочее время. В последнюю минуту работы он тянет с той же силой, что и



14. Трактор («Кейс») с комбайном (одноименным) типа «прерио», который сразу жнет хлеб, обмолачивает его и сыплет в зерновой бак большой емкости, опорожняемый в течение 2-3 минут. При желании зерно может сыпаться в телегу, движущуюся рядом с комбайном и везомую трактором или лошадьми, либо в мешки, которые по наполнении и закрыве спускаются на сытое поле.

82



15. Чтобы тянуть комбайн мулами, надо впрячь в него целую стаду этих животных.

в первую. Если сравнить первоначальную стоимость трактора и лошадей в количестве, необходимом для выполнения одинаковой работы, затем расходы по их содержанию, то выгода окажется также на стороне трактора.

Коэффициент полезного действия лошади. Лошадь может рассматриваться, как тепловой двигатель, — в том смысле, что она использует для производства работы тепло, заключенное в ее корме: корм играет роль горючего, сжигаемого в цилиндре двигателя внутреннего сгорания или под котлом паровой установки. Отношение произведенной живым или неодушевленным двигателем полезной работы к энергии теплоты, заключенной в поглощенном для производства этой работы горючем или корме, называется экономическим коэффициентом полезного действия (э. к. п. д.) данного двигателя и выражает степень использования энергии теплоты.

Чтобы определить э. к. п. д. для машины, техник вычисляет отношение числа тепловых единиц (калорий), преобразованных двигателем в полезную механическую работу, к общему числу калорий сожженного горючего. Для определения э. к. п. д. животного зоофизиолог определяет прежде всего количество усваиваемых составных частей корма, заданного животному, и переводит эту часть корма в тепловые единицы. Около 30 % тепловой ценности корма затрачивается животными на пережевывание и переваривание этого корма. Кроме того известная часть корма идет на поддержание жизни животного. Так как лошадь может производить работу только при своем движении, то известная часть корма расходуется на передвижение самой лошади. В результате э. к. п. д. животного очень низок: 6-10 %. Экономический коэффициент полезного действия большинства тракторов — гораздо выше.

Мощность лошади и сила ее тяги. Для определения способности лошади совершать работу были произведены различные опыты. Уатт определил рабочую мощность лошади (весом около 700 кг), как способность поднять 4 500 кг на высоту 1 м в 1 мин., или же 75 кг на высоту 1 м в 1 сек. Отсюда и произошло не совсем правильное выражение «лошадина сила», употребляемое с того времени в механике, как мерило для определения мощности, развиваемой или поглощаемой различными двигателями.

Однако, новейшие опыты показали, что мощность лошади среднего веса приблизительно равна $\frac{2}{3}$ «лошадиной силы» или, в лучшем случае, $\frac{3}{4}$ «лошадиной силы».

На практике мощность лошади определяется величиной ее тягового усилия, и тракторы именно по силе тяги и сравни-



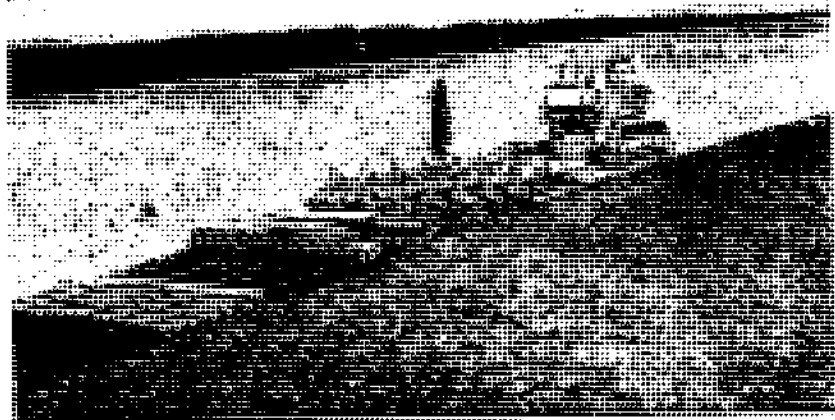
15. Наглядное изображение определения мощности рабочего животного. Если изображенный на рисунке лошадь поднимает груз 75 кг на высоту 7 м в 7 секунд, то она развивает 1 л. с.

ваются с лошастью. Повседневная практика показывает, что сила тяги лошади составляет около 0,1 ее веса (при постоянной десятичасовой ежедневной работе, заключающейся в передвижении какого-либо груза со скоростью 4 км в час). При этих условиях лошадь весом 550 кг разовьет мощность около 0,8 л. с., и только сильная лошадь весом 700 кг разовьет около 1,0 л. с. Правда, лошадь может на недолгое время понижать вилу тяги до половины своего веса, но такое перенапряжение не может без вреда производиться длительно и постоянно.

Итак, сила тяги лошади выше-среднего веса (около 700 кг) равна 70 кг при скорости движения 4 км в час, лошадиная же сила равна 67,5 кг при той же скорости движения 4 км в час; отсюда видно, что совершенно безразлично, рассматривать ли силу тяги живой лошади или условной механической: сила тяги лошади невелика.

Трактор — источник энергии для всевозможных машин и орудий. Уже выяснено, что лошадь может дать при работе, как тяговая машина. Но если животное применяется не для непосредственной тяги какого-нибудь орудия или груза, а для приведения в действие каких-либо машин через посредство, например, ворота или приводного колеса, то э. к. п. д. животного еще более понижается, и употребление лошади для подобных работ является уже совершенно невыгодным.

Что касается трактора, то — полезный и экономичный в работе с плугом — он с такой же пользой и выгодой может



17. Современный способ единовременной и полной подготовки почвы и посеву при помощи трактора («Катерпиллер») с плугами, дисковыми и зубчатыми боронами.



18. Перевозка трактором вагона для жидля в совхозе Гигант Зернотреста.

работать с другими сельскохозяйственными машинами-орудиями, применяемыми при посеве и уборке урожая: дисковыми и зубчатыми боронами, сеялками, сноповязалками и т. п. Трактор может подвозить зерно к ссыльным пунктам, корчевать пни, доставлять из города закупленные товары и громоздкие вещи. Тракторы могут быть использованы, как стационарный источник энергии. Для этой цели достаточно воспользоваться специальным шкивом трактора, соединив его приводным ремнем со шкивом молотилки, соломорезки, насоса, дровоилки или другой машины, или с трансмиссионным валом, от которого работает несколько приводных машин. Трактор широко приме-



19. Работа трактора на привод («Фордсон» на молотатбе).

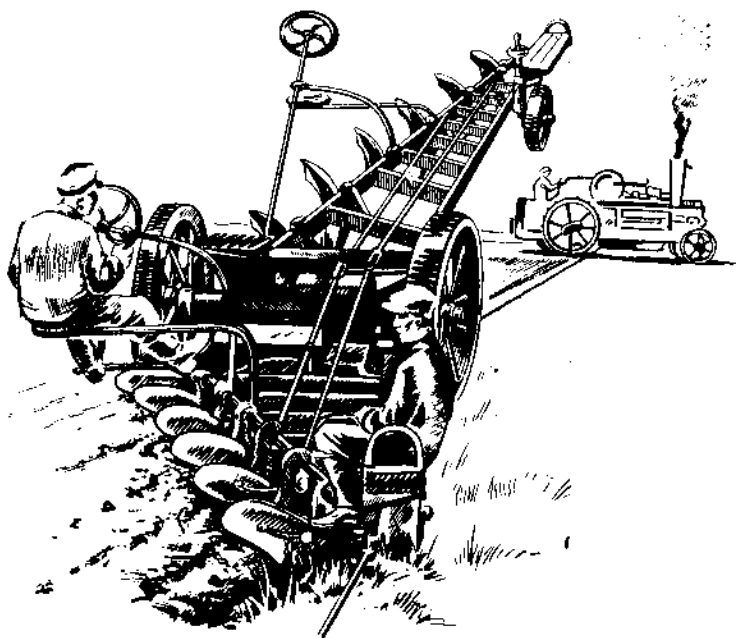


20. Трактор Катерпиллер на дорожных работах в совх. эе № 2 Зерновтреста.

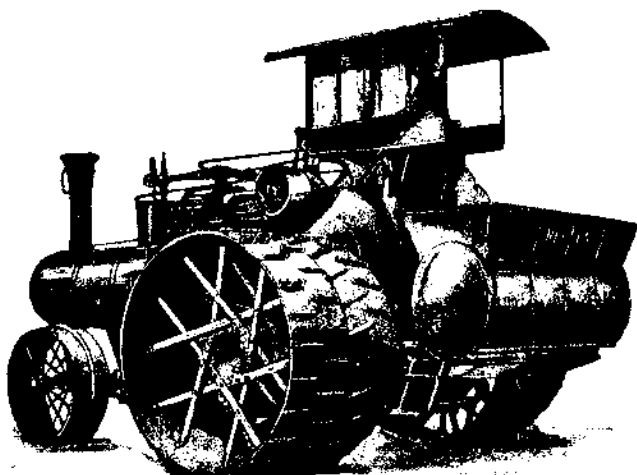
няется на строительных и дорожных работах. Притом следует заметить, что один человек при работе с трактором заменяет собой нескольких человек, необходимых при выполнении той же работы при помощи животных.

В настоящее время значительная часть посевной площади в сельском хозяйстве затрачивается для производства кормов рабочему скоту. При тракторизации вся эта земля может быть использована для культур, необходимых людям, ибо трактор совершенно не поглощает никаких пищевых веществ.

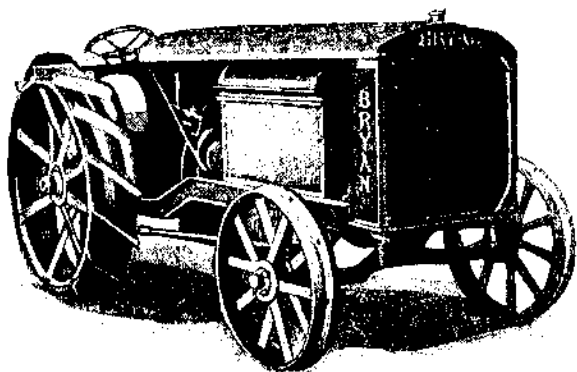
В любое время года и в любом хозяйстве работа для трактора найдется всегда: весной — пахота, боронование, посев; летом — дорожные работы, доставка припасов; осенью — жатва, возка снопов, молотба; зимой — резка соломы, отвеивание зерна, пила дров. Трактор можно использовать для возки удобрений,



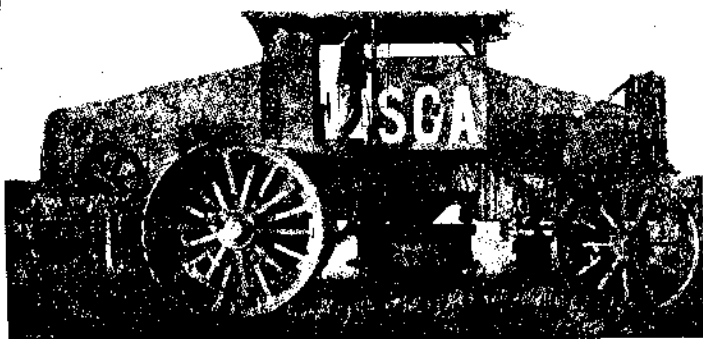
21. Вспахивание поля «балансирным» многолемешным плугом, подтягиваемым на канате и двигателем с лебедкой (в данном случае — и паровому трактору германской марки «Кемпа-Вреслау»).



22. Паровой трактор «Рива Машинери». Такой паровки, при мощности в 65 л. с., весил около 22 000 кг (22 т).



23. Современный паровой трактор «Брайан». При мощности двигателя в 20 л. с. трактор весит всего 2 500 кг.

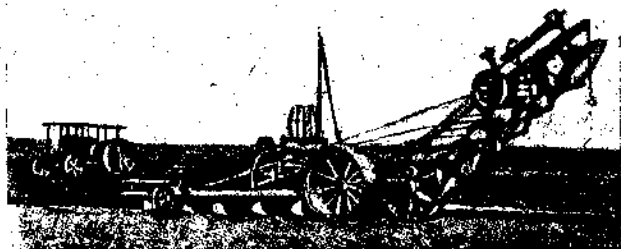


24. Вид мощной электролебедки 125 л. с. «S. G. A.» французской фирмы. Лебедка несет 25 тонн и тлнет балансирующий плуг стальным тросом. Дает большой эффект для глубокой пахоты.

шинкования овощей, прессования сена, рытья канав. Широкое поле действия трактора и относительно низкие расходы, связанные с его содержанием и работой, вызывают пристальное внимание к нему во всех областях промышленности.

Тракторные двигатели. Для тракторной тяги применяются три рода двигателей: электрические, паровые и внутреннего сгорания.

Качества электромоторов. Электромотор — самый удобный и выгодный из существующих двигателей, но он привязан к питающей его магистрали, и маневрировать им можно лишь в пределах длины соединительного кабеля или в преде-



25. Общий вид электропакеты.

лах электрической емкости аккумуляторов (которые, кстати сказать, для питания тракторных электро-моторов применяются крайне редко). В местностях с густой сетью магистралей применение электро-тракторов и плугов быстро растет: например — в Германии в 1926 г. электро-тракторы составляли 3 % общего количества тракторов в этой стране, а в 1928 г. — уже 10 %. Но в условиях редкой электросети применение электро-тракторов непрактично.

Сравнение тракторов паровых и тракторов с двигателями внутреннего сгорания. Одним из недостатков паровой машины нормального типа, т. е. с котлом постепенного парообразования, является необходимость постоянного и непрерывного наблюдения за ее работой во избежание возможных происшествий. Много времени занимает пуск паровика — разогревание. Двигатель внутреннего сгорания сравнительно безопасен. Пуск в ход двигателя внутреннего сгорания отнимает, максимум, несколько минут. Что касается э. к. п. д. паровой машины, то он весьма низок, так как много энергии излишне расходуется при обращении воды в пар, а затем при прохождении пара из котла в цилиндры, тогда как в двигателе внутреннего сгорания горючее сжигается прямо в цилиндрах, чем предотвращается бесполезный расход энергии на согревание котла, паропроводов и т. д.

Э. к. п. д. паровой машины колеблется в пределах 5-18 %, т. е. только 5-18 калорий из ста, выделенных под котлом, превращаются в полезную работу. Э. к. п. д. двигателя внутреннего сгорания достигает 41 %. Относительным достоинством паровой машины является ее способность к временной перегрузке: так, например, машина в 50 л. с. может в течение



26. «Караван», необходимый для снабжения паровой машины водой и топливом, занимает видное место в статьях расхода, связанных с содержанием паровой машины.

небольших периодов времени давать 60-70 л. с. при ответственном повышении давления в котле. Трактор с двигателем внутреннего сгорания не способен к такому увеличению мощности и при большой перегрузке работать не будет.

Район действия ^у трактора с двигателем внутреннего сгорания шире, чем у парового трактора, связанного со своей топливной базой; один человек может легко доставить воду и горючее для трактора с двигателем внутреннего сгорания в количестве, потребном для работы в течение изрядного промежутка времени, тогда как паровик нуждается в наличии двух повозок: одной — для воды (цистерна) и другой — для дров или угля. Если даже паровик работает на нефти, то ее количество в два раза превышает потребности (в горючем) трактора с двигателем внутреннего сгорания. Паровик нуждается в особых заботах зимой, так как в воду, служащую для парообразования, нельзя примешивать морозостойкие жидкости, с успехом применяемые для системы охлаждения двигателя внутреннего сгорания. Если на уклоне вода обнажит топку или огнетрубную арматуру котла, то при последующем переходе на менее крутой или горизонтальный участок пути паровик может взорваться: обнаженный металл раскаляется докрасна, и при последующем

перетекании воды мгновенно образуются большие количества пара. Большинство паровиков требует двух человек для работы с ними: механика и кочегара; самые мощные тракторы с двигателем внутреннего сгорания работают с одним механиком. Паровик всегда тяжелее трактора с двигателем внутреннего сгорания одинаковой мощности. Это качество, ценное в отношении сцепления с почвой, весьма невыгодно в других отношениях, вызывает большой



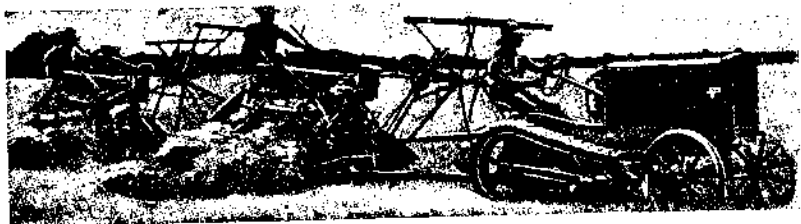
27. Один человек без особого труда несет запас воды и горючего, достаточный для длительной работы трактора с двигателем внутреннего сгорания.

расход энергии на самопередвижение трактора, ведет к уплотнению почвы и обуславливает необходимость посторонней помощи в тех случаях, когда паровик застревает в вязких или топких местах.

Появление трубчатых котлов с «мгновенным» парообразованием (с подачей воды из бака — через форсунку — в нагретый пламенем головки трубчатый змеевик-котел) ослабило в очень значительной мере недостатки паровых тракторных двигателей, но не уничтожило их совершенно.

подавляющее большинство современных тракторов снабжено двигателями внутреннего сгорания, и поэтому в дальнейшем изложении речь идет о тракторах с этого рода двигателями.

Экономический обзор применения трактора в земледелии. Одним из главных затруднений при ведении сельского хозяйства старыми способами является необходимость выполнять земледельческие работы в строго определенный срок. Именно при этих работах — пахоте, посеве, жатве и молотье — особенно ценны мощность и выносливость универсального механического двигателя, позволяющие произвести работу во-время.



28. Жатва с помощью трактора («Бейте Стел Мил»).

В частности, значение своевременной ранней осенней пахоты оценено всеми: при этой вспашке сорные травы ложатся под комья земли еще зелеными и, перегнивая, дают отличное удобрение; семена же этих трав (прорастающие при нормальных условиях только весной) — при ранней осенней вспашке осенью же осыпаются и вскоре прорастают; наступающие морозы кладут копец развитию этих вредных растений, и в результате получается очищенное для посева поле.

Срочной работой является также жатва, обычно совершающаяся в весьма знойную погоду, причем лошади и люди сильно страдают от жары. Если площадь посева велика, ущерб от осыпания хлеба может быстро превзойти стоимость трактора, который, будь он в это время в хозяйстве, выполнил бы работу по снятию хлебов своевременно.

К молотье, при наличии трактора, можно приступить немедленно после жатвы. Если дожди вынудят прервать молотье, трактор может заняться пахотой; при таких условиях эти два дела можно закончить почти одновременно.

Развитие современного земледелия многим обязано сельскохозяйственным орудиям: многолемешному плугу, дисковой и зубчатой бороне, рядовой селке, косилке, сноповязалке, но все эти орудия при конном приводе не дают тех результатов, каких можно достичь, присоединяя эти орудия к мощному, быстрому и экономичному трактору. Для примера дана таблица стоимости пахотных работ, выполняемых трактором «Фордсон» (см. стр. 28).

Надо иметь в виду, что приведенные цифровые данные относятся к условиям работы в машинных товариществах в прежние годы, когда тракторы продавались крестьянству на льготных условиях.

ПАХОТА ПО ЖНИВЬЮ ТРАКТОРОМ «ФОРДСОН»,
ЗА ДЕНЬ РАСПАХИВАЕТСЯ, В СРЕДНЕМ, 2,5 га

	СТАТЬЯ РАСХОДА	ЗА ДЕНЬ	НА 1 га
1	Амортизации трактора из расчета стоимости 1 770 р., на 5 лет работы, по 100 дней в году, составит	3 р. 54 к.	1 р. 41 к.
2	Проценты на капитал, полагая, что трактор куплен в рассрочку на два урожая из 12% годовых	— 64 к.	— 25 к.
3	Керосина из расчета на 1 га 22-29 кг по 5 к. за кг (для тракторных работ без акциза)	3 р. 13 к.	1 р. 25 к.
4	Смазочного масла на 1 га — 2 кг	1 р. 25 к.	— 50 к.
5	Бензина на 1 га — 200 г	— 15 к.	— 06 к.
6	Стоимость ремонта	1 р. 60 к.	— 64 к.
		10 р. 31 к.	4 р. 11 к.
7	Наемный тракторист при плате 2 р. 50 к. в день	2 р. 50 к.	1 р. 00 к.
Итого		12 р. 81 к.	5 р. 11 к.

При пахоте целины, если за день распахивается около 2 га, стоимость пахоты одного гектара обходится в 6 р. 63 к.

Нижеследующая таблица дает представление о средней стоимости тракторных работ основных типов тракторов по данным обследования НК РКН РСФСР в 1928 году.

СЕБЕСТОИМОСТЬ ТРАКТОРНЫХ РАБОТ В РУБЛЯХ НА ГЕКТАР
ДЛЯ МОЛОТЬБЫ НА ТОПЛУ ЗЕРНА.

НАИМЕНОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ	МАРКИ ТРАКТОРОВ			
	«ФОРДСОН»	Ф. П.	ИНТЕРН. 10-20	ИНТЕРН. 15-30
Вспашка на глубину 11—18 см.				
Целины	7,36 р.	9,21 р.	5,04 р.	6,08 р.
Залежи	6,53 »	8,01 »	4,55 »	5,10 »
Мягоги	5,81 »	7,10 »	4,34 »	4,76 »
Дискование	2,49 »	3,59 »	2,06 »	2,25 »
Сев	2,37 »	3,03 »	1,99 »	2,11 »
Косьба	2,46 »	—	—	—
Жатва сноповязалками	5,15 »	5,59 »	4,53 »	5,43 »
Молотьба	7,84 »	7,72 »	7,39 »	6,37 »

При молотье трактор с мотором в 25-30 л. с. приводит в действие любую молотилку, и один механик следит за работой трактора и молотилки, так как трактор, будучи пущен в ход и установлен на известную скорость работы, не требует больше внимания механика: при работе двигателя внутреннего сгорания нет надобности следить за давлением пара, регулировать подачу топлива, наблюдать уровень воды и опасаться пожара от искр. Двигатель трактора будет работать плавно часами, ибо он автоматически смазывается, и горючее аккуратно поступает в цилиндры, пока не иссякнет запас его в баке. Трактор с мотором в 30 сил может привести в действие молотилку с барабаном диаметром 91,5 см (36") любого типа, причем понадобятся 2 рабочих для подачи снопов и 4 повозки с лошадьми и возчиками для доставки снопов к молотилке. Трактор вместе с молотилкой может легко переменить место стоянки и передвинуться ближе к копнам, чем сокращаются протяжение и время подвоза. Семь человек (1 механик, 2 рабочих, 4 возчика) могут легко обмолотить в день от 10 до 25 т хлеба, в зависимости от рода и натуры зерна.

Являясь пригодным для тяжелых земледельческих работ, трактор с большим успехом выполняет и более легкие работы. Широкие обода и сравнительно небольшой вес трактора позволяют ему совершать работу на разрыхленной почве. Не представляет затруднений прицепить к трактору сеялки, бороны, плуги и другие земледельческие орудия, которые трактор тянет по прямой. Труднее оказалось присоединить к трактору такие машины, как жатвенные или сноповязалки, работа с которыми осложняется тем, что трактор движется с боку, вдоль полосы, тогда как каждая прицепленная машина совершает работу по самой полосе; однако в настоящее время добились возможности присоединять к трактору даже по несколько таких машин сразу, отчего, понятно, производительность работы увеличилась во много раз. Следующие таблицы (см. стр. 25 и 26) показывают, какой объем работы могут выполнить некоторые тракторы, в частности — трактор «Фордсон», а для последнего — также расход керосина, смазочного масла и стоимость работ.

В общем, при условии, что трактор не тратит времени на простой, стоимость его работы оказывается равной $\frac{2}{3}$ (и менее) суммы расходов, сопряженных с выполнением той же работы при помощи лошадей в достаточном для этой цели количестве.



29. Американский трактор «Холт-Кэтерпиллер» с мотором 40 л. с., весом 5 т, в работе (с сепками). Тракторы такого типа, с моторами 40 и 20 л. с., строил недавно завод «Большевик» в Ленинграде. Теперь эти тракторы не строятся ни в США, ни в СССР, но построенные еще встречаются в эксплуатации.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРАКТОРОВ НЕКОТОРЫХ МАРОК ЗА 10-ЧАСОВОЙ РАБОЧИЙ ДЕНЬ

МАРКА ТРАКТОРА	В И Д Ы Р А Б О Т					
	ПАХОТА		БОРОВОНИЕ		ПОСЕВ	
	ТЯЖЕЛАЯ	ЛЕГКАЯ	ЗАХВАТ	ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ	ЗАХВАТ	ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ
	га	га	м	га	м	га
«Фордсон», 22-9 л. с.	1,5	2,75	4,8	8-10	3,5	8-11
«Интернационал», 20-10 л. с. . . .	2	3,5	6,3	12-18,5	4	12-16
«Интернационал», 30-15 л. с. . . .	2,5	4,75	9-12	15-25	7,2-9,2	15-32
«Джон-Дир», 27-15 л. с. . . .	2,5	4,75	9-12	15-25	7,2-9,2	15-32

МАРКА ТРАКТОРА	В И Д Ы Р А Б О Т				
	ДИСКОВАНИЕ		КУЛЬТИВАЦИЯ		УБОРКА
	ЗАХВАТ	ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ	ЗАХВАТ	ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ	ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ
	м	га	м	га	га
«Фордсон», 22-9 л. с.	2	6-8	2	5-7	4,5-8
«Интернационал», 20-10 л. с. . . .	2,6	7-9	4,25	15-17	5-10
«Интернационал», 30-15 л. с. . . .	3	9-12,5	5-9	25-31	16-18
«Джон-Дир» 27-15 л. с. . . .	3	9-12,5	5-9	25-31	16-18

ТАБЛИЦА РАБОТ ТРАКТОРА «ФОРДСОН»

НАЗВАНИЕ РАБОТЫ	ПРОИЗВОДИ- ТЕЛЬНОСТЬ ЗА 10-ЧАС. РАБ. ДЕНЬ	РАСХОД НА 1 га		СЕБЕСТОИ- МОСТЬ ЗА 1 га В РУБЛЯХ
		КЕРОСИНА	МАСЛА	
		в кг		
Пахота	от 1,5 до 2,75 га	22-29	100% от ко- личества керосина	4,60-6,50
Боронование	5 » 10 »	7- 9	»	1,35-1,80
Посев	6 » 11 »	7	»	2,30
Покос травы	» 4,5 » 7 »	5- 7	»	1,80
Уборка хлеба сно- повязалкой	» 4,5 » 8 »	7-13	»	2,30-4,75
Дискование	» 6 » 8 »	7-12	»	—
Молотьба	6-16 м	—	—	—
Перевозка	1,5-3,5 »	—	—	—

Требования, предъявляемые к современному трактору. Во-первых, трактор должен быть в состоянии выполнять все виды работ, производимых непосредственной тягой или при помощи ременного привода. Трактор должен быть универсальным источником энергии для всех орудий и машин хозяйства, нуждающихся в движущей силе. Для этого он должен быть достаточно мощным.

Во-вторых, трактор должен иметь надлежащий вес. Если он слишком тяжел, он уплотняет почву и тратит много энергии на собственное передвижение; если он слишком легкий, то в нагрузка на ведущие колеса или иные двигатели трактора мала, и зависящее от нее сцепление их с почвой недостаточно. При этих условиях трактор проявляет склонность к буксованию, особенно на подъемах, в результате чего также происходит излишний расход энергии. Части должны быть распределены так, чтобы большая доля нагрузки приходилась на двигатели.

В-третьих, система передачи от мотора к двигателям должна поглощать как можно меньше энергии мотора на преодоление трения и других вредных сопротивлений. Система перемены скоростей должна позволять движение вперед с двумя или более скоростями и задний ход.

В-четвертых, трактор должен быть построен из лучших материалов и обладать прочностью, выносливостью и простотой конструкции, ибо прочность, доступность и простота всех частей — гарантия правильной работы механизма.

В-пятых, пуск в ход должен быть легким, а управление трактором не должно вызывать излишнего напряжения в руках механика. Кроме того должно иметься приспособление для автоматического управления трактором при выполнении некоторых работ, например — при пахоте, дабы механик мог уделить часть времени на управление прицепными орудиями.

В-шестых, желательно, чтобы трактор мог работать на более дешевых сортах топлива.

Большая часть выпускаемых ныне тракторов отвечает изложенным требованиям кроме работы на дешевом топливе. В конструкции тракторов, и особенно в устройстве мотора и системы управления, уроки практики, как тракторной, так особенно — автомобильной, использованы в полной мере.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О КОНСТРУКЦИИ ТРАКТОРОВ И ОБЗОР ПОЛОЖЕНИЙ, ВЛИЯЮЩИХ НА НЕЕ

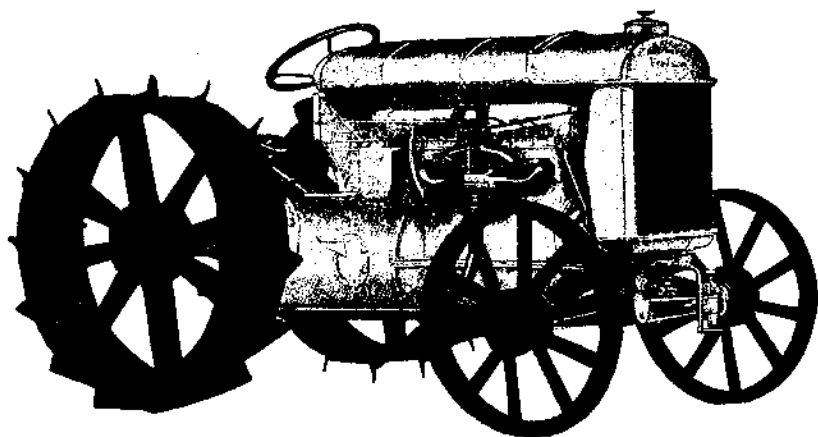
Главные части трактора. Важнейшей частью трактора является двигатель (мотор). Двигатели некоторых тракторов ничем существенным не отличаются от двигателей внутреннего сгорания, употребляемых для стационарных силовых установок. Сюда относятся тяжелые двигатели с одним или несколькими цилиндрами. Однако двигатели громадного большинства современных тракторов гораздо больше напоминают легкие автомобильные моторы, достигшие столь крупных успехов в последнее время.

Одноцилиндровые горизонтальные двигатели обычно дают 250-800 оборотов в мин., и увеличение этой скорости вызывает чрезмерное напряжение всех частей механизма. Двухцилиндровые горизонтальные двигатели дают 450-850 оборотов в мин., а вертикальные — 800-1600. Четырехцилиндровые двигатели строятся на 600-2000 оборотов в мин., а шестицилиндровые — на 1100-2000 оборотов.

Под мотором надлежит понимать не только самый двигатель, но также и те части, которые непосредственно его обслуживают.

Большинство тракторных моторов работает на смеси паров жидкого топлива с воздухом, приготовляемой в цилиндрах двигателя — в карбюраторе, или на газе, приготовляемом тоже вне цилиндров двигателя — в газогенераторе. По принципу раздельной подачи в цилиндры топлива и воздуха работает пока меньшинство тракторных моторов, и потому в дальнейшем изложении, при отсутствии специальных оговорок, под «двигателями» следует разуметь двигатели первых двух групп.

Кроме карбюраторной системы (или газогенераторной), в понятие «двигатель» включаются еще системы зажигания, охлаждения и смазки мотора. Воспламенение горючей смеси



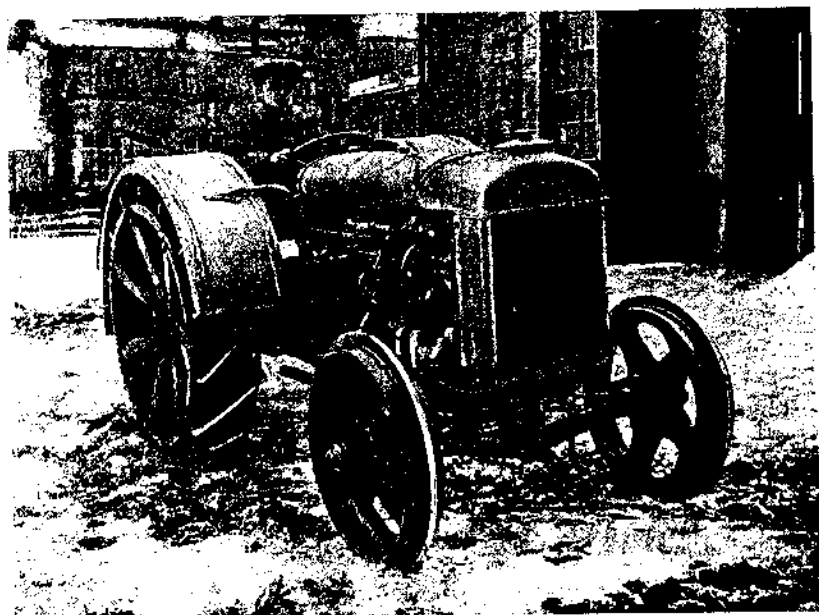
30. Современный легкий трактор «Фордсон» построен на заводах Форда в США, модели 1922-1924 гг. Вес трактора — около 1 250 кг при мощности 22-9 л. с. По образцу этого трактора завод «Красный Путиловец» в Ленинграде строит с 1923 г. трактор «Ф. П.» («Фордсон-Путиловец»). Годовые выпуски американского тракторного завода Форда превышали 100 000, но с конца 1927 года Форд прекратил производство своих тракторов в Америке и к 1929 г. налазил такое же в Англии, внося в конструкцию их некоторые изменения ¹.

или газа в цилиндрах обычно достигается при помощи электрического тока, вырабатываемого системой зажигания. Охлаждение мотора достигается при помощи воздуха или жидкости.

Система охлаждения жидкостью включает холодильник (радиатор), куда поступает нагретая цилиндрами жидкость (вода или масло) и где эта жидкость охлаждается током воздуха. Из радиатора охлажденная жидкость вновь идет к цилиндрам, охлаждает их и, нагревшись сама, возвращается в радиатор. Такое непрерывное охлаждение предохраняет мотор от чрезмерного нагревания. Непрерывность циркуляции (кругового тока) жидкости часто обеспечивается наличием насоса.

Передача движения от мотора к движителям включает: систему сцепления, позволяющую соединять или разобщать двигатель с движителями; систему перемены скоростей и направления хода трактора (коробку скоростей), необходимость которой вытекает из того обстоятельства, что двигатель внутреннего сгорания, во-первых, не столь гибок, как паровой, и во-вторых, не может сам давать обратный ход; цепи или шестерни, пере-

¹ Прим. ред. Мощность трактора в обозначениях цифрами характеризуется числом лошадиных сил на валу двигателя (тормазная мощность) и числом лошадиных сил на упряжном крюке (крюковая мощность).

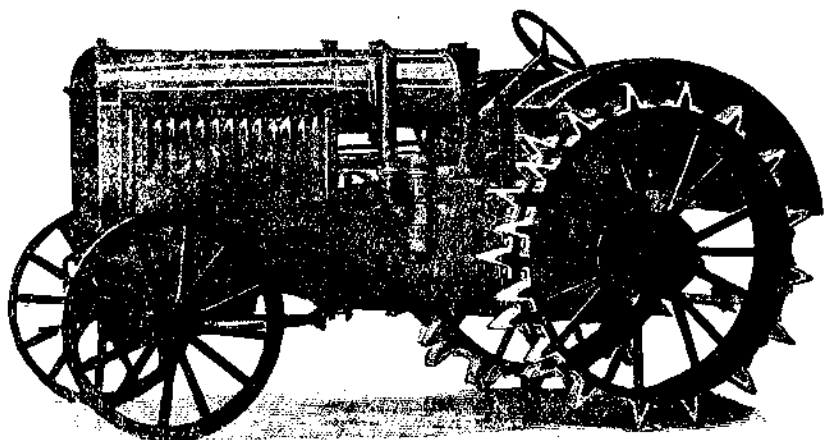


31. «Фордсоне» английский, сел.-хоз. типа, с мотором, дающим на бензине 32 л. с. Для увеличения сцепного веса и силы тяги, в ободам ведущих колес, между спицами, крепятся особые грузы весом 5 на каждое колесо и весом 10 кг каждый.

дающие движение от коробки скоростей к движителям; особое приспособление (дифференциал), позволяющее правому и левому движителям вращаться с различной скоростью, что необходимо при поворотах трактора и что достигается в некоторых конструкциях без дифференциала.

Для прикрепления и поддержания всех упомянутых частей служит прочная рама. К раме же прикреплены оси колес или иных ходовых приспособлений трактора. У некоторых колесных тракторов имеется три колеса, у большинства же машин — четыре колеса, и из них два передних — обычно меньшего размера и соединены с рулевым механизмом, позволяя менять направление движения трактора.

Что касается гусеничных тракторов, то рулевое управление у них осуществляется раздельным притормаживанием гусениц или раздельным выключением их (или комбинацией этих действий). Имеющиеся у некоторых гусеничных тракторов направляющие колеса играют при повороте лишь вспомогательную роль, если на них приходится незначительная доля веса трак-



32. Современный трактор «Интернационал Мак-Кормик Диринг» постройки заводов «I. H. C.» в США. Вес трактора — около 2 800 кг при мощности 30-15 л. с. Имеется одноименный трактор 36-22 л. с. и 20-10 л. с. Этот трактор принят к производству на Сталинградском Тракторном Заводе и с 1930 г. выпускается этим заводом под маркой «С. Т. З.». (В последнее время началась постройка этих тракторов и на новом Харьковском Тракторном Заводе)

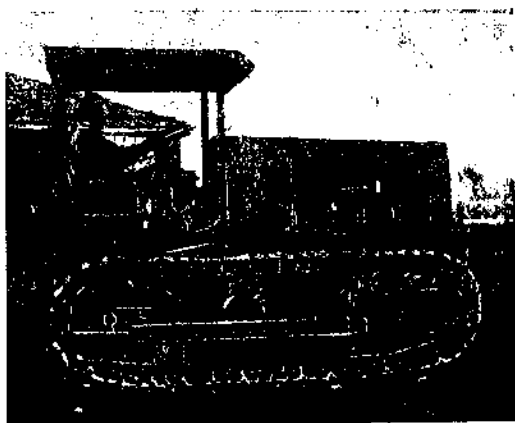
тора и они одни не в состоянии обеспечить необходимый при повороте упор.

Полезно заметить, что по изложенному способу раздельного выключения и тормажения движителей осуществляется рулевое управление и у некоторых колесных машин.

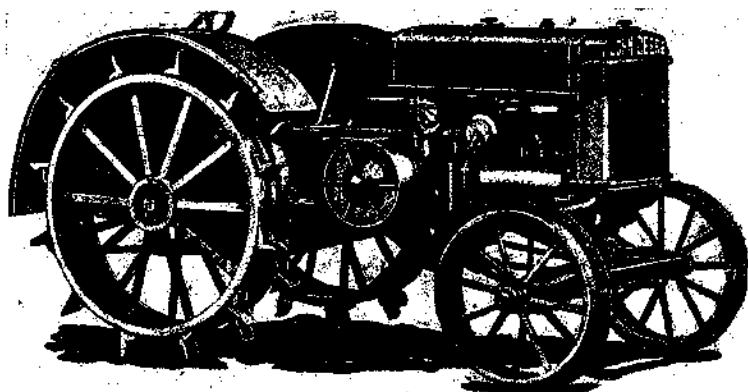
Вышеприведенные сведения о механиз-

мах тракторов будут в дальнейшем изложении детализированы и иллюстрированы соответствующими рисунками.

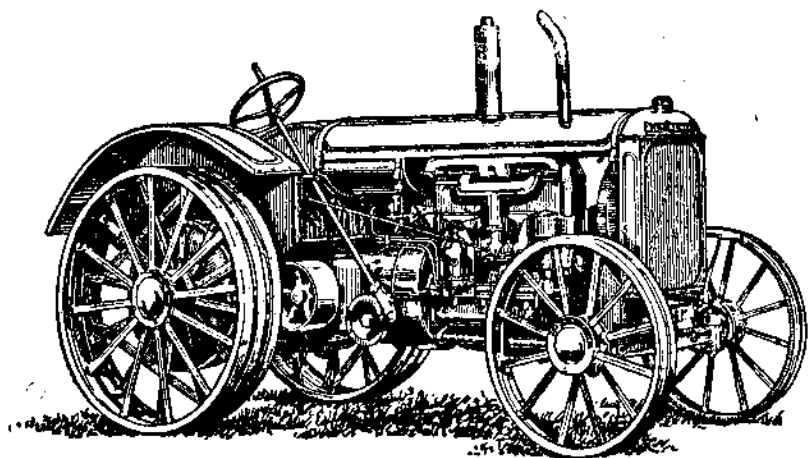
Соответствие между мотором и трактором. Тип, размер и мощность устанавливаемых на тракторы моторов зависят от веса и типа тракторов. Мало пользы от мощного мотора, установленного на несоизмерно легкой машине, и наоборот. На



33. Современный гусеничный трактор «Монарх» — 50-40 л. с. американской фирмы Эллис-Чалмерс.



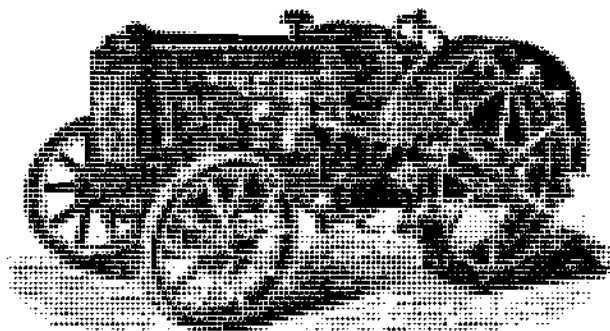
34. Трактор «Джон Дир», модель «D», 27-15 л. с., весом около 2 100 кг. Имеется одноименный трактор мощностью 20-10 л. с., аналогичного типа.



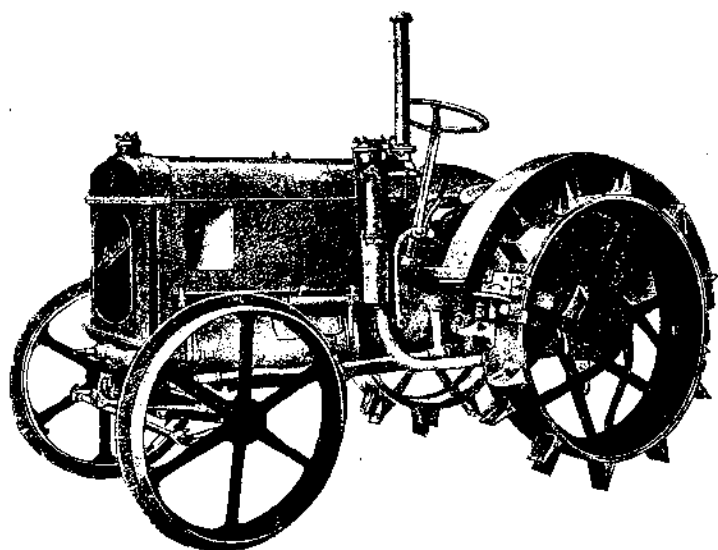
35. Колесный трактор «Оливе-Чалмерс», 35-20 л. с., весом около 2 800 кг.

небольшом тракторе иногда устанавливают маломощный одноцилиндровый мотор. На более мощных тракторах устанавливают двухцилиндровые двигатели, но в большинстве случаев для машин современных конструкций употребляются четырех- и шестицилиндровые моторы.

Мощность, необходимая трактору для тяги прицепного груза на колесах. Для передвижения колесных повозок по ровной горизонтальной дороге величина тягового усилия выражается в цифрах, приведенных в таблице на стр. 35.

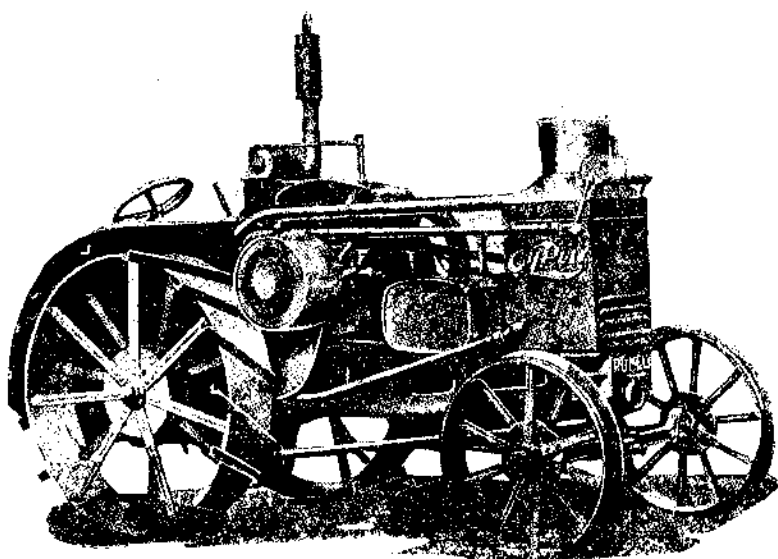


36. Трактор «Кейс» новейшей модели «С», развивает максимальную мощность 31-17 л. с. Имеется одноименный и однотипный трактор модели «L», мощностью 40-26 л. с.

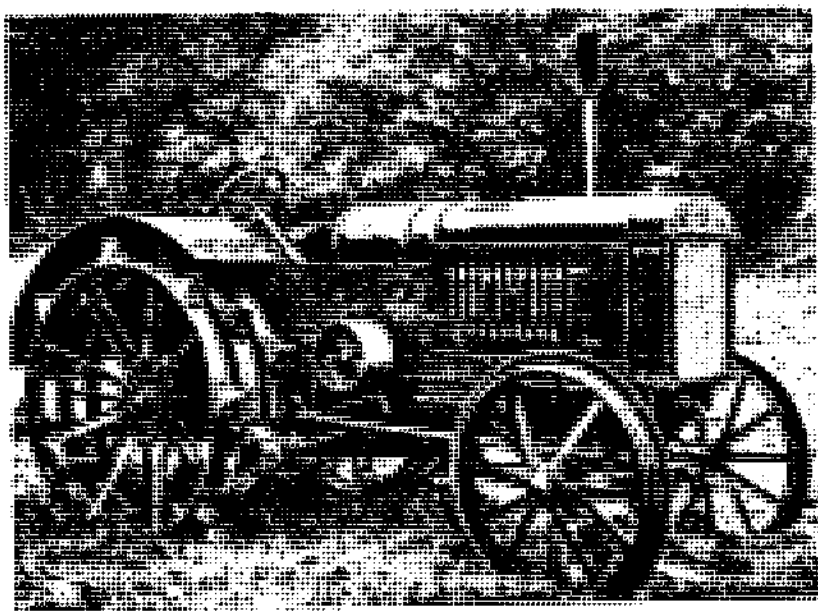


37. Трактор Остин (Франция), новейшая модель, 25-15 л. с. весом 1 650 кг. Имеется такая же модель для виноградных культур.

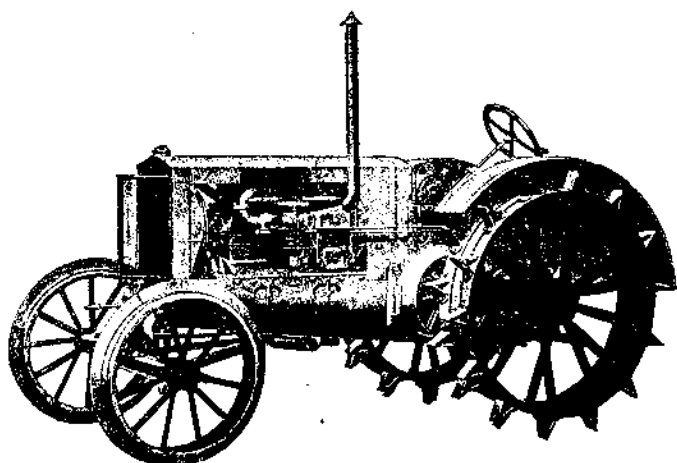
Следовательно, чем лучше дорога, тем меньше величина тягового усилия. Например, для тяги поезда весом в 10 т по хорошей мостовой со щебеночной корой понадобится усилие в 153 кг, а по песку — 2 000 кг. Легко вычислить, что лошадиная сила равна 100 кг при тяге со скоростью 2,7 км в час; поэтому в первом случае будет достаточно тяговая мощ-



39. Трактор «Форд-Пуль» новой модели «W». 30-25 л. с., весом около 3 100 кг. Имеются однотипные однопонимные модели «X» (40-25 л. с.), «Y» (50-30 л. с.) и «Z» (60-40 л. с.). Однотипные модели 1927 г., «L» (25-15 л. с.), «M» (35-20 л. с.), «R» (45-25 л. с.) и «S» (60-30 л. с.), от новейших моделей почти ничем не отличаются.

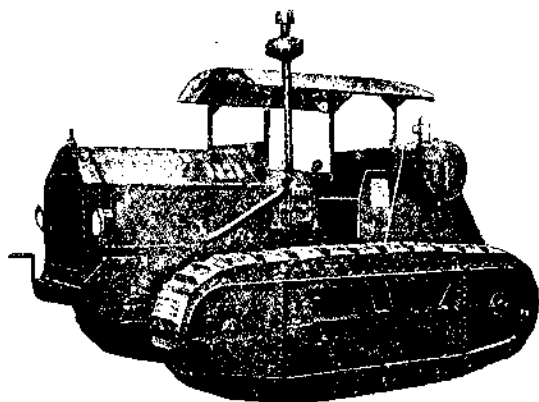


39. Современный английский трактор «Виккерс», 40-23 л. с., весом около 3 300 кг.



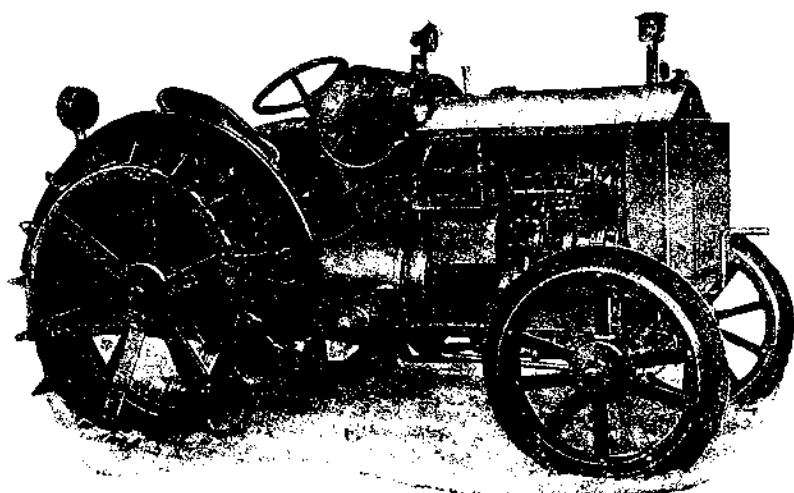
40. Трактор «Уоллис» новой модели, 30-20 л. с., весом около 1 900 кг. Имется одноименный и однотипный трактор 20-12 л. с.

ность в 2 л. с., и трактор с мотором в 5-6 л. с. вполне в этом случае справится с задачей, тогда как во втором случае понадобится трактор с мотором в 35-40 л. с., могущий развить потребную тяговую мощность (глава 3) в 20 л. с. Приведенные примеры справедливы при дорогах, вполне однородных на всем своем протяжении и притом без уклонов.



41. Германский гусеничный трактор «В. Д. Ганномаг» 50 л. с., по типу которого был спроектирован советский трактор Коммунар, строящийся на ХТЗ. Сейчас выпускается новейшая модель трактора Коммунар.

Род дороги или грунта	УСИЛИЕ в кг на 1 м прицепного груза
На рельсах	2,58
» асфальте или твердом деревянном настиле	6,42
» шоссированной мостовой (хорошей)	15,30
» гравии	от 75 до 100
» песке	200



42. Германский трактор «В. Д.», 25-15 л. с., весом 2 125 кг, снабженный клиновидными (штыревыми) шпорами.

Мощность, потребная трактору для тяги плуга. Почвы по плотности и вязкости сильно разнятся между собой, и потому величина тягового усилия колеблется в широких пределах.

Среднее тяговое усилие, по английским испытаниям, для вспашки на глубину 5" при ширине 9" (13 × 23 см), равняется:

Р О Д Г Р У Н Т А	УСИЛИЕ В КГ
На супеси	103
» суглинке	114
» болотистой почве	127
» плотной глинистой почве . .	200
» синей » » . .	400

Тяжеловесная лошадь понадобится для тяги плуга в суглинке, и при этом она разовьет мощность, превосходящую лошадиную силу, т. е. будет работать с перегрузкой, к чему лошадь, как указывалось, способна. Для вспашки глинистой почвы понадобятся уже две лошади, а в случае особо плотной почвы — четыре. Многочисленные опыты показали, что среднее тяговое усилие при пахоте выражается в 0,37 кг на 1 см² поперечного

сечения отваливаемого пласта. При пахоте по клеверу оно выразится соответственно в 0,46 кг, при пахоте по овсяному жнивью — 0,33 кг; пахота по целинному степному чернозему потребует усилия от 1,0 до 1,2 кг на 1 см² сечения отваленного пласта. Следует считаться также с глубиной вспашки, формой плуга, его весом и установкой. В общем следовательно, величина тягового усилия, при работе с плугом 15×36 см, выразится, в зависимости от рода почвы, в 180-600 кг. Тридцатисильная машина, дающая на крюке 50% эффективной мощности (глава 3), т. е. 15 л. с., может развивать тягу 1 278 кг при скорости 3,2 км в час, т. е. тянуть на тяжелой почве только трехлемпный плуг, работая с полной нагрузкой.

Использование мощности мотора трактора приводными машинами. Большинство тракторных моторов снабжено шкивами, посредством коих можно передавать работу мотора другим машинам, нуждающимся в источнике движущей силы и снабженным, в свою очередь, шкивами. При этом только небольшая часть энергии затрачивается на преодоление трения в трансмиссии, так что практически можно полагать, что почти вся эффективная мощность мотора используется приводными машинами-орудиями.

Правильное распределение веса трактора. Для получения наибольшего тягового усилия на крюке трактор должен обладать сильным и выносливым мотором, и расход энергии на трение в валах и шестернях должен быть наименьшим; кроме того вес трактора должен быть, во-первых, надлежаще подобран, а во-вторых, — правильно распределен — с расчетом извлечения из него (и из зависящей от него силы сцепления трактора с почвой) наибольшей выгоды — в смысле предупреждения буксования движителей. Каждая лошадиная сила мотора, затраченная на трение в механизме и на буксование, является потерянной для полезной работы. Распределение веса трактора должно быть рассчитано так, чтобы трактор мог передвигаться успешно по влажной земле и даже по грязи, а также по очень рыхлой или неровной почве. Передние колеса четырехколесного трактора нормального типа (т. е. с двумя задними ведущими колесами) должны нести на себе только такую долю общего веса трактора, которая необходима и достаточна для удержания этих колес в состоянии надежного сцепления с почвой и обеспечения управления трактором. Недогрузка направляющих колес обу-

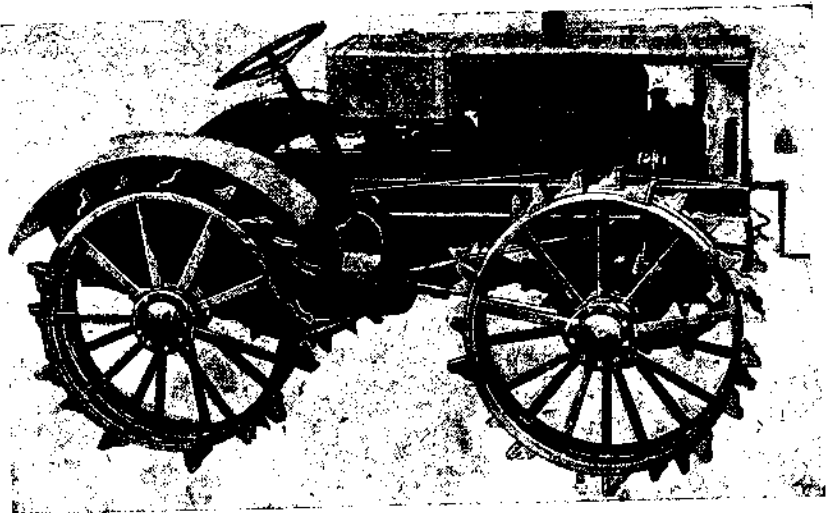
словливает ненадежность сцепления их с грунтом и, следовательно, ненадежность или даже невозможность управления трактором при их посредстве; с другой стороны, чем более нагружены передние колеса, и чем менее их диаметр, тем больше тратится энергии на продвижение их вперед, и тем затруднительнее для тракториста становится управление трактором. Для увеличения сцепления ведущих колес с почвой и, следовательно, для обеспечения наибольшего тягового усилия на крюке, большая часть веса трактора должна приходиться на заднюю ось.

В случае отступления от нормальной конструкции (привод на передние или на все колеса, управление при помощи всех или задних колес) распределение веса трактора соответственно меняется.

Влияние веса трактора и подъемов пути на силу тяги трактора. При движении по ровному пути колесный самоход принужден преодолевать два главнейших сопротивления своему движению. Первым из них является трение о поверхность пути в местах соприкосновения ее с катящимися колесами; вторым сопротивлением является трение в осях и ведущем механизме (что касается третьего сопротивления — воздуха, то для такого медленно движущегося самохода, как трактор, оно не имеет значения). Если же самоходу приходится преодолевать еще подъемы, то следует принять во внимание величину усилия, необходимого для подъема груза вверх по наклонной поверхности.

Трение о поверхность пути находится в прямой зависимости от веса самохода и от коэффициента трения качения колес на данном пути, и в обратной зависимости от диаметра колес. Усилие, необходимое для поднятия груза вверх по наклонной плоскости, находится в прямой зависимости от веса груза и величины угла подъема. Из этого следует, что чем тяжелее самоход, тем (при прочих равных условиях) большее усилие понадобится для преодоления сопротивлений движению самохода, и тем меньше будет сила его тяги на крюке.

Можно положить, что в среднем на передвижение колесного трактора по обыкновенной дороге потребно усилие в 115 кг на 1 т веса, причем каждый процент уклона требует увеличения этого числа на 1% от веса трактора (или 10 кг на каждую тонну веса). Таким образом, чем круче подъем, тем большая затрата мощности требуется от трактора на самопередвижение, и тем меньше сила тяги трактора на крюке. Например — желательно



43. Трактор «Форд Драйв» модели «Кэти» («Е»), 30-15 л. с., с приводом на все четыре колеса, весом около 2 700 кг. Имеется одноименный трактор аналогичной конструкции, 35-20 л. с.

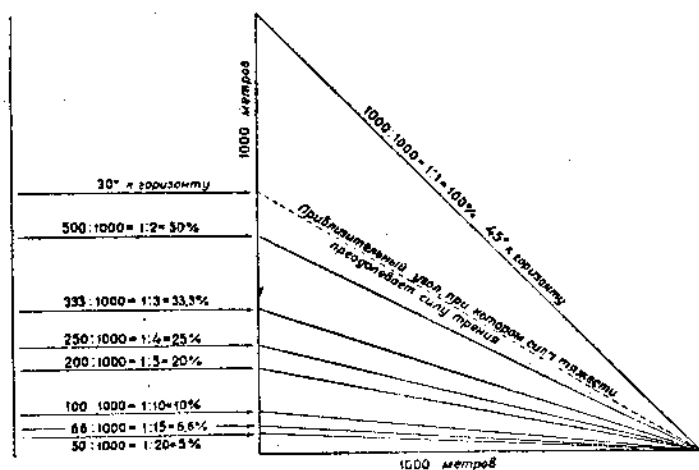
с определить мощность мотора, необходимую только для само-
передвижения шеститонного трактора со скоростью 4 км
в час на подъеме в 10%. Имеем:

$$(6 \times 115) + (6 \times 10 \times 10) = 1\,290 \text{ кг.}$$

$$\frac{1\,290 \times 4}{270} = \text{около } 19 \text{ л. с.}$$

(1 л. с. равна 270 кг при скорости 1 км в час).

Тяжелому трактору трудно преодолеть большой подъем, и сила тяги его на крюке при этом сильно понижается. Более легкий трактор, обладая меньшим весом, встречает меньше сопротивлений при своем движении, но, с другой стороны, при малом весе машины уменьшается сцепление ведущих колес с поверхностью пути, и, следовательно, увеличивается риск буксования. Отсюда можно вывести заключение: на тяжелый трактор надо ставить мощный мотор, так как при слабом двигателе такой трактор не будет брать подъемов и окажется мало-успешным в работе; на легкий трактор бесполезно ставить сильный мотор, ибо развить полную силу тяги трактор все равно не сможет вследствие малого своего веса. Надо заметить, что некоторые конструкции тракторов удачно разрешили задачу совмещения мощности и легковесности в одной машине, как

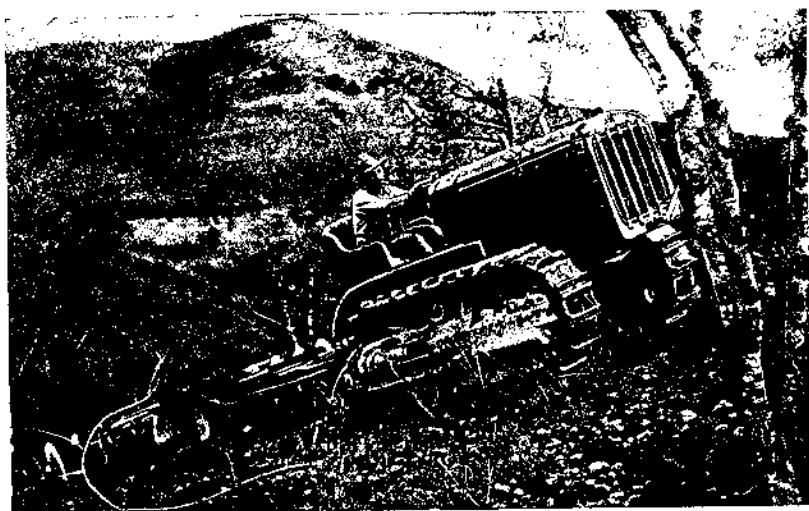


44. Диаграмма, показывающая способ определения процентов уклона.

например — автоплуги (рис. 71), в которых плуги, находясь под рамой трактора и будучи жестко соединены с ней, увеличивают при пахоте сцепление между почвой и колесами, отчего уменьшается буксование последних.

Диаграмма уклонов. На рис. 44 помещена диаграмма графического способа определения процентов уклона. Нижняя горизонтальная линия изображает условно 1 000 м (1 км); на вертикальной линии слева, равной по длине горизонтальной, отложены соответственно (по масштабу) уменьшенные отрезки, определяющие в метрах величину повышения пути на 1 км. Самы дороги изображены наклонными линиями (гипотенузами прямоугольных треугольников). Нижняя наклонная линия изображает дорогу, имеющую повышение в 50 м на протяжении 1 км (уклон $50 : 1000 = 1/20 = 5\%$). Следующие уклоны имеют все повышающийся процент подъема. Когда уклон превышает 30° , сила тяжести обыкновенно преодолевает силу тяги трактора, обеспечиваемую обычным сцеплением трения, и необходимо применить особые приспособления в виде зубчатых колес или острых зацепов, чтобы иметь возможность подниматься по уклонам свыше 30° . За уклон в 100 % принимают уклон под 45° (изображен на диаграмме самой верхней наклонной). Практический прием определения величины уклона изложен в приложении V.

Выбор тракторов. Различные конструкции, носящие название тракторов, варьируют от маленьких самоходов до мощных



45. Трактор «Катерпилер» модели «20» (25-20 л. с.) на подъеме. Имеются одноименные модели «15» (20-15 л. с.) и «10» (14-10 л. с.). Все эти модели — с четырехцилиндровыми моторами (одноблочными — у моделей «10» и «15», и с двумя отдельными цилиндрами — у модели «20»).

машин в 100 л. с. и выше. Наибольшим распространением пока пользуются тракторы с моторами в 20-30 л. с., могущие с равным успехом тянуть двух-, трехлемешный плуг или приводить в действие сельскохозяйственные машины-орудия, употребляемые в обычных земледельческих хозяйствах. Легкие тракторы, с моторами от 10 л. с., также находят применение, но польза их ограничена, а по цене они мало уступают тракторам в 18-20 л. с., которые начинают собой ряд практичных машин, пригодных для всяких работ. Наиболее распространенные современные тракторы с двадцатисильными моторами это — тракторы «Фордсон» (рис. 30) и малый «Интернационал Мик Кормик Диринг». Тракторы с более мощными моторами показаны на рис. 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41 и др.

Во многих земледельческих районах плодородность почвы сильно повышается при глубокой вспашке, но для лошадей эта работа очень тяжела, и потому наилучшим выходом в таком случае является производство вспашки при помощи трактора, который затем окажется полезным в других областях работы. Работа с животными — медленная работа. Средний трактор, снабженный тридцатисильным мотором, может произвести работу

15 лошадей при пахоте. Такая машина может тянуть успешно 3 плуга при вспашке целины и 6 плугов при пахоте по живнью. Управляется трактор легко, поворачивается почти на месте и не оставляет без обработки ни одного угла поля. Один тридцатисильный колесный трактор (с мотором 30 л. с.) с прицепленными к нему плугами и боровами, находясь под управлением одного человека, может за 10 часов работы вспахать и одновременно заборонить до 5 га в день, произведя таким образом суточную работу двенадцати лошадей при четырех рабочих. Молотилка с барабаном диаметром 91,5 см, комбайн с захватом до 6 м, веялка, соломорезка и другие машины-орудия могут работать с тридцатисильным трактором. Один из таких тракторов, а именно — трактор большой «Интернационал Мак Кормик Диринг», изображен на рис. 32.

Машины с моторами в 40-50 л. с., могущие тянуть пять плугов в тяжелой почве, а также тракторы с моторами в 60-120 л. с., работающие с 8-10 и более плугами, позволяют чрезвычайно ускорить и удешевить всевозможные работы, но расходы, связанные с приобретением, содержанием и работой этих машин, окупаются только в том случае, если они имеют возможность выполнять работу в большом объеме. Размеры и вес мощных тракторов относительно велики. Упомянутые обстоятельства принуждают иногда даже очень крупные хозяйства приобретать не только мощные тракторы, но и машины средних размеров, тем более, что поломка одной из них не отражается на общей работе в такой мере, как простой большого трактора.

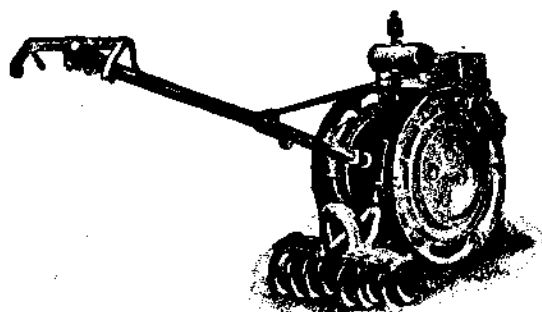
Наряду с тракторами, пригодными для всяких работ, имеются тракторы специальных конструкций различной (и иногда очень небольшой) мощности (например садовые и огородные тракторы (фиг. 46) имеются с моторами 2-5 л. с.), которые хорошо исполняют только те работы, для выполнения которых предназначены.

Хотя дело тракторостроения еще молодо, процесс установления определенных нормальных образцов (стандартов) тракторных конструкций почти закончился. Большинство поступающих на рынок тракторов представляет собой тщательно построенные машины; ответственные части их сделаны из стали, шестерни фрезерованы, механизмы защищены вполне от вредных влияний, и правильная система смазки обеспечивает их долгую и исправную службу; расположение частей

обнаруживает тщательный конструктивный замысел, с учетом опыта и использованием современных знаний.

Краткое ознакомление с устройством тракторов.

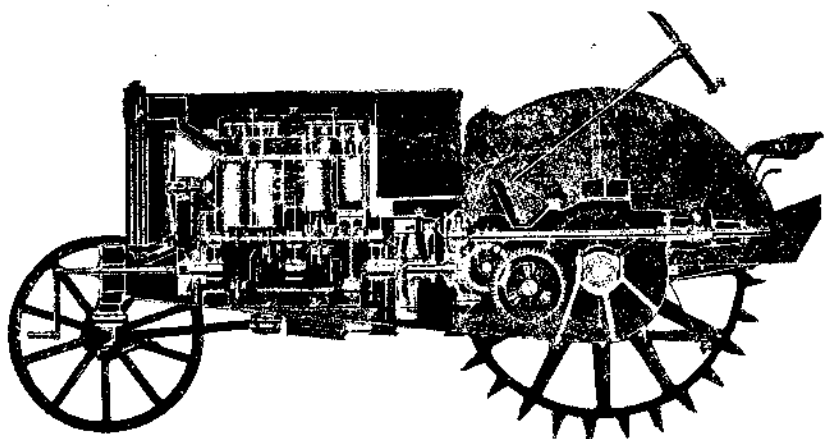
На рис. 47 видны различные части одного из тракторов и их взаим-



46. Садово-огородный трактор «Виман» модели «G» с одноцилиндровым мотором. Вес трактора — 250 кг при мощности 2,5-4 л. с.

ное расположение. Поставленный вертикально вдоль оси трактора мотор имеет четыре цилиндра. Двигающиеся в цилиндрах под действием силы взрывов поршни приводят во вращение через посредство шатунов коленчатый вал. На правом конце коленчатого вала сидит небольшой маховик, служащий в то же время частью механизма сцепления, которое позволяет соединять и разобщать коленчатый вал и вал, приводящий во вращение шестерни коробки скоростей. От шестерен коробки скоростей движение передается ведущим колесам. Левым концом коленчатый вал связан с заводной, пусковой рукояткой. Рукоятка эта расположена как раз под радиатором, правее которого находится вентилятор. Вентилятор приводится во вращение от коленчатого вала и служит для протягивания наружного воздуха через отверстия в радиаторе, что обуславливает быстрое охлаждение циркулирующей в радиаторе воды.

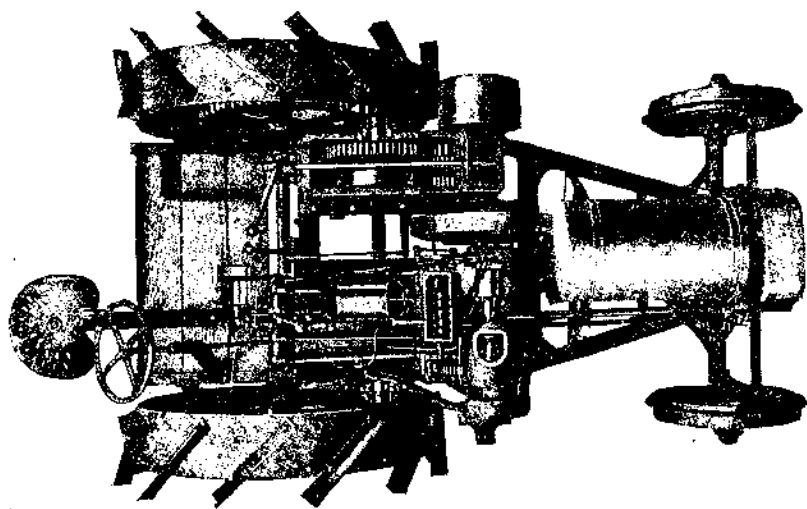
На рис. 48 дан вид сверху трактора иного типа. Сравнивая конструкцию этого трактора («Харт-Парр») с устройством трактора, показанного на рис. 47 («Уоллис»), можно прежде всего отметить здесь наличие рамы, состоящей из склепанных между собой стальных балок, тогда как у трактора «Уоллис» рамой служит общий картер (кожух) мотора и трансмиссии, представляющий собой одно цельное «корыто». Затем здесь мотор — горизонтальный, двухцилиндровый, а коленчатый вал расположен поперек трактора. Такое расположение коленчатого вала позволяет обойтись без применения конических шестерен или червячных пар в трансмиссии, осуществ-



47. Продольный вертикальный разрез трактора «Уоллис», 30-20 л. с.

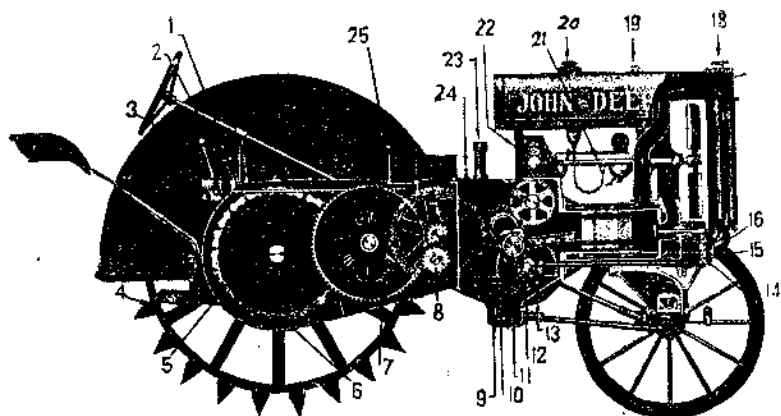
вив передачу исключительно при помощи шестерен цилиндрических с прямыми зубами. Если же обратиться к рис. 47, то здесь можно видеть наличие не только прямозубых цилиндрических шестерен, но и пары конических шестерен.

Изложенные различия в конструкции ведут свое происхождение издавна. Первый трактор «Харт-Парр» имел горизонтальный поперечный двигатель. На первом тракторе «Уоллис» был установлен вертикальный продольный мотор. Что касается рамы-картера, то она была впервые применена на тракторах «Уоллис» модели «Коб», выпущенных фирмой в 1912 г. Наиболее полное развитие принцип рамы-картера получил при проектировании тракторов «Фордсон», выпускаемых с 1917 г. (см. рис. 397). В настоящее время рамы-картеры, в виде ли корыт типа «Уоллис» или в виде разъемных кожухов типа «Фордсон», получили очень широкое применение в тракторных конструкциях. Второй из упомянутых типов рамы-картера можно видеть также на рис. 49, изображающем в разрезе трактор «Джон-Дир». Здесь мотор — горизонтальный, двухцилиндровый, но расположен в передней части трактора. Отчетливо видно устройство системы охлаждения с радиатором и вентилятором. Путь циркулирующей в системе воды показан стрелками. Трансмиссия здесь состоит из цилиндрических прямозубых шестерен и из конической цепной передачи к колесам. Видимые на рисунке конические шестерни являются деталями дифференциала, как такового, а не трансмиссии.



49. Вид сверху трактора «Харт-Парр», 36-18 л. с., со снятыми крышками механизмов и частичным выломом стенок мотора.

Не следует думать, что поперек рамы располагаются только горизонтальные моторы. В некоторых конструкциях такое расположение придано моторам вертикальным, как это видно из рис. 50, изображающего трактор «Кейс» одной из моделей, сконструированных в 1922-1924 гг. Объясняется такое расположение мотора желанием избежать применения в передаче конических, косозубых или червячных пар, выделка которых труднее и дороже, чем обработка цилиндрических прямоугольных шестерен. Впрочем применение новейших конвейерных методов и усовершенствованных станков настолько упрощает и удешевляет производство даже очень сложных деталей, что вышеуказанное преимущество дешевизны изготовления теряет свое значение, и в новых тракторах «Кейс», выпусков 1929-1930 гг., вертикальные моторы расположены уже вдоль, а не поперек оси трактора. Интересно отметить на рис. 50 наличие цельной литой рамы-кожуха оригинальной формы (у новых моделей «Кейс» раму составляют разъемные кожухи-картеры мотора и трансмиссии; кстати сказать, новейшие модели «Оливер Харт Парр» 1930 г., уже введенные в СССР, имеют рамы-корыта и четырехцилиндровые вертикальные моторы). Кроме того по рис. 50 довольно легко составить себе представление о действии коробки скоростей. Здесь, как и в большинстве случаев, коробка скоростей имеет двойного рода шестерни: одни из них



49. Продольный вертикальный разрез трактора «Джон Дир», 27-15 л. с.

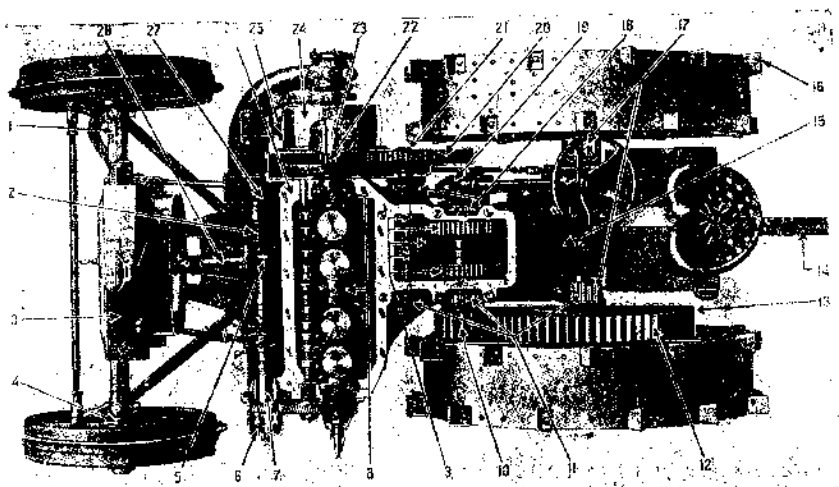
1 — рычажок «газа» (управления дросселем), 2 — рычажок заправки (управления моментом вспышки), 3 — рычаг перемены скоростей, 4 — тяговый принцип, 5 — ведущие цепи в конусе, 6, 9 — маслорезервуары, 7 — дифференциал, 8 — шестерня заднего хода, 10 — фильтр маслоснабжения, 11 — коленчатый вал, 12 — кулачковый вал, 13 — ударник толкателя, 14 — регулировочный винт стертня толкателя, 15 — крышка коромысла клапанов, 16 — коромысло клапана, 17 — фильтр водяной, 18 — водоналивное отверстие, 19 — бензиноналивное отверстие, 20 — керосиноналивное отверстие, 21 — вал ведущий вентилятора, 22 — регулятор, 23 — маслосналивное отверстие картера, 24 — указатель давления масла, 25 — рычаг тормоза.

наглухо связаны с валами, на которых сидят, а другие могут передвигаться в д о л ь своих валов, но вращаются в м е с т е с в а л а м и. Передвигая при помощи ручного рычага и связанных с ним штанг и рычагов скользящие шестерни, можно п о р о з ь приводить в зацепление разные системы шестерен с неодинаковым числом зубцов и направлением вращения, вследствие чего ведущие колеса трактора, связанные передачей с шестернями коробки скоростей, приходят во вращение с различной скоростью и в одном из двух направлений (в данном случае имеется две системы шестерен для переднего хода и одна — для заднего).

Рис. 47, 48, 49 и 50 позволяют понять, как быстрое вращение коленчатого вала мотора преобразуется в сравнительно медленное вращение ведущих колес.

По рис. 48 и 50 можно составить себе общее представление об устройстве передней оси с поворотными осевыми шейками, на которых сидят колеса; шейки связаны между собой поперечной тягой (впереди оси в данном случае), обуславливающей одновременность поворота обоих колес.

Классификация тракторов. Тракторы делятся по назначению, по роду топлива и по конструкции ведущих механизмов (двигателей).



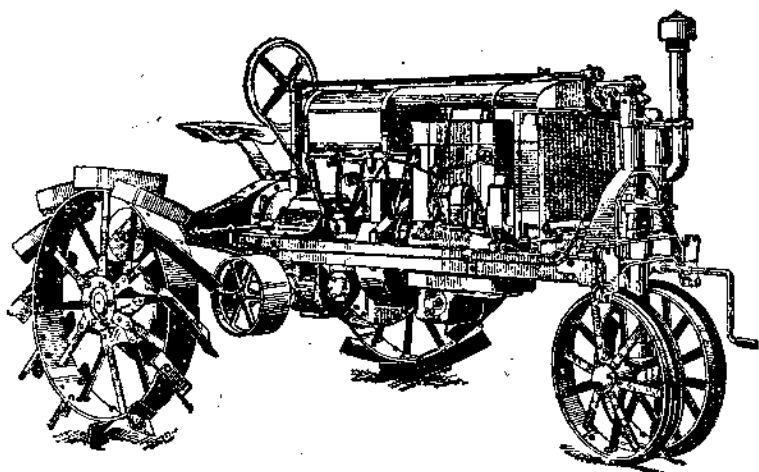
50. Вид сверху трактора «Кейсе», 32-18 л. с., со снятыми цилиндрами, крышками и частичным выломом кожухов.

1 — передняя ось, 2 — муфта импульс-стартера магнето, 3 — литая рама радиатора, 4 — пылеотрапнчаемые отдухи колес, 5 — ведущая шестерня вентилятора (в кожухе), 6 — регулятор, 7 — вал ведущий магнето и водяного насоса, 8 — коренные подшипники коленчатого вала, 9 — шестерни коробки скоростей, 10 — шестерня ведущая дифференциала, 11 — роликоподшипники, 12 — коронная шестерня дифференциала, 13 — кожух конечной передачи, 14 — титовый брус, 15 — рама-картер, 16 — шпору колес, 17 — роликоподшипники задней оси, 18 — роликоподшипники, 19 — шестерня рулевого механизма (в кожухе), 20 — шестерня ведущая на коленчатом валу, 21 — кожух шестерни «20», 22 — шестерня ведущая на коленчатом валу, 23 — коленчатый вал, 24 — шпиль и сцепление, 25 — тормаз шпиль, 26 — картер мотора, 27 — магнето, 28 — вал ведущий вентилятора.

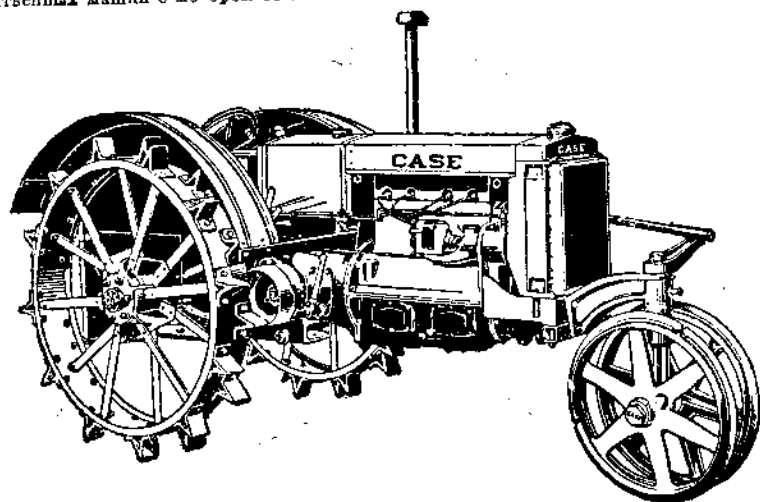
По назначению тракторы делятся на универсальные и специальные. Примером специальных типов сельскохозяйственных тракторов являются тракторы для пропашных культур. Их общие виды показаны на рис. 51а и 51б.

По роду топлива тракторы с двигателями внутреннего сгорания делятся на керосиновые и бензиновые, на нефтяные (теперь дизельные) и на газогенераторные. На рис. 52, 53 и 54 показаны современные типы дизельных нефтяных тракторов. На рис. 55, 56 и 57 изображены некоторые типы современных тракторов с газогенераторами, работающими на древесном угле.

Колесные тракторы. На рис. 79 изображен трактор «Фордсон» постройки американского завода компании Форда. Поскольку ранее были уже даны изображения почти всех интересных и распространенных колесных тракторов, можно считать, что читатель составил себе достаточно полное представление о тракторах этой группы.

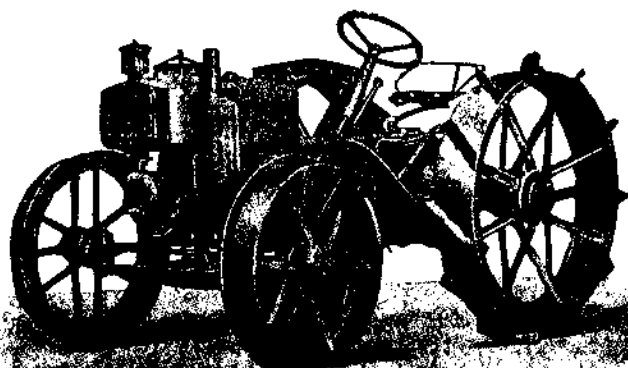


51а. Трактор для пропашных культур «Фармолл» Международной компании «Катвенинг» с мотором 18-9 л. с.

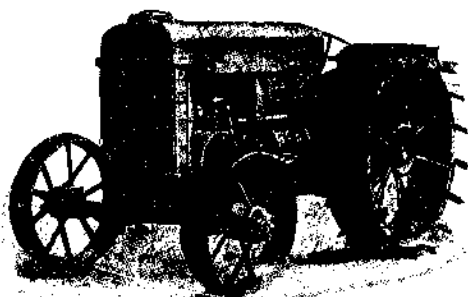


51б. Пропашной трактор Кейс с мотором 22-10 л. с.

Гусеничные тракторы. Тракторы с гусеничным движателем оказываются способными работать без буксования в самых затруднительных условиях: на рыхлых и вязких почвах, в грязи, в которой тонут колесные двигатели, в снегу, на скользких обледенелых дорогах, на пересеченной местности с крутыми подъемами и спусками. Гусеничные тракторы — ближайшие «родичи» танков, решивших судьбу кампании 1914-1918 гг. на Западно-Европейском фронте.



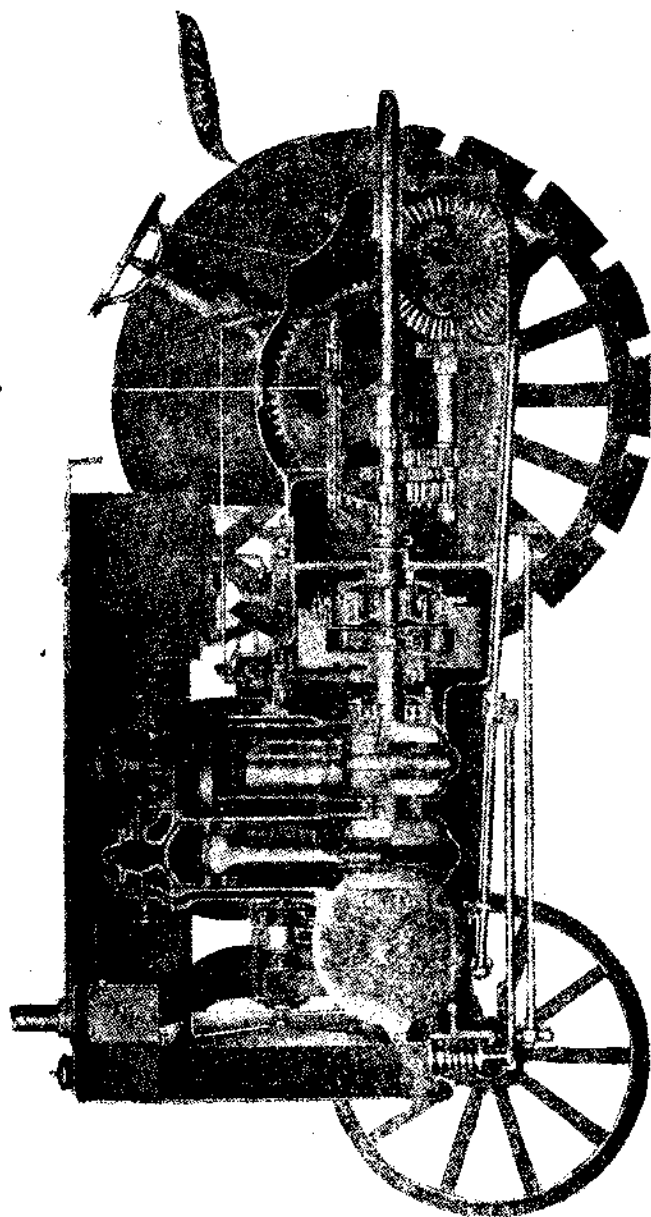
52. Нефтяной трактор Бенц-Зейдинг с дизельным мотором 24 л. с. при 800 об. в минуту (Германия).



53. Нефтяной трактор «Аванс» 30 л. с. с дизель-мотором. Вес трактора 2 700 кг (Швеция).

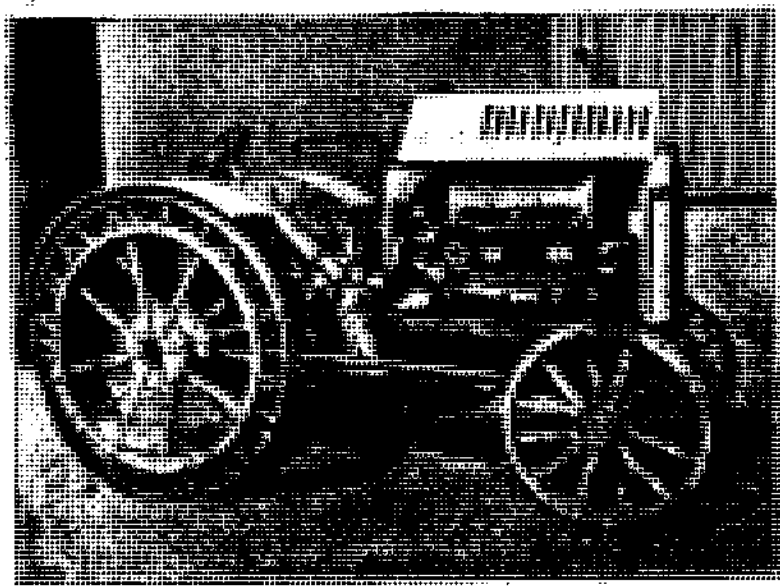
Самая идея гусеничного хода не нова: она появилась задолго до нашего времени, но тракторы этого типа построены сравнительно недавно. Вес трактора воспринимается стальными колесами, или роликами, катящимися по бесконечному рельсу. Рельс состоит из стальных звеньев, соединенных между собой и передвигающихся вокруг колес, помещенных на переднем и заднем концах хода. Это значит, что трактор прокладывает сам себе стальную колею и затем подбирает ее, коль скоро по ней проехал.

Нагрузка от веса трактора, приходящаяся на гусеницу, распределяется на столь большую поверхность сцепления с почвой, что на 1 см² ее приходится только 0,25-0,50 кг,



53а. Продольный (азрез) трактора «Аванс» с дизель-мотором.

тогда как для колесных тракторов нагрузка на каждый см^2 поверхности колеса, находящейся в сцеплении с почвой, достигает 2,80-9,50 кг. Гусеничные тракторные двигатели описаны подробно в главе 10.



54. Английский нефтяной трактор «Блэнстон» с дизельным мотором. Степень сжатия 14:1. Число оборотов 1000 в минуту. 4 цилиндра 117×152. Мощность трактора 26-20 л. с. Максимальная мощность 37-27 л. с. Вес 3 285 кг.

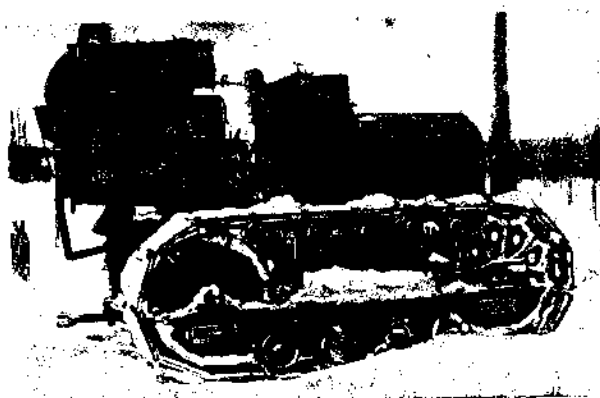
Тракторы со специальными движителями. Уместно упомянуть о двух конструкциях. Фирма «Грей» строит тракторы, у которых вместо ведущих колес имеется ведущий барабан с зубцами (рис. 64). Уменьшая удельную нагрузку на грунт, барабан в то же время улучшает сцепление трактора с грунтом, поскольку в него врезается одновременно значительное количество зубцов.

Для успешного продвижения по снегу придумали ставить трактор на два параллельных оси трактора барабана, снабженных винтовыми выступами. На рис. 65 изображен «Фордсон», превращенный в «снежный мотор». Большая опорная поверхность барабанов, обуславливая небольшое удельное давление на снег, предупреждает проваливание трактора, а винтовые выступы дают хорошее сцепление с поверхностью снежного покрова. Однако на твердых и особенно обледенелых дорогах трактор на барабанах теряет управляемость. Разумеется, на грунте трактор работать не может совершенно.

Интересно отметить также попытки строить тракторы с движителями в виде механических ног.

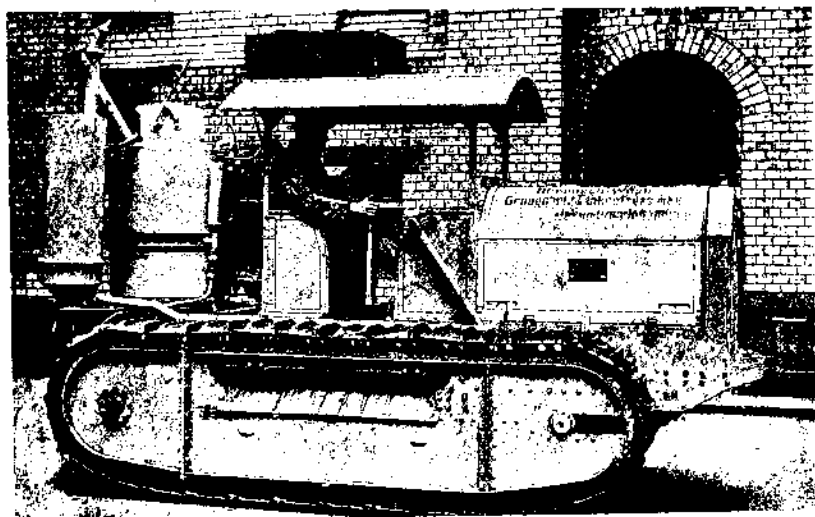


55. Французский гусеничный трактор «Рено» с газогенератором, мощностью 53-20 л. с. на древесном угле.

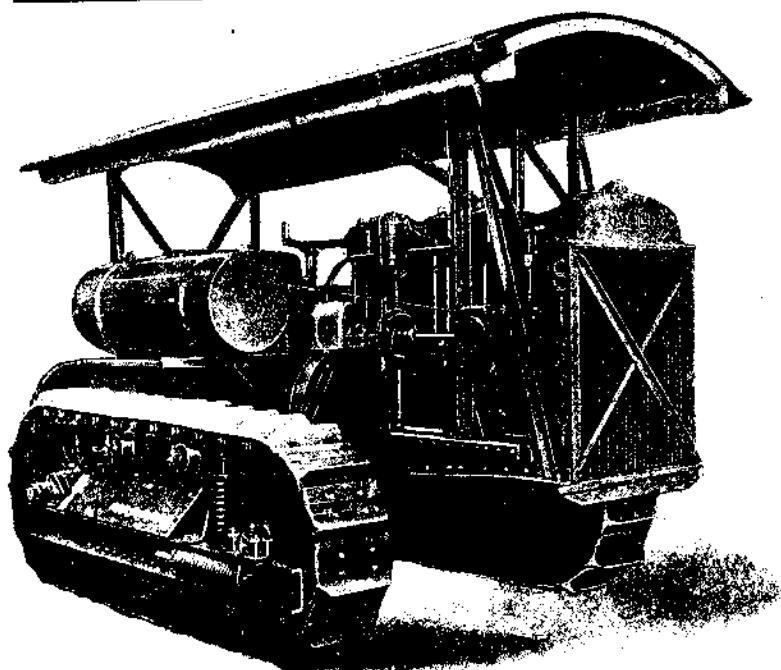


56. Малый трактор «Интернационал», 10-20 л. с., на гусеницах Траксен с французским газогенератором Автогаз на древесном угле. Мощность трактора на газе 16-8 л. с.

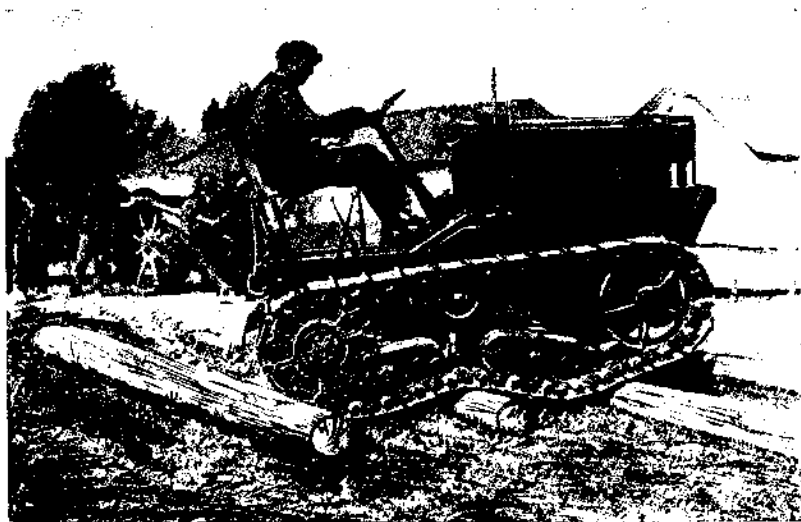
Садово-огородные тракторы. На рис. 46 изображен маленький трактор «Вимэн», пионер этого типа тракторов. Подробности о внутреннем устройстве и управлении малых тракторов читатель найдет в приложении I. Почти все колесные тракторы с моторами до 20-30 л. с. могут быть обращены в садово-огородные при помощи специальных ободов, осей и т. п. Некоторые фирмы выпускают машины указанной мощности со специальными рамами, осями и колесами, приспособленными, главным образом, к выполнению работ на огородах и в садах («Фармолл» фирмы «I. H. C.», 18-9 л. с.; «Ду-Олл», 19-11 л. с., из серии



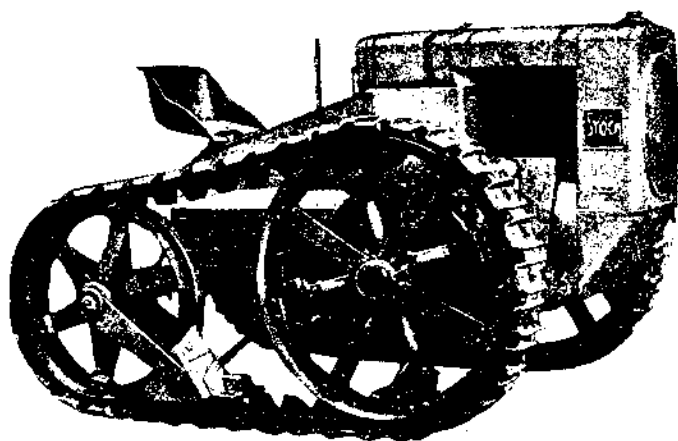
57. Германский гусеничный трактор В. Д. с газогенератором, мощностью 40 л. с. на д. евском угле.



58. Трактор «Катерпиллар», модель «60», 60-50 л. с., сел.-хоз. типа, весом около 2900 кг. Принят к производству на Челябинском тракторном заводе.



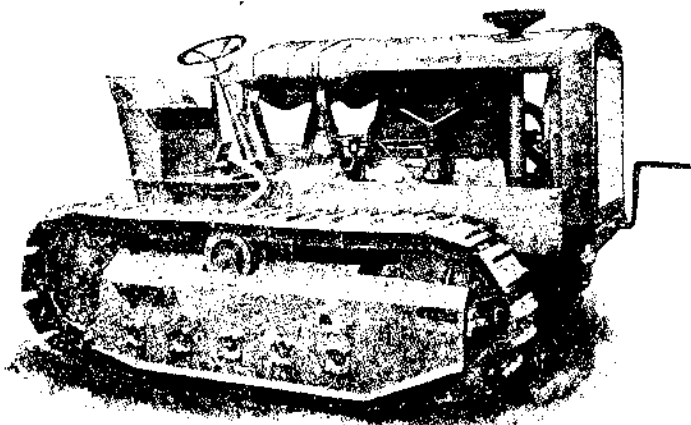
59. Французский гусеничный трактор «Ара» с мотором 40 л. с. (на крюке 23 л. с.), общий вес 3 500 кг.



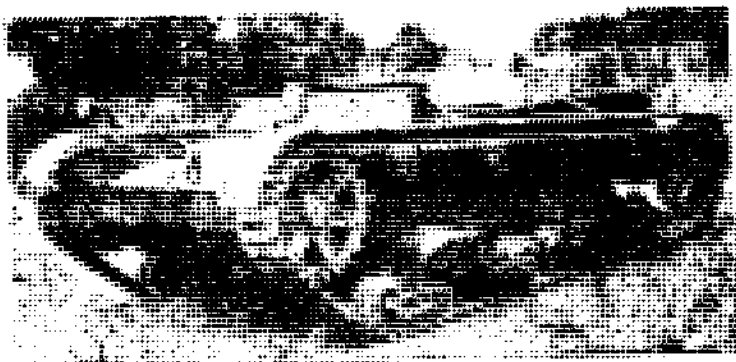
60. Германский гусеничный трактор «Штон», мощностью 28-15 л. с. имел некоторое распространение в СССР. Мотор 2-цилиндровый, передние колеса ведущие. Вес 2 200 кг.

«Ойл-Пулл», «Роу Крон» из серии «Оливер Харт Парр» и др.), но в то же время пригодные и для работ общего характера.

Транкторы-передки. Для пополнения сведений приводятся иллюстрации трактора «Дженерел» (рис. 67-69), представляющего

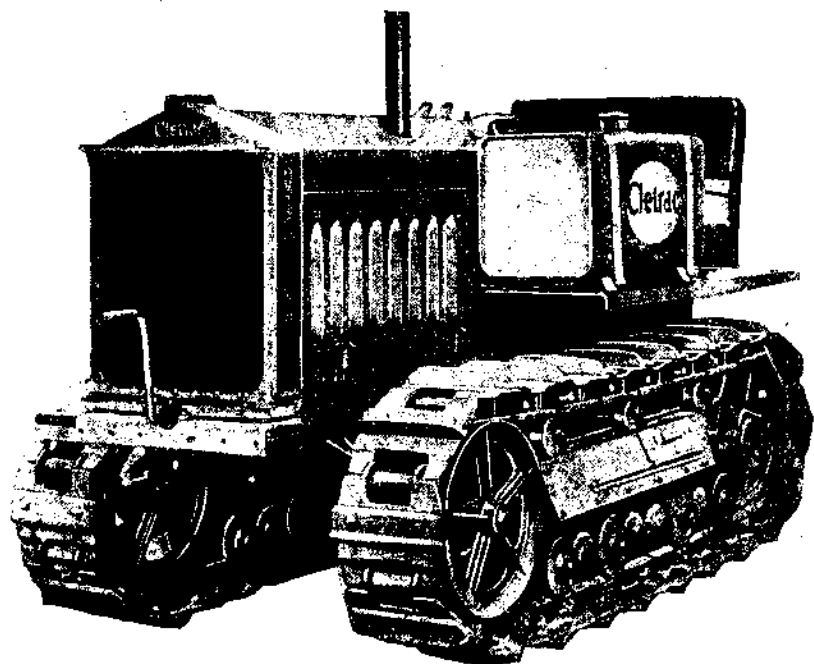


61. Германский гусеничный трактор «Линде Гофман», под маркой Рюбс-цаль 50 л. с. Вес 3 600 кг.



62. Английский трактор «Беннетс-Армстронг» с мотором воздушного охлаждения 80 л. с. при 2 000 оборотах в минуту. Вес 5 890 кг. Наибольшая скорость 32 км.час. Это самый быстреходный из гусеничных тракторов.

собой трактор-передок с прицепкой, могущий работать как с тракторным, так и с обычным конным инвентарем, и выполнять работы в поле и в саду с одинаковым успехом. Любопытная особенность конструкции колес этого трактора заключается в том, что перемещая положения колеса (с паружной стороны на внутреннюю и обратно) изменяет ширину колеи в пределах 710-915 мм. Кроме того кожухи конечных передач к колесам могут быть повернуты так, что колеса меняют свое положение по отношению к корпусу трактора, позволяя выбирать «до-



63. Трактор «Клитрек» модели «30», 45-30 л. с., с шестицилиндровым одноблочным мотором. Есть одноименный и почти однотипный трактор модели «40», 55-40 л. с., с шестицилиндровым мотором, а также одноименный трактор модели «20», или «К», 27-20 л. с., с четырехцилиндровым мотором. Из прежде выпущенных одноименных тракторов встречаются в эксплуатации тракторы модели «W» (20-12 л. с.), почти однотипные с моделью «20» («К»).

рожный просвет» (расстояние между нижней точкой корпуса трактора и поверхностью дороги или грунта) в пределах от 100 до 360 мм. Можно повернуть кожух передачи только одного колеса, и тогда колеса будут работать на разных уровнях при сохранении горизонтальности корпуса трактора (рис. 67). Аналогичные приспособления для изменения уровня осей колес имеются у всех тракторов-передков.

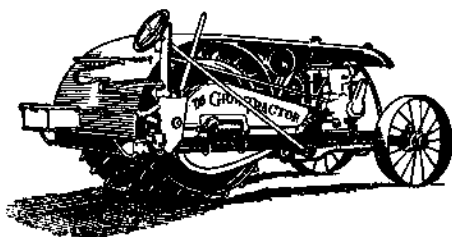
Мотор трактора «Дженерел» — вертикальный, двух цилиндровый.

Автопуги. Тракторы с постоянно и жестко прикрепленными к ним плугами (рис. 70) называются авто- или мотопугами, в отличие от тракторов-буксиров, и являются специальными пахотными машинами. Как таковые, автопуги выполняют свою специальную работу лучше универсальных тракторов, но ни для каких других тяговых работ непригодны. Поэтому они выгодны лишь при возможности полного использования их по

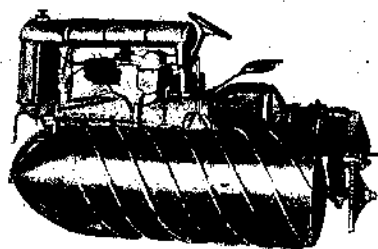
прямому назначению па больших пахотных пространствах. Однако изобретение специальных спек, обуславливающих совершенно жесткое присоединение плугов к универсальным тракторам, позволяет последним успешно конкурировать с автоплугами в специфической для автоплугов области и ставит дальнейшее существование их под сомнение. Даже в Германии, где наличие крупных поместий благоприятствовало развитию автоплугов и где они получили особенно большие размеры, теперь интерес к ним падает. Следует заметить еще, что многие универсальные тракторы, в первую очередь — «Фордсон», допускают преобразование их в автоплуги при помощи специальных приспособлений.

Автофрезы. Тракторы с присоединенными к ним фрезами, получающими вращение от мотора трактора, называются мото- или автофрезами (рис. 71). Фрезы пригодны для пахоты,

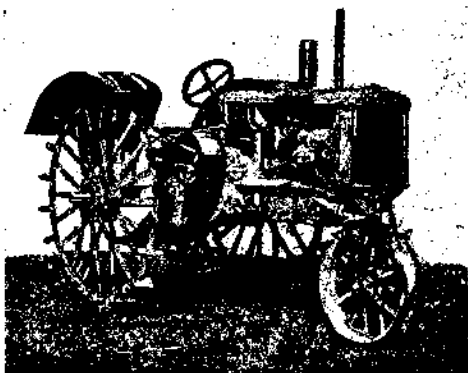
подготавливая обычно за один проход почву для посева и, следовательно, заменяя собой не только плуг, но и ряд орудий последующей обработки вспаханной почвы.



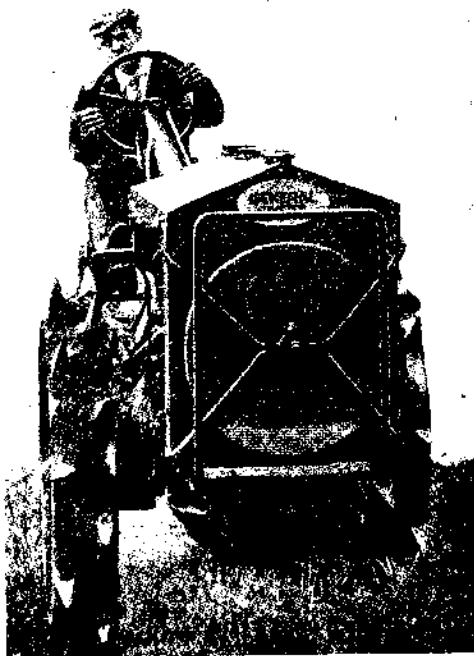
64. Трактор «Грей», 40-22 л. с.



65. «Снежный мотор», весом около 1800 кг.



66. Пропахной трактор «Оливер Харт Парр» с 4-цилиндровым двигателем 30 л. с. Вес 1 600 кг. Характерны ведущие колеса без обычного обода, снабженного ребордой с лопатками.

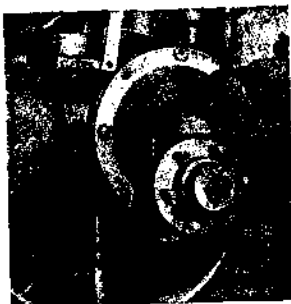
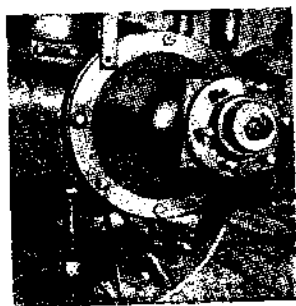


67. Универсальный трактор «Джонперел», 12-9 л. с., может работать с тракторным и конным инвентарем. Вес трактора — 725 кг.

В последнее время фрезы применяются для культивирования бросовых земель, кочкарников, болот, заброшенных луговых и задержанных пространств, приводя их часто уже за один год в пригодное для посева состояние.

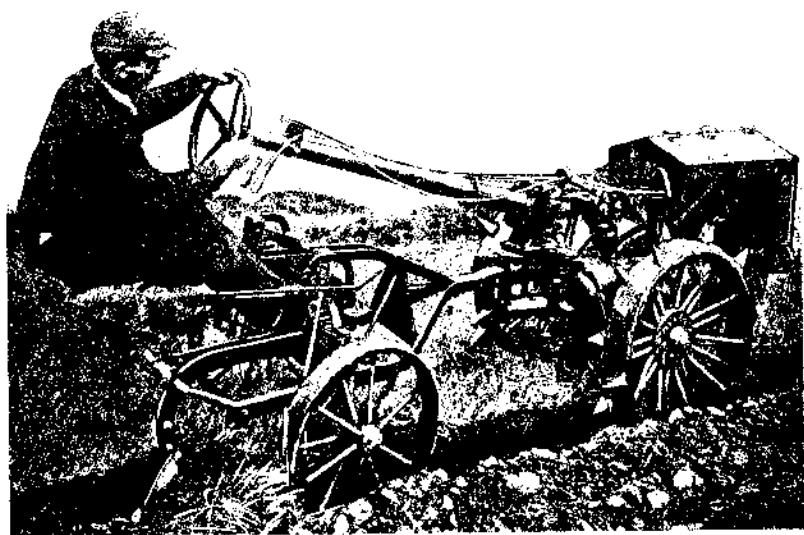
С большим успехом применяются фрезы при разработке болот для промышленных целей, при добыче торфа. За один проход фреза создает слой торфа, годный для брикетирования.

В самое последнее время фрезерный торф получил широкое применение для непосредственного сжигания в топках

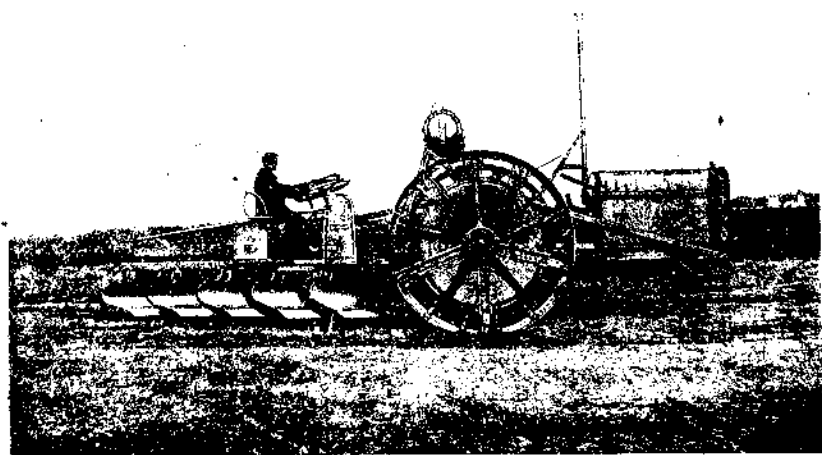


68. Колесные конические передние ветушные колеса могут поворачиваться и закрепляться в различных положениях, обуславливая различную высоту корпуса трактора над землей.

паровых котлов без предварительного брикетирования. Поэтому наши крупные торфяные хозяйства при электростанциях (например Шатурской ГЭС, Брянецкой ГЭС и др.) обзавелись большими тракторными варками, состоящими как из автофрез, так и из тракторов обычных типов, приспособленных для работ на болоте.



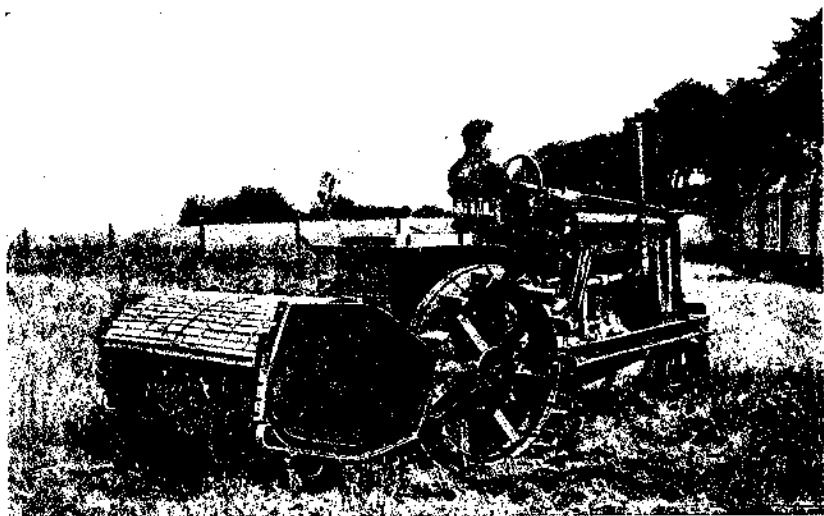
69. Пахота 14" плугом с помощью трактора «Джиперей».



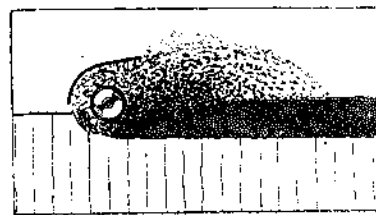
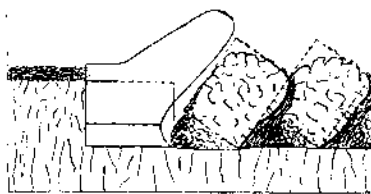
70. Автоплуг «В. Д.» (германский), с мотором 80 л. с.

Находят применение фрезы для выравнивания аэродромов и для других аналогичных работ.

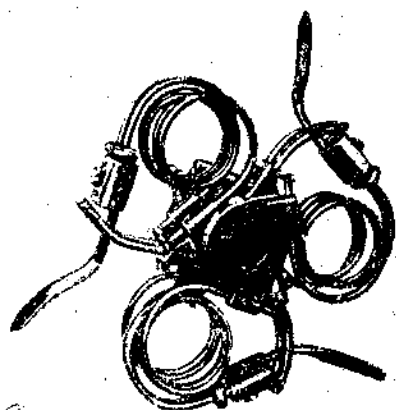
В автофрезе трактор и фреза связаны приводом, допускающим разъединение этих двух агрегатов, так что самый



71. Большая автофреза «Сименс-Шуккерт» типа «G 4», с мотором 35 л. с.



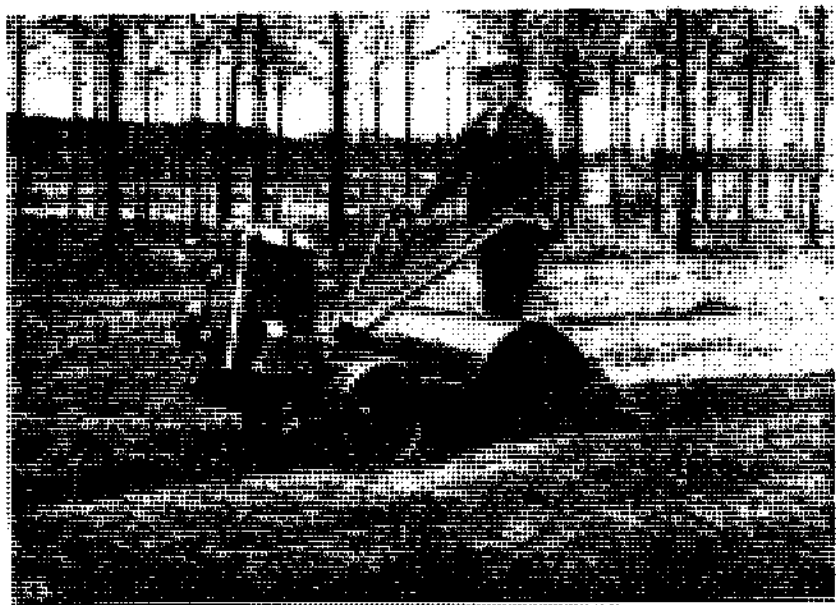
72. Действие плуга и фрезы на почву.



73. Часть фрезы «Сименс-Шуккерт», типа «G 4».

трактор может применяться, как универсальный — для разнообразных работ, независимо от фрезы.

Наибольшее распространение автофрезы получили в Германии, где еще в 1929 г. их было более 2 000 при общем числе тракторов в этой стране, равном 15 000.



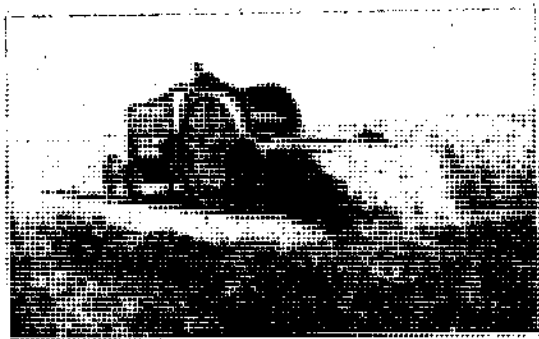
74. Малая автофреза «Сименс-Шуккерт», типа «K5», модель «41930», с мотором 5,5 л. с.

Грузовики-тракторы. Эти машины представляют собой промежуточный тип между грузовым автомобилем и бункерным трактором и могут производить работу, свойственную обеим группам названных самоходов. Понятие о грузовиках-тракторах дают рис. 76, 77.

Тягачи. Еще одним промежуточным типом машин между автомобилями и тракторами являются автомобили-тягачи, (рис. 78) по внешнему своему виду и по внутреннему устройству весьма сходные с тракторами промышленного типа. (рис. 79).

Современные тенденции тракторостроения. Анализируя цифры тракторной статистики, можно обнаружить следующие основные тенденции тракторостроения в США. Прежде всего выявляется неуклонное увеличение средней эффективной мощности колесных тракторов.

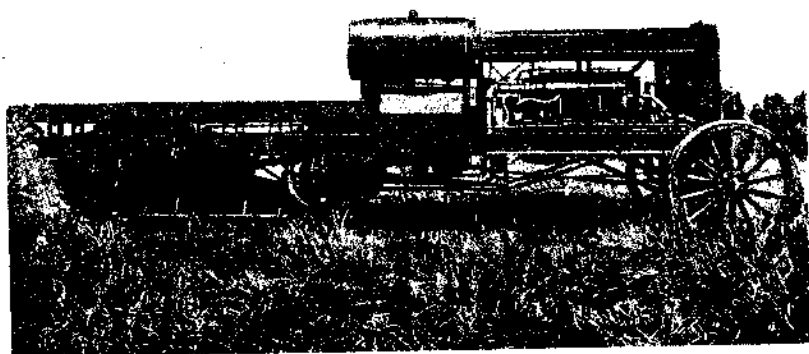
Некоторые авторитеты склонны думать, что немалую роль — среди прочих причин этой тенденции — играет все увеличивающееся применение в сельском хозяйстве США комбайнов (к 1929 г. их было около 30 000).



75. Автофреза «Ланч» в работе.

Вторая тенденция заключается в повышении процента гусеничных тракторов в общей массе тракторов.

Третья тенденция — стабилизация относительно количества малых тракторов.

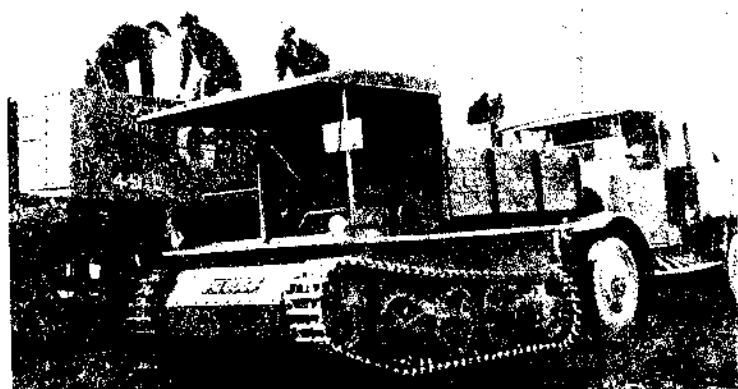


76. Грузовик-трактор «Ломбард», с мотором 100 л. с., весом около 8 660 кг.

За период времени с 1925 по 1928 г. процент малых тракторов в общей массе тракторов колеблется в узких пределах 2,1-2,5 %.

СРЕДНЯЯ ЭФФЕКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ КОЛЕСНЫХ ТРАКТОРОВ, ПОСТРОЕННЫХ В США ЗА ВРЕМЯ С 1922 ПО 1928 г.

Г О Д	СРЕДНЯЯ ЭФФЕКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ В Л С	Г О Д	СРЕДНЯЯ ЭФФЕКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ В Л С
1922	18,1	1926	22,2
1923	18,7	1927	23,2
1924	19,8	1928	26,0
1925	20,9		



77. Трактор-грузовик «Гарден Ллойд» английской фирмы Вилкертс Арм-стонт с мотором 54 л. с. водяного охлаждения. Вес трактора 2 700 кг. Максимальная скорость 43 км/час. Грузоподъемность 6 тонн.

ПРОЦЕНТНОЕ СООТНОШЕНИЕ КОЛИЧЕСТВ ТРАКТОРОВ ГУСЕНИЧНЫХ И НЕГУСЕНИЧНЫХ (КОЛЕСНЫХ И ПР.)

Г О Д	ПРОЦЕНТ ГУСЕНИЧ- НЫХ ТРАКТО- РОВ	ПРОЦЕНТ НЕГУСЕН- ТРАКТО- РОВ	Г О Д	ПРОЦЕНТ ГУСЕНИЧ- НЫХ ТРАКТО- РОВ	ПРОЦЕНТ НЕГУСЕН- ТРАКТО- РОВ
1922	4,1	95,9	1926	4,3	95,7
1923	3,6	96,4	1927	5,2	94,8
1924	3,9	96,1	1928	10,9	89,1
1925	3,6	96,4			

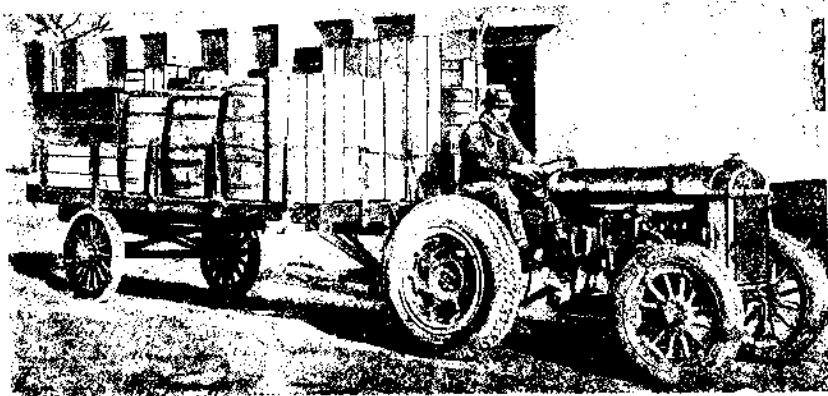
В области технической заметно неуклонное совершенствование конструкции тракторов, применение достижений автопромышленности.

В то же время цены тракторов понижаются, так что во многих случаях «цена трактора ниже его стоимости», что, впрочем, можно сказать про очень многие продукты массового производства современной индустрии.

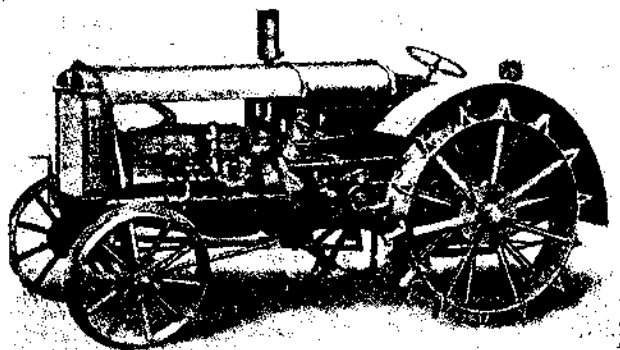
Так, в 1929 г. тракторы «Катерпиллер» моделей «60», «80», «20», «15» и «10» стоили соответственно 4 800, 2 475, 1 975, 1 500 и 1 125 долл.; «Клиптрек» моделей «100», «80», «60», «40», «30», «20» и «W» — 7 500, 5 200, 3 685, 2 475, 1 775 и 1 145 долл.; «Мопарк» моделей «75» и «50» — 5 350 и 3 540 долл.; «Форр Драйв» — 1 495 долл.; «Ноллис» — 1 295 и 945 долл.;



78. Автомобиль-тягач «Рено» с прицепной тележкой.



79. Трактор «Фордсон» на пневматиках, работающий как тягач с прицепной тележкой.



80. Новейший 6-цилиндровый трактор Гумели «6».

«Эллис Чалмерс» — 1 295 долл.; «Харт Парр» — 2 365, 1 350 и 1 050 долл.; «Юнайтед» — 895 долл.; «Дженерел» — 550 долл.; «Ютилитор» — 380 долл.; «Бимин» — 290-275 долл.

По данным 1927 г., трактор «Фордсон» стоил 550 долл.; «Интернационал», 30 15 л. с., — 1 070; «Иптернационал», 20 12 л. с., — 685; «Джол-Дир», 27-15 л. с., — 925.

«Фордсон» английский, сельскохозяйственного типа, стоит 165 англ. фунтов, индустриального типа — 225 английских фунтов.

Доллар — около 2 р., фунт — около 9 р. 50 к.

Все приведенные цены следует понимать, как цены без доставки или только с доставкой на борт корабля в ближайшем к заводу порту («франко он бозрд» или «фоб»). С добавлением «фрахтов» и других расходов цены получаются, конечно, выше.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ТРАКТОРНЫХ МОТОРАХ

Мера оценки мощности двигателей. Для определения мощности моторов и тракторов существует ряд технических выражений, могущих оказаться не вполне понятными читателю без соответствующей подготовки. Поэтому, прежде чем приступить к объяснению действия мотора, необходимо указать те различные способы, при помощи которых определяют мощность двигателя. Конечно следует помнить, что лошадиная сила, принимаемая за единицу мощности и представляющая собой обычное мерило для оценки работоспособности двигателей, будь то двигатель внутреннего сгорания, электрический мотор, паровая машина, человек, лошадь, вода или ветер, определяется, как способность поднять 75 кг на высоту 1 м в 1 сек.

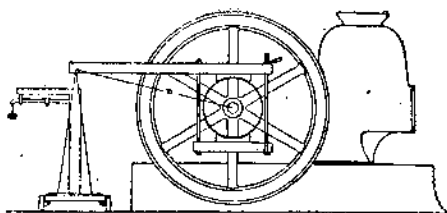
Индикаторная, эффективная и тяговая мощность. И н д и к а т о р н а я мощность показывает количество механической энергии, развивающейся в цилиндре теплового (парового, внутреннего сгорания) двигателя. Посредством особого прибора, называемого индикатором, определяется давление пара или газов (в килограммах на квадратный сантиметр) на поршень цилиндра. Затем перемножают между собой числа, выражающие:

- 1 — длину хода поршня в метрах;
- 2 — рабочую, т. е. принимающую на себя силу взрыва газов, поверхность поршня в квадратных сантиметрах;
- 3 — количество рабочих ходов поршня в 1 сек.;
- 4 — среднее давление на 1 см² рабочей поверхности поршня в килограммах.

Полученное число делят на 75, и результат показывает индикаторную мощность в лошадиных силах, полученную в одном цилиндре двигателя. Индикаторная мощность представляет интерес, главным образом, для техников и конструкторов, так как она не является действительной мощностью мотора

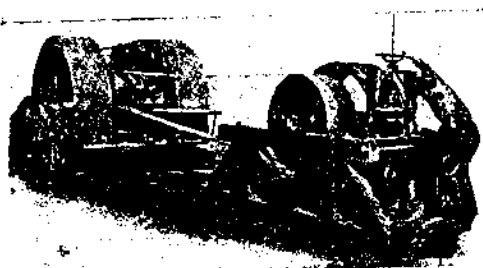
в силу затраты части механической энергии на трение в различных частях мотора.

Эффективная мощность является действительной мощностью мотора, развиваемой им на коленчатом валу или на

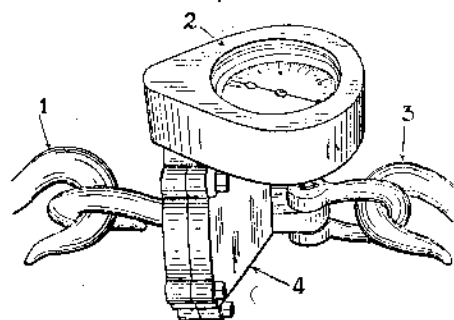


81. Определение эффективной мощности машины тормажением (схема).

шкиве, и равна индикаторной мощности за вычетом потерь на трение в частях мотора. Определяется она испытанием на тормажение и потому иногда называется «тормазной». Для испытания может служить любой тормазной дивометр, простейшим видом которого служит тормаз Прови. Рис. 81 дает ясное представление о производстве опыта. Прочный деревянный брусок с поперечным сечением 10×10 см, без сучков; две колодки, могущие плотно прилегать к окружности шкива мотора; два болта указанного на рисунке вида; платформенные десятичные весы — являются теми нехитрыми приспособлениями, которые позволяют вести испытание. Длина бруска произвольна, но не должна быть слишком велика, дабы брусок не ломался при испытании. Прежде всего необходимо довести мотор до нормального числа оборотов, чтобы он мог развить постоянную мощность; при этом колодки трутся о шкив только под влиянием своего веса. Затем завинчивают одну из гаек сильнее; трение между колодками и шкивом от этого усиливается, и конец бруска начинает давить на некоторый упор, помещенный на платформу весов (брусок должен быть направлен в сторону вращения шкива). Чтобы вычислить теперь мощность мотора, надо: помножить число оборотов шкива (в минуту) на число, выражающее (в метрах) длину окружности, радиусом которой служит расстояние «В» между концом бруска и центром шкива; полученное число помножить на показание (в килограммах) весов при наиболее возможно более завинченных гайках (что не должно было, однако, вызвать уменьшения числа оборотов шкива); полученное число разделить на 4 500, — результат покажет мощность в лошадиных силах. Положим, например, что расстояние «В» равно 1,22 м, тогда окружность такого радиуса будет иметь длину $2 \times 1,22 \times 3,14$, или 7,66 м. Если шкив дал 200 оборотов в минуту, а весы показали 45,4 кг, то имеем $(7,66 \times 200 \times$



82. Производство испытания мощности торможением в поле.



83. Тяговый динамометр («Кеннерсбор») — простой инструмент для измерения силы тяги. 1 — к сопротивлению, 2 — указатель, 3 — к трактору, 4 — коробка механизма.

$\times 45,4) : 4500 = 15,45$ л.с.
Производство испытания мощности торможением в поле указано на рис. 82.

Тяговой мощностью называют мощность, которую трактор развивает на крюке, например — при перевозке какого-либо прицепного груза.

Как указано выше, разность между индикаторной и тормазной мощностью мотора представляет собой количество энергии, затраченной на преодоление трения в самом моторе. Если еще вычесть потери энергии на преодоление трения в системе передач и расход энергии на передвижение

самого трактора по какому-либо пути и буксование, то получим тяговую мощность трактора на крюке. Она не может быть определена с такой же точностью и простотой, как тормазная мощность, ибо она зависит в значительной степени от характера поверхности пути и от сцепления между поверхностью пути и движителями трактора. При очень благоприятных условиях, выражающихся в том, что буксования почти не происходит, тяговая мощность хорошо сконструированного гусеничного трактора составляет 60-85% тормазной мощности его мотора, у колесных же — не превышает 60-65%.

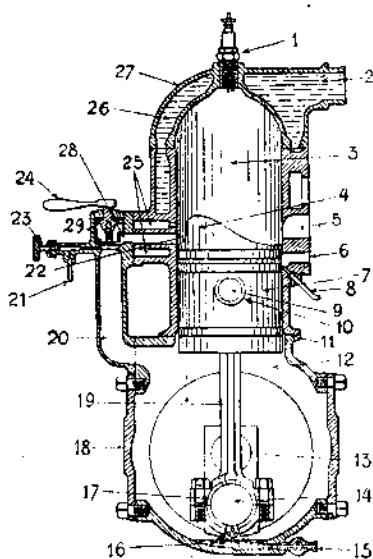
Сила тяги определяется посредством подходящего динамометра, вроде показанного на рис. 83. Прибор этот помещают между прицепом трактора и каким-либо неподвижным предметом, например — деревом (достаточной толщины). Затем трактор пускается в ход; наибольшее показание (в килограммах), данное динамометром непосредственно перед тем, как колеса

трактора начнут буксовать, или остановится мотор, укажет силу тяги при данной скорости. Если полученное число помножить на скорость трактора в километрах в час и разделить на 270, то получим приближенную тяговую мощность мотора в лошадиных силах. Например, если динамометр показал 1 600 кг, а скорость была взята 3,6 км в час, то тяговая мощность определится в

$$\frac{1600 \times 3,6}{270} = 21,3 \text{ л. с.}$$

Ясно, что этим же способом можно также определять, как велико напряжение в канатной тяге, или какое тяговое усилие потребно для передвижения повозки, яги плуга и т. п.

Обозначение мощности трактора. Для обозначения мощности трактора ставят две цифры, например — 60/50 или 60-50. Первая обозначает эффективную мощность, вторая — тяговую. Указывая мощность тракторов, фирмы обычно не ставят максимальных мощностей, а дают 65-75-85% и более от максимума. Например, «Кэтерпиллер» модели «60», с номинальной мощностью 60-50 л. с., может развивать до 72 л. с. на шкиве и до 61 л. с. на крюке. Однако, в некоторых случаях показывают максимум, например — для трактора «Фордсон» указывается 22-9 л. с. С целью внесения ясности в этот вопрос, в штате Небраска, играющем ведущую роль в отношении тракторного законодательства в США, в 1929 г. издано постановление, обязывающее фирмы указывать в качестве номинальной тяговой мощности 75% от максимума. Поэтому трактор «Клитрек» новейшей модели, при номинальной мощности мотора в 96 л. с., развивающий максимум тяговой мощности в 80 л. с., имеет номинальную мощность 96-80/60 л. с. Обратной силы этот закон не имеет, т. е. не распространяется на прежде выпущенные тракторы. Необходимо еще заметить, что весьма распространен способ указывать сначала тяговую, а потом эффективную мощность, например — 12/20 или 12-20 л. с. (а не 20/12 или 20-12 л. с.). Способ этот ведет начало с тех времен, когда трактор мало использовался для приводных работ со шкива или с валика отъема мощности. Теперь положение изменилось, и поскольку эффективная мощность мотора трактора не менее важна, чем тяговая мощность трактора, и является гораздо более опре-



84. Вертикальный разрез двухтактного мотора «Эддис». Видны все важнейшие части.

1 — свеча, 2 — к радиатору, 3 — цилиндр, 4 — прилив поршня, 5 — выпускное отверстие, 6 — выпускное отверстие, 7 — поршень, 8 — маслопровод, 9 — палец поршневой, 10 — бронзовая втулка, 11 — кольца поршневые, 12 — картер, 13 — вал коленчатый, 14 — шейка коленца, 15 — кран масло-спускной, 16 — маслочерпалка шатуна, 17 — вылапыш баббитовый, 18 — крышка смотрового окна, 19 — шатун, 20 — проход из картера в цилиндр, 21 — к топливному баку, 22 — выпускное отверстие для газа, 23 — клапан игло-чатый, 24 — рукоятка смесительного клапана, 25 — камера подогревательная, 26 — водяная рубашка, 27 — головка цилиндра, 28 — отверстие выпускное, 29 — распылитель.

деленной и к тому же исходной величиной, способ этот нельзя считать ни логичным, ни удобным, хотя он в силу традиций еще крепко держится на Западе.

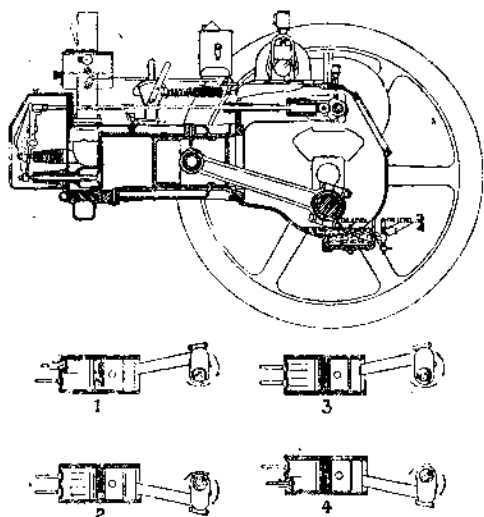
Сведения о «литровой» и «налоговой» мощности моторов, формулы для определения мощностей моторов и тракторов и объяснение значения различных коэффициентов полезного действия читатель найдет в приложении.

Типы тракторных моторов. Два типа моторов применяются обычно для самоходов. Они различаются по конструкции, хотя и те, и другие являются двигателями внутреннего сгорания, т. е. сжигают топливо непосредственно в своих цилиндрах. Во всех моторах нормального типа часть, называемая поршнем, движется внутри цилиндра попеременно к головке цилиндра и обратно — к коленчатому валу, и это прямолинейно-возвратное движение

преобразуется во вращательное движение коленчатого вала посредством шатуна. Именно по числу ходов поршня за время одного полного цикла работы моторы разделяются на двухтактные и четырехтактные.

Сравнение двух- и четырехтактных моторов. На рис. 84 видны три движущиеся части двухтактного двигателя: поршень, шатун и коленчатый вал. Горючая смесь (газ) входит в цилиндр и выходит из него сквозь отверстия, высверленные в его стенках. Эти отверстия закрыты поршнем на протяжении некоторой части хода поршня, а в остальное время хода открыты. Если сравнить двухтактный двигатель с

четырехтактным, изображенным на рис. 85, то заметна большая простота первого. Действительно, в четырехтактном двигателе свежий газ входит в отверстие, в головке цилиндра, закрываемое клапаном, а отработавший газ выходит из цилиндра через другое отверстие, также закрываемое клапаном. Для управления этими клапанами существует отдельный механизм, не имеющий ничего общего с поршнем: следовательно, кроме трех главных движущихся частей, которые



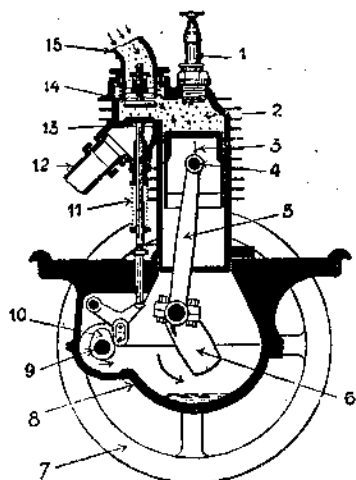
85. Диаграмма, показывающая порядок действия простого четырехтактного мотора.

1 — всасывание, впускной клапан открыт, выпускной клапан закрыт, 2 — сжатие, оба клапана закрыты, 3 — рабочий ход, оба клапана закрыты, 4 — выпуск, впускной клапан закрыт, выпускной клапан открыт.

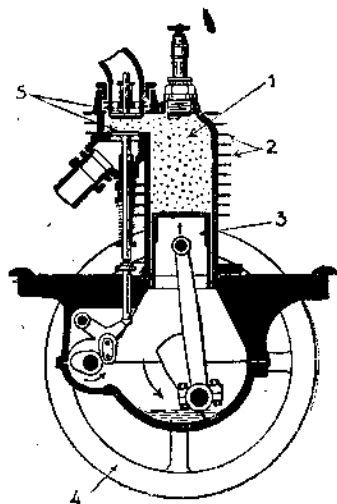
имеются в двухтактном двигателе, здесь есть еще известное число движущихся частей распределительного механизма. Двухтактный двигатель проще, работает плавнее, по он менее экономичен в работе, так как некоторая часть свежего газа, входящего в цилиндр, немедленно же и выталкивается из него через открытое отверстие для выхода отработавшего газа, не принося никакой пользы, а кроме того из входящей в картер свежей смеси выделяется некоторое количество топлива, которое, не принимая участия в последующем горении смеси, еще разбавляет смазку в картере, т. е. не только само расходуется бесполезно, но еще и приносят вред (портит смазку). Будучи более экономичным в работе, четырехтактный двигатель получил большее распространение.

Действие четырехтактного двигателя. Действие четырехтактного двигателя легко понимается по рис. 86 и 87. Называется он четырехтактным потому, что поршень должен сделать четыре хода в цилиндре на каждый взрыв газа.

Действие всякого двигателя внутреннего сгорания подобно действию ружья, так как энергия в обоих случаях «получается»



А



В

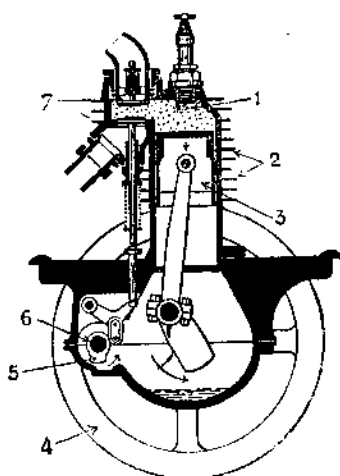
86. Наполнение свежим газом цилиндра четырехтактного двигателя (А) и сжатие газа перед взрывом (В).

А, 1 — свеча, 2 — камера сгорания, 3 — поршень (опускается), 4 — поршневой палец, 5 — шатун, 6 — вал коленчатый, 7 — маховик, 8 — нижняя часть картера, 9 — кулачковый вал, 10 — кулак, 11 — пружина клапана, 12 — выпускная труба, 13 — выпускной клапан (закрыт), 14 — впускной клапан (открыт), 15 — впускная труба.

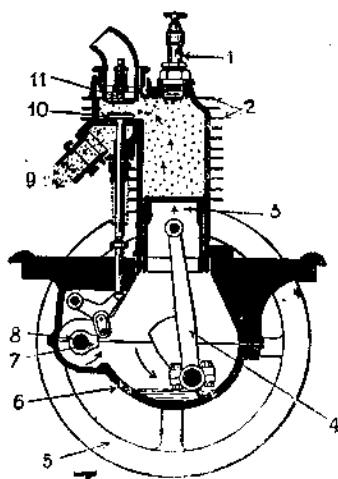
В, 1 — цилиндр, наполненный горючей смесью, 2 — ребра для воздушного охлаждения, 3 — поршень (поднимается), 4 — маховик, 5 — оба клапана закрыты.

от быстрого сгорания некоторого взрывчатого или сильно горючего вещества. Пуля выталкивается из канала ствола при воспламенении заряда пороха. Поршень двигателя внутреннего сгорания получает толчок по направлению к коленчатому валу при быстром сгорании горючей смеси. В том и другом случае образуется большое количество сильно нагретых газов, стремящихся расшириться и выталкивающих пулю или поршень. Следовательно, первым делом требуется ввести в цилиндр горючую смесь; если теперь ее сжать и зажечь, то произойдет взрыв, и цилиндр окажется наполненным продуктами горения, об удалении которых следует позаботиться.

Цилиндр является весьма ответственной частью мотора, так как в нем выполняется основная работа. В нем пмечются 3 отверстия: одно из них служит для впуска горючей смеси, приток которой регулируется впускным клапаном; через другое, также снабженное клапаном, уходит отработавший газ, а в третье отверстие ввинчивается свеча, дающая искру для зажигания горючей смеси. Изображенный на рис. 86 и 87 впускной клапан дей-



С



Д

87. Взрыв газа в цилиндре четырехтактного двигателя — рабочий ход поршня (С) и выход сгоревшего газа из цилиндра (Д).

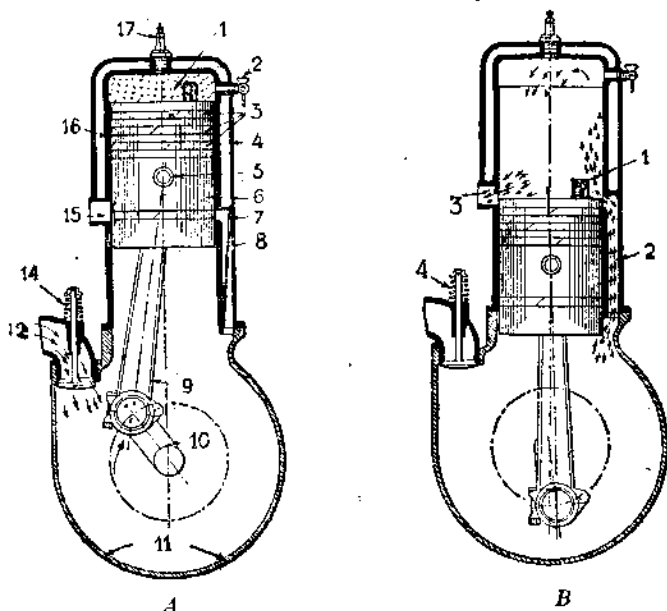
С, 1 — свеча, 2 — ребра для воздушного охлаждения, 3 — опускающийся поршень, 4 — маховик, 5 — кулачок, 6 — кулачковый вал, 7 — оба клапана закрыты.

Д, 1 — свеча, 2 — ребра для воздушного охлаждения, 3 — поднимающийся поршень, 4 — шатун, 5 — маховик, 6 — клапан, 7 — кулачок, 8 — кулачковый вал, 9 — выходящий отработавший газ, 10 — выпускной клапан открыт, 11 — впускной клапан закрыт.

ствуется автоматически, тогда как выпускной клапан приподнимается над своим седлом через посредство механизма, состоящего из кулачкового вала, кулачка, коленчатого рычажка и толкателя.

На рис. 86, А поршень начинает двигаться к валу (т. е., при данном положении цилиндра, опускаться), совершая свой первый ход из четырех. При этом опускании он производит разрежение внутри цилиндра и всасывает свежий горючий газ, который врывается в цилиндр, открывая своим давлением впускной клапан, помещающийся между цилиндром и впускной трубой (по которой свежая газовая смесь идет из карбюратора или газогенератора). Впускной клапан остается открытым до тех пор, пока поршень не достигнет ближайшего к валу положения. К этому моменту цилиндр наполнился свежим газом в полной мере, приток газа кончается, и впускной клапан становится на свое место. Первый ход (такт) поршня — всасывание свежего газа — закончен, и начинается второй, причем теперь поршень идет к головке цилиндра (в данном случае — вверх), сжимая газ, наполняющий цилиндр: оба клапана закрыты, и газу уйти

некуда (рис. 86, В). Причина, вследствие которой горючую смесь подвергают предварительному сжатию, заключается в том, что образующиеся при быстром сгорании (варьве) заряда газы действуют с большей силой, если в момент взрыва заряд занимал наивозможно ограниченное пространство. Можно зажечь шепотку ружейного пороха, поместив его на открытом воздухе, и порох сгорит совершенно спокойно; но если насыпать то же количество пороха в ружье, забить его пыжом, пулей и т. п. и воспламенить, то пуля или дробь вылетит из ружья с громадной скоростью, а если канал ствола окажется слишком забит, то пороховые газы разорвут ствол. Когда горючая смесь сжата наивозможно сильнее, ее частицы находятся в таком тесном соприкосновении друг с другом, что воспламенение охватывает все количество смеси почти мгновенно, все количество теплоты освобождается сразу, температура газов при этом поднимается наиболее высоко, и потому они с максимальной силой давят на поршень, максимальная часть тепловой энергии переходит в механическую работу, наибольшую величину имеет э. к. п. д. мотора. Если же смесь не была сжата достаточно перед воспламенением, то в горение охватывает частицы смеси не сразу, а постепенно, температура горения при этом относительно не высока, и менее нагретые газы меньше и расширяются, отчего понижается давление на поршень. К тому же это давление ослабляется подушкой из полусгоревшей горючей смеси: э. к. п. д. мотора низок. Хорошим примером медленного горения является тление дерева, тогда как сгорание его с пламенем подобно быстрому воспламенению горючей смеси. Одно и то же количество теплоты освобождается и при тлении, и при горении равных количеств дерева, но только в последнем случае все количество теплоты освобождается в короткий срок и потому ощутимо. Когда поршень заканчивает свой второй ход, в цилиндре между электродами свечи проскакивает искра, газ взрывается, и поршень под давлением совершает свой «рабочий» ход вниз (рис. 87, С). Заставив поршень опуститься, расширившись и охладившись, газы теряют свою энергию и не представляют больше рабочей ценности. Поэтому, когда поршень занимает в конце рабочего хода низшее свое положение, механизм выпускного клапана, надлежаще отрегулированный, поднимает выпускной клапан над его седлом, и отработавший газ вырывается через выпускное отверстие



86. Действие двухтактного мотора. (Цилиндр с двумя отверстиями для прохода газа.)

А. 1 — сжатая смесь, 2 — кран декомпрессионный, 3 — кольца поршневые, 4 — рубашка водяная, 5 — палец поршневой, 6 — поршень, 7 — сетка в проходе, 8 — проход из картера в цилиндр, 9 — шатун, 10 — коленчатый вал, 11 — картер, 12 — проход свежей смеси из карбюратора, 14 — автоматический клапан, 15 — отверстие выпускное, 16 — цилиндр, 17 — свеча.

В. 1 — притягивание поршня, 2 — свежая смесь проходит из картера в цилиндр, 3 — отработавший газ выходит из цилиндра, 4 — автоматический клапан, закрыт.

из цилиндра, причем окончательное (насколько возможно) удаление отработавшего газа производится поршнем, совершающим свой четвертый ход — к головке цилиндра, во время которого выпускной клапан остается открытым (рис. 87, *Д*). Этим заканчивается круг (цикл) работы четырехтактного двигателя, а следующий цикл начинается опять первым ходом (рис. 86, *А*) поршня, за которым происходит второй, и т. д.: работа продолжается до тех пор, пока свежий газ поступает из карбюратора или газогенератора в цилиндр, и пока система зажигания воспламеняет каждый новый заряд газа.

Работа двухтактных двигателей. Двигатели этого типа работают несколько иначе, чем четырехтактные. В них выполняет полезную работу не только верхняя поверхность днища поршня, обращенная к головке цилиндра, но и та сторона, которая обращена к коленчатому валу. Свежий газ, прежде

чем попасть в цилиндры, входит в картер мотора, подвергается здесь первичному сжатию и только после того проходит в цилиндр.

Рис. 88 дает понятие о работе двухтактного мотора при цилиндре с двумя проходами для газа. Положим, что заряд свежего газа в цилиндре наивозможно сжат поднявшимся поршнем, который при своем движении вверх всосал в картер еще новый заряд газа через посредство автоматического впускного клапана (рис. 88, А). В момент наивысшего подъема поршня происходит взрыв газа в цилиндре, и поршень под давлением опускается вниз, закрывая автоматический клапан впуска и сжимая газ, находящийся в картере; когда поршень опустится достаточно низко, он открывает отверстие (проход) для выпуска, и сгоревший газ, стремясь к расширению, выходит из цилиндра. При дальнейшем опускании поршня открывается проход для впуска газа, соединенный с картером боковым каналом, и сжатый в картере газ переходит в цилиндр (рис. 88, В). Когда поршень достигает низшего своего положения, оба прохода открыты, и поэтому свежий газ может вытекать вслед за отработавшим газом. Для предотвращения этого нежелательного явления на днище поршня отлит особый выступ, приходящийся, при опущенном поршне, как раз против отверстия для впуска газа. Струя газа, с силой вливаясь в цилиндр, ударяется о выступ поршня и отбрасывается вверх к головке цилиндра. Когда поршень начинает подниматься, совершая свой второй ход, он закрывает оба прохода для газа, и газ над поршнем начинает сжиматься; в то же время в картере создается разреженное пространство, автоматический клапан впуска газа в картер открывается, и очередной заряд свежего газа входит в картер. С достижением поршнем наивысшего своего положения двигатель завершает цикл своей работы; затем наступает первый ход следующего цикла (рис. 88, А), и т. д.

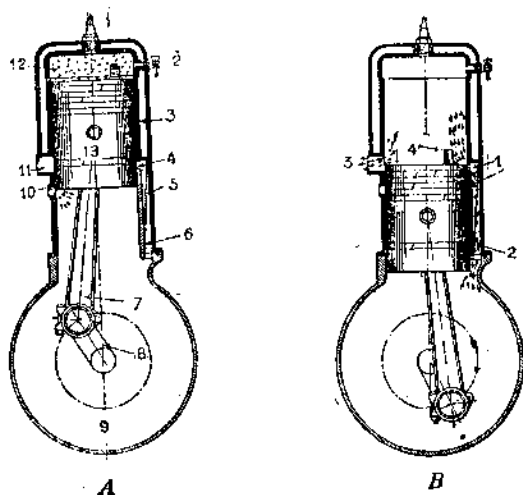
Следовательно, в двухтактном двигателе один взрыв приходится на 2 хода поршня, тогда как в четырехходовом двигателе один взрыв приходится на 4 такта.

Действие двухтактного двигателя при цилиндре с тремя проходами для газа отличается от описанного только тем, что свежий заряд газа входит в картер не через клапан, а через маленькое отверстие, которое открыто для прохода газа при достижении поршнем наивысшего положения (рис. 89).

Степень сжатия смеси и э. к. п. д. мотора. При сжатии смеси она нагревается вследствие самого сжатия, и притом тем сильнее, чем выше степень сжатия. Надо заметить при этом, что при неизменных размерах цилиндра, при одном и том же объеме камеры сгорания, при одном и том же ходе поршня, конечная температура сжатой смеси различна и тем выше, чем больше смеси подается в цилиндр при впуске, чем выше температу-

ра смеси при входе в цилиндр, и чем сильнее заряд смеси нагревается в цилиндре остатком выхлопных газов. Между тем для всякой рабочей смеси и горючего газа существует предельная температура, переход за которую вызывает «самовоспламенение» смеси или газа и обратный удар в поднимающийся при ходе сжатия (компрессии) поршень. Поэтому, несмотря на то, что повышение компрессии обуславливает, как уже выяснено, при прочих равных условиях увеличение э. к. п. д. мотора, это повышение приходится ограничить довольно скромными пределами, чтобы избежать самовоспламенения в цилиндрах даже в условиях наибольшей его вероятности: — при максимальном наполнении цилиндров смесью, и если смесь предварительно подогрета (а необходимость в этом выяснится из дальнейшего) и еще более нагревается в цилиндре двигателя. Обычно для керосиновых моторов степень сжатия берут 3,5-4,3, для бензиновых — 5-6.

В двигателях внутреннего сгорания, работающих по принципу раздельного впуска в цилиндр воздуха, а затем



89. Действие двухтактного мотора. (Цилиндр с тремя отверстиями для прохода газа.)

А, 1 — свеча, 2 — клапан декомпрессионный, 3 — водная рубашка, 4 — впускное отверстие, закрыто, 5 — сетка предохранительная, 6 — проход из картера в цилиндр, 7 — шатун, 8 — коленчатый вал, 9 — картер, 10 — смесь входит в картер, 11 — выпускное отверстие, закрыто, 12 — сжатая смесь, 13 — поршень.

В, 1 — впускное отверстие, частично открыто, 2 — струя свежей смеси, идущей из картера в цилиндр, 3 — струя отработавшего газа, выходящего из цилиндра, 4 — отклонитель-дефлектор.

топлива, степень сжатия (чистого воздуха) доводят до 14, и хотя имеется возможность еще увеличить компрессию, этого не делают, так как на сжатие затрачивается энергия, и при степени сжатия выше 14 затрата энергии на сжатие уже не компенсируется росту э. к. п. д. мотора.

Всюду в предыдущем и последующем изложении под степенью сжатия смеси надо понимать отношение объема, которое данный заряд при начальной температуре впуска имел бы при атмосферном давлении, к объему, который этот же заряд имеет в конце сжатия, т. е. к объему камеры сгорания.

Под степенью же сжатия двигателя разумеется отношение всего объема цилиндра к объему камеры сгорания. Степень сжатия смеси и степень сжатия двигателя становятся однозначными понятиями только в случае нормального полного заполнения цилиндров смесью под атмосферным давлением, в остальных случаях это — понятия разные. Например, в двигателе с рабочим объемом цилиндра в 1 л и объемом камеры сгорания в 0,35 л, т. е. с общим объемом цилиндра 1,35 л, степень сжатия составляет $(1,35 : 0,35)$ или 3,86. При впуске в цилиндр 1 л смеси степень сжатия смеси будет тоже 3,86, при впуске

0,5 л смеси степень сжатия смеси будет уже только $\frac{(0,5+0,35)}{0,35}$,

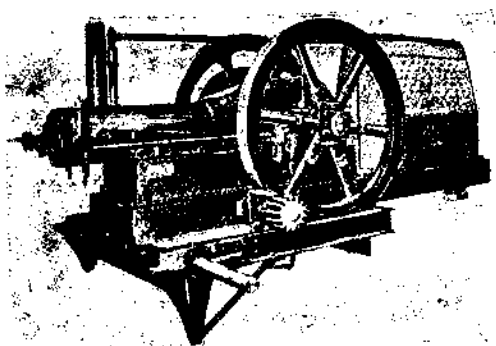
или 2,43, хотя степень сжатия двигателя, конечно, не изменилась. Если же в цилиндр ввести — под давлением — 2 л смеси,

то степень ее сжатия будет уже $\frac{(2+0,35)}{0,35}$, или 6,71.

Мертвые точки. Крайние положения поршня, когда он находится ближе всего к головке цилиндра или, наоборот, к коленчатому валу, носят название «мертвых точек». У двигателей вертикальных имеются, таким образом, верхняя и нижняя мертвые точки. Название свое указанные положения поршня, шатуна и вала получили потому, что при этих положениях линия оси шатуна пересекает линию оси коленчатого вала, и сила, передаваемая шатуну от поршня и направленная всегда по оси шатуна, не может вращать коленчатый вал и выполнять через это полезную работу, а лишь вызывает в вале вредные напряжения. Положение поршня в одной из мертвых точек (нижней) видно на рис. 84.

Особенности одноцилиндровых моторов. На рис. 90 показан типичный одноцилиндровый мотор горизонтального типа, уста-

завлидавший на старых тракторах «И. Н. С.». Цилиндр покоится на прочной чугунной станине, прикрепленной к двутавровым балкам рамы. Два больших маховика помещены по обе стороны цилиндра. Наличие маховых колес — и при том двух — обусло-



90. Одноцилиндровый мотор трактора «И. Н. С.» старой конструкции.

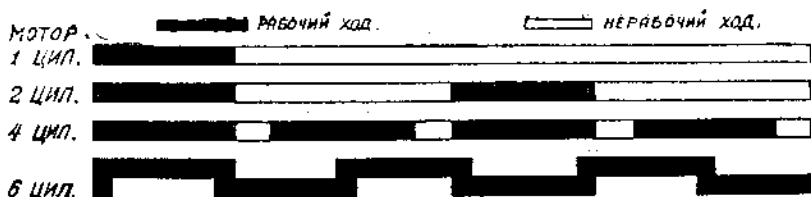
вливается необходимостью уравнивать неравномерность вращения коленчатого вала, подверженного воздействию редких взрывов в единственном цилиндре, и предотвратить скручивание вала (если бы были только один маховик с одной стороны, то коленчатый вал подвергался бы с этой стороны дополнительным напряжениям на скручивание и мог бы сломаться). Клапаны впуска и выпуска газа помещены в съемной головке цилиндра.

Главным преимуществом одноцилиндровых двигателей является простота конструкции. К числу недостатков одноцилиндровых двигателей следует отнести их большой вес, сравнительно с развиваемой ими мощностью, и неравномерность работы.

Если одноцилиндровый мотор почему-либо принужден работать на большем или меньшем числе оборотов, сравнительно с нормальным числом оборотов, на которое он рассчитан, то в частях мотора заметно сильное дрожание — вибрация, разрушительно влияющая на мотор.

Влияние автомобильной практики моторостроения отразилось и на конструкции одноцилиндровых тракторных двигателей. Так, например, в настоящее время имеются маломощные тракторы, снабженные одноцилиндровыми двигателями вертикального типа, облегченной конструкции, весьма гибкие в отношении числа оборотов (от 250 до 2800 в минуту).

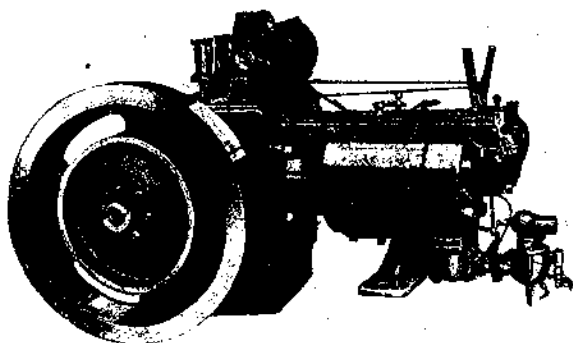
Особенности многоцилиндровых моторов. Многоцилиндровыми являются моторы, имеющие два и более цилиндра, которые разделяют между собою ту работу, которую выполняет один цилиндр только что описанного типа; при наличии нескольких цилиндров все их части могут быть менее тяжелы, и равнове-



91. Диаграмма, показывающая преимущества многоцилиндровых моторов.

сить их легче, так как движущиеся части одного цилиндра являются противовесом для частей другого. Как бы тщательно ни был сконструирован одноцилиндровый двигатель, промежутки между взрывами слишком велики, и необходимы тяжелые маховики для сообщения большей плавности вращению коленчатого вала. Иначе обстоит дело при наличии нескольких цилиндров: взрывы следуют один за другим в разных цилиндрах в быстрой последовательности, и коленчатый вал вращается равномернее. В одноцилиндровом четырехтактном двигателе 1 рабочий ход приходится на 2 оборота коленчатого вала, в двухцилиндровом — 1 рабочий ход — на 1 оборот коленчатого вала. Однако преимущества многоцилиндровых моторов выступают ярче при наличии в моторе 4 или 6 цилиндров. При четырех цилиндрах 1 рабочий ход приходится на $\frac{1}{2}$ оборота коленчатого вала, а при 6 цилиндрах — 3 рабочих хода на 1 оборот коленчатого вала. Диаграмма (рис. 91) сравнивает действие моторов, имеющих различное количество цилиндров. Как видно, в одноцилиндровом двигателе около $\frac{1}{4}$ цикла занято рабочим ходом, в двухцилиндровом — уже около $\frac{1}{2}$ ($\frac{1}{4} + \frac{1}{4}$), тогда как при 4 цилиндрах коленчатый вал находится под почти непрерывным воздействием силы взрывов; плавнее же всего (из сравниваемых) будет вращаться коленчатый вал шестицилиндрового мотора, ибо здесь шесть последовательных рабочих ходов перекрывают друг друга, и коленчатый вал почти не нуждается не только в тяжелом, но и в легком маховике.

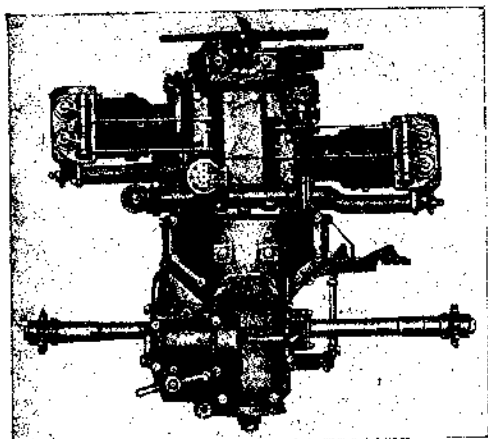
Когда только что говорилось о четырехцилиндровом моторе, то было упомянуто, что его коленчатый вал находится под почти непрерывным воздействием силы взрывов. Дело в том, что клапан выпуска открывается не в самом конце рабочего хода, а немного ранее, для лучшего очищения цилиндра от газов, и потому истинный рабочий ход длится не $\frac{1}{4}$ цикла, а несколько меньше; этим и объясняется наличие незачерпанных участков



92. Вид двухцилиндрового мотора горизонтального типа со стороны маховика. Устанавливался на тракторах «Ватерлообой», которые после реконструкции выпускаются под маркой «Джон Дир».

в диаграмме работы четырехцилиндрового мотора. В силу сказанного четырехцилиндровый мотор четырехтактного цикла не может считаться идеальным для выполнения работ, требующих очень плавного действия мотора, но для тракторной работы он весьма практичен и работает с малой вибрацией.

Моторы вертикального и горизонтального типа. Представляется возможным разделить все тракторные моторы на две больших группы: моторы с вертикально стоящими цилиндрами и моторы с цилиндрами, расположенными горизонтально. Заметим еще, что у многоцилиндровых моторов второй группы цилиндры могут быть все расположены по одну сторону от коленчатого вала (как, например, на рис. 92), или же по обе его стороны (как, например, на рис. 93). В первом случае, т. е. при одностороннем расположении цилиндров, мотор очевидно выигрывает в компактности (занимает меньше места). При двух цилиндрах в подобных моторах либо рабочие ходы неравномерно распределены, либо уравновесить их очень трудно: если колена вала расположить под углом 180° , то взрывы будут следовать один за другим, так что оба придутся на первый оборот коленчатого вала, тогда как на второй оборот не придется ни одного взрыва; с другой стороны, если расположить оба колена вала рядом по одну сторону от оси вала, рабочие ходы будут правильно чередоваться по одному на каждый оборот коленчатого вала, но во избежание сильной вибрации в этом случае придется позаботиться о придании мотору тяжелого махового колеса. Во втором случае, т. е. при противоположно направленных цилиндрах, мотор обладает обратными свойствами: громоздкостью уста-

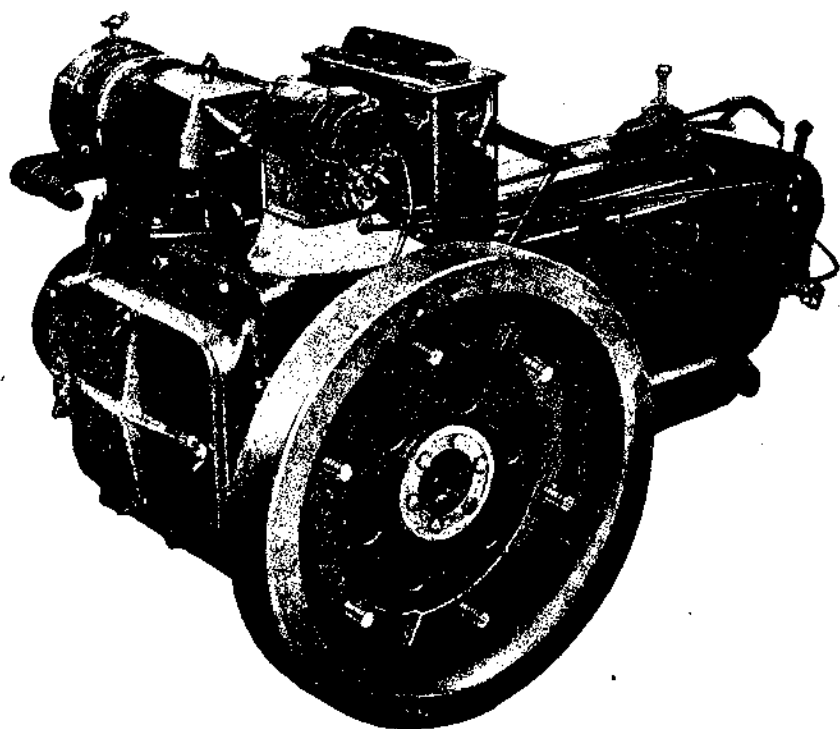


93. Мотор с двумя противоположно направленными цилиндрами, 30 л. с., и передача итальянского трактора «Павези».

линдрах поршней и шатунов, вследствие чего цилиндры могут быть менее массивны и тяжелы, чем в моторах горизонтальных, а линейная скорость поршней может быть повышена, т. е. увеличено число оборотов, что связано, при прочих равных условиях, с увеличением мощности моторов. При этом особенно выгодным становится уменьшение емкости цилиндров за счет увеличения их числа в моторе и облегчение поршней и шатунов обуславливающее уменьшение инерции этих деталей и возможность дальнейшего увеличения числа оборотов. Во всяком случае вертикальный мотор некоторой мощности всегда легче и компактнее горизонтального мотора такой же мощности. На пример, горизонтальный двухцилиндровый мотор трактора «Ойл-Пулл» модели «Z», развивающий номинально 60 л. с., а максимально — 71 л. с., имеет вес около 2 000 кг тогда как вертикальный четырехцилиндровый мотор трактора «Кэтерпиллер» модели «60», такой же мощности, как и взятый для примера мотор «Ойл-Пулл», весит всего около 1 400 кг, причем к тому же цилиндры мотора «Ойл-Пулл» отлиты в одном куске (мопоблок), а у «Кэтерпиллер» — отдельно каждый. Даже мощный мотор трактора «Клитрек» модели «100», развивающий номинально 120 л. с., т. е. вдвое больше, чем мотор «Ойл-Пулл» модели «Z», состоящий из трех парных цилиндровых отливок (блоков), весит всего около 1 550 кг.

новки — с одной стороны, а с другой, даже и при двух цилиндрах, — почти полным отсутствием дрожания.

Что же касается моторов с вертикально стоящими цилиндрами, то по сравнению с горизонтальными моторами о них указанных типов, основным преимуществом их является освобождение стенок цилиндров от воздействия веса движущихся в ци-

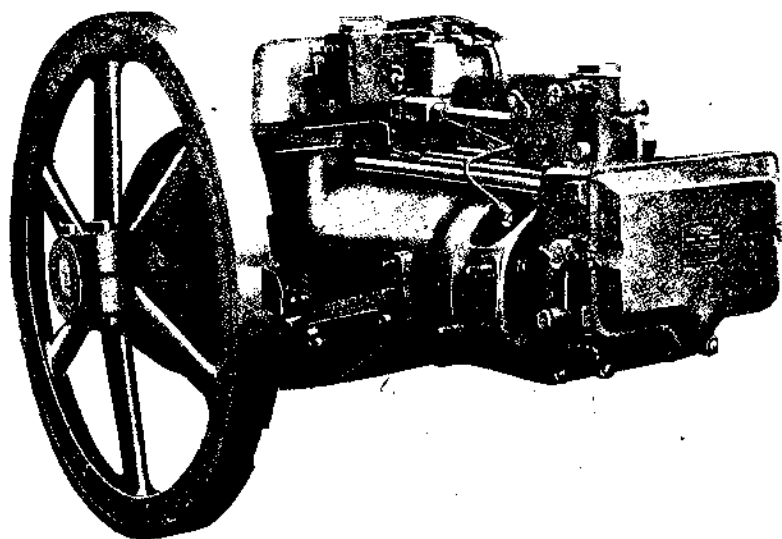


94. Мотор 36 л. с. трактора «Харт-Парр», 36-18 л. с.

Напряжения, порождаемые движущимися частями и вибрацией, действуют в вертикальном моторе по отвесным линиям и воспринимаются преимущественно осью и колесами, а не рамой и передачей, как в горизонтальном двигателе, в котором вследствие этого рама и передача должны быть крепче и тяжелее. Части вертикального мотора в общем доступнее, чем части горизонтального.

В последнее время большинство конструкторов отдает предпочтение вертикальным быстроходным моторам в силу указанных преимуществ.

Образцы современных многоцилиндровых моторов. Порядок работы цилиндров. На рис. 94 изображен двухцилиндровый мотор 36 л. с. трактора «Харт-Парр», 36-18 л. с. Прекрасно видны магнето, лубрикатор (механическая маслянка) со стеклянной крышкой над контрольными капельницами, смотровое окно, закрытое крышкой с четырьмя барашковыми гаф-



95. Мотор трактора «Ойл-Пулл».

ками, внутреннее устройство маховика, служащего кожухом сцепления. За магнето расположен регулятор мотора, закрытый кожухом, и далее водяной насос. Магнето, регулятор и насос приводятся в действие одним валом. Справа виден вентиль, при помощи которого регулируется подача воды в цилиндры из их водяной рубашки (причины подачи воды в качестве примеси к горючей смеси, равно как и другие, пока неясные для читателя, факты, объясняются далее в соответствующих главах).

На рис. 95 показан двухцилиндровый мотор «Ойл-Пулл». Маховик здесь не сплошной, как в предыдущем случае и у тракторов «Ойл-Пулл» образца 1927 года, а состоит из обода, ступицы и шести спиц. Прямо над головкой цилиндров установлен карбюратор.

В обоих моторах колена вала расположены на 180° одно от другого, и рабочие ходы следуют непосредственно один за другим на протяжении одного оборота коленчатого вала.

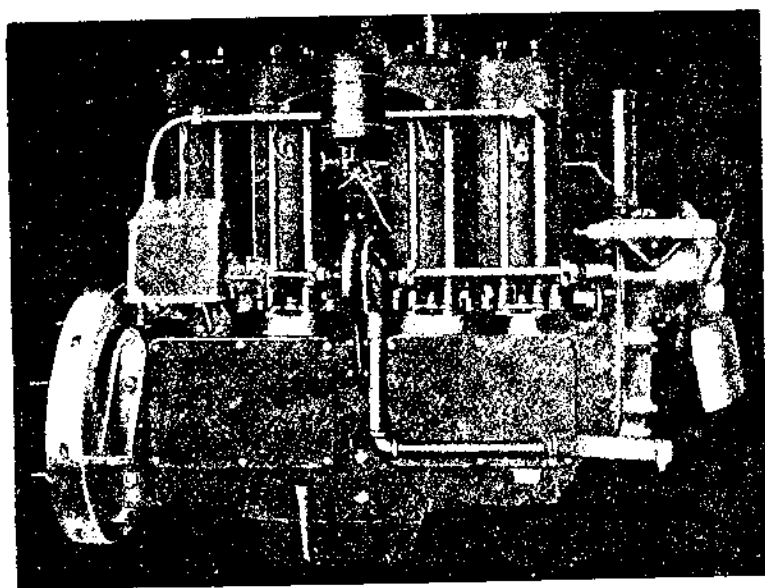
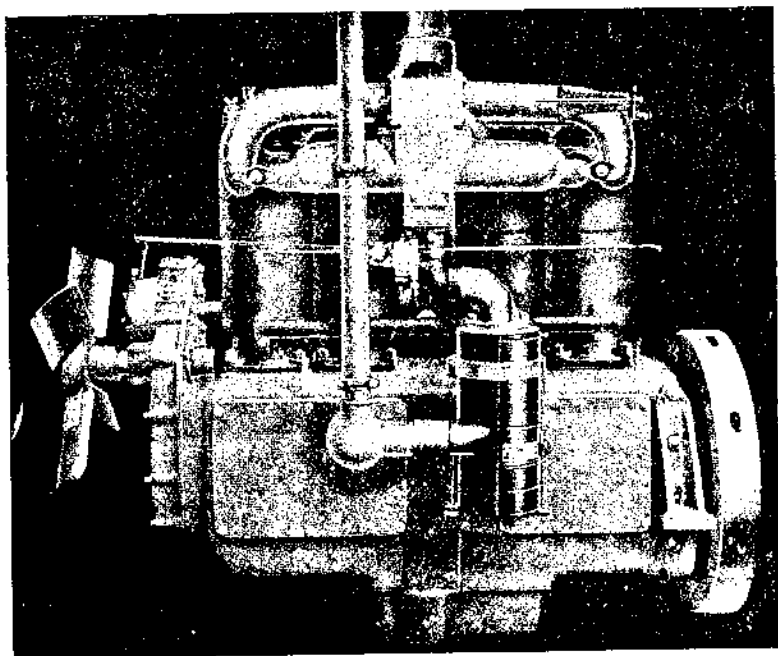
В настоящее время наибольшим распространением в качестве тракторных силовых установок пользуются четырехцилиндровые моторы, типичные современные образцы которых представлены на рисунках 96-101.

Изображенный на рис. 96 мотор 60 л. с. трактора «Кэтерпиллер» модели «60» имеет отдельно отлитые цилиндры; цилиндры показанного на рис. 97 мотора «Ле Руа» 90 л. с., трактора «Монарк» модели «75», отлиты попарно двумя блоками, а представленные на рис. 98-101 моторы тракторов «Фордсон», «Интернационал» и «Уоллис» имеют все цилиндры отлитыми в одном куске — моноблоке. Последняя конструкция моторов, обеспеченная достижениями машиностроительной индустрии, наиболее распространена, потому что наиболее выгодна; мотор дешевле обходится в производстве, легче по весу и компактнее. Пример: мотор трактора «Кэтерпиллер» модели «20» имеет 4 цилиндра размером $4 \times 5,5''$, отлитых порознь, и весит около 610 кг; мотор трактора «Клитрек» модели «20» тоже имеет 4 цилиндра такого же размера, но отлитых моноблоком, и весит всего около 300 кг (максимальная мощность обоих моторов одинакова — 29-30 л. с.).

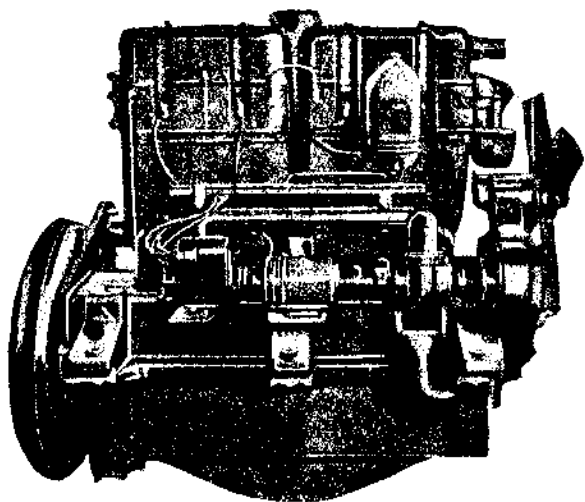
В четырехцилиндровых моторах обычно колена вала расположены на 180° одно от другого, и притом первый и четвертый поршни движутся одинаково, так что если в первом цилиндре — сжатие, то в четвертом в это время выхлоп, и наоборот; а если в первом — всасывание, то в четвертом — рабочий ход, и наоборот. Точно так же совместно работают второй и третий поршни. Давая цилиндрам порядковые номера, начиная с того, который ближе всех к радиатору, или вообще с одного из крайних, нетрудно вывести, что порядок рабочих ходов (и, разумеется, всех остальных в правильной последовательности) может выражаться только одной из следующих двух цифровых комбинаций: 1—2—4—3 или 1—3—4—2. Моторы «Фордсон» и «Кэтерпиллер» модели «30» работают по первой схеме, моторы «Интернационал» и «Кэтерпиллер» модели «60» — по второй.

Шестицилиндровые моторы пока на тракторах встречаются редко. На рис. 102 изображен шестицилиндровый мотор 120 л. с. трактора «Клитрек» модели «100», а на рис. 103 — мотор в 100 л. с. грузовика-трактора «Ломбард». Оба мотора состоят из трех парных блоков, тогда как изображенные на рис. 104-105 моторы тракторов «Клитрек» моделей «30» и «40» представляют собой моноблоки.

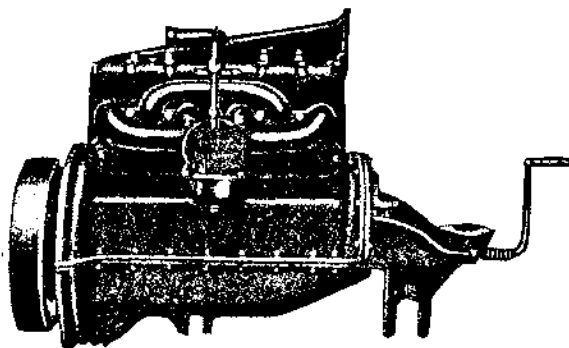
На рис. 104 мотор изображен с магнето, но надо иметь в виду, что этот мотор выпускается и со стандартным полным электрическим оборудованием (динамо, батарея, bobина, распре-



96. Мотор 60 л. с. трактора «Катерпиллер» модели «60». Вверху дан вид мотора слева. Хорошо видны воздушный фильтр, карбюратор, титя, соединяющая дном-прессорные краны, рычажок управления подогревом. Внизу дан вид мотора справа. Здесь видны вакуум-бак, магнето, водяной насос.



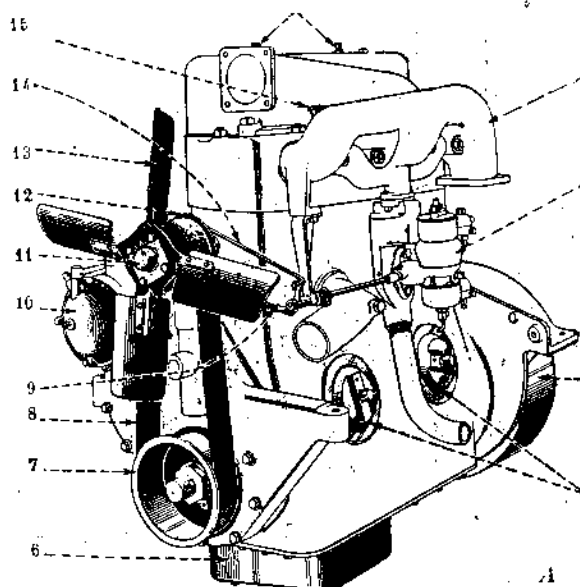
97. Мотор 90 л. с. трактора «Монарк» модели «75». Вид со стороны магнето, генератора, водяного насоса и масляного фильтра.



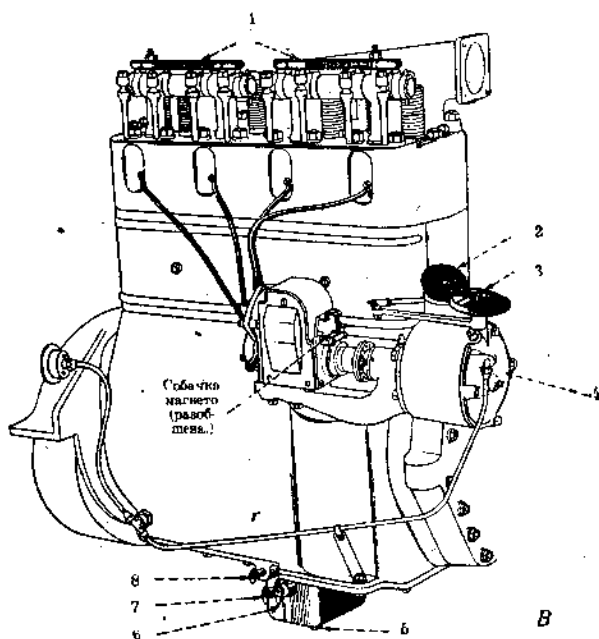
98. Вид справа мотора трактора «Фордсон», снабженного карбюраторной системой «Холли» с клапанами.

делитель и стартер), подобным тому, какое показано монтированным на моторе, изображенном на рис. 105. Что касается последнего мотора, то здесь приведен тип без топливного насоса, но имеется и с топливным насосом, таким же, какой показан на рис. 104.

Что касается порядка рабочих (и остальных) ходов в различных цилиндрах шестцилиндровых моторов, то обычно здесь колена вала расположены под углом в 120° одно к другому,



одинаково движутся поршни 1 и 6, 2 и 5, 3 и 4, и порядок ходов может выражаться одной из следующих восьми цифровых комбинаций: 1—4—2—6—3—5; 1—3—2—6—4—5; 1—4—5—6—3—2; 1—3—5—6—4—2; 1—5—3—6—2—4; 1—2—3—6—5—4;



99. Мотор трактора «Интернационал-Мак-Кормик Диринг», 30-15 л. с.

А, 1 — масляные клапанные рычажки, 2 — выпускная труба, 3 — карбюратор, 4 — маховик, 5 — смотровые люки, 6 — крыло нагнетателя, 7 — ведущий шкив вентилятора, 8 — ремень вентилятора, 9 — соединительная тяга рычажной передачи от дроссели к регулятору, 10 — крышка регулятора, 11 — коленчатая ступица вентилятора, 12 — шкив вентилятора, 13 — крыло вентилятора, 14 — тяга рычажной передачи ручного управления дроссельным клапаном, 15 — зарядная воронка.

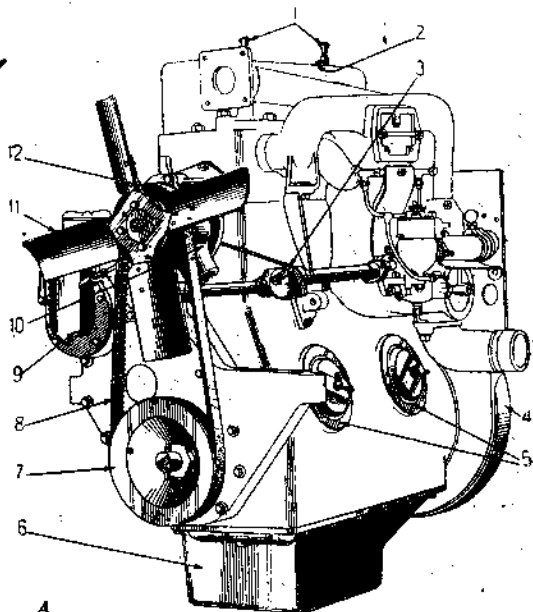
В, 1 — воронка для масла к рычагам клапанов, 2 — фильтр для процеживания наливаемого масла, 3 — крышка отверстия для наливания

масла, 4 — регулятор, 5 — спускная пробка, 6 — большой нижний контрольный кран, 7 — верхний контрольный кран.

1—5—4—6—2—3;
1—2—4—6—5—3.

Моторы «Рне-консин» тракторов «Клитрек» работают по первой схеме.

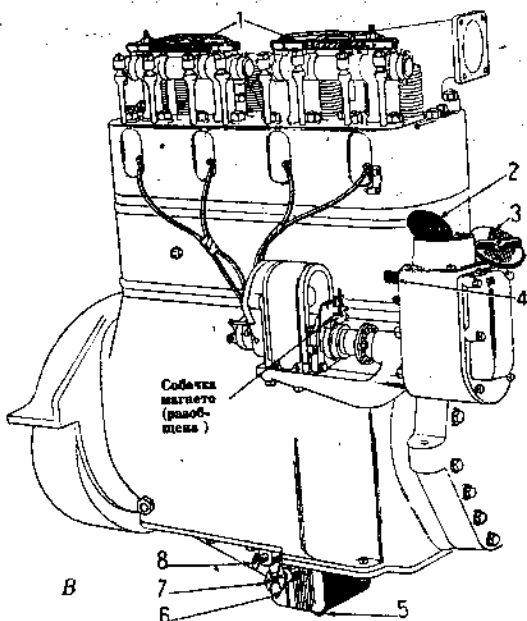
Практическое правило определения порядка работы цилиндров. Открыв декомпрессионные краники или вывинтив свечи, надо заткнуть отверстия шариками, скатанными из бумаги, и затем, повертывая коленчатый вал пусковой рукояткой, следить за порядком, в котором будут высккивать

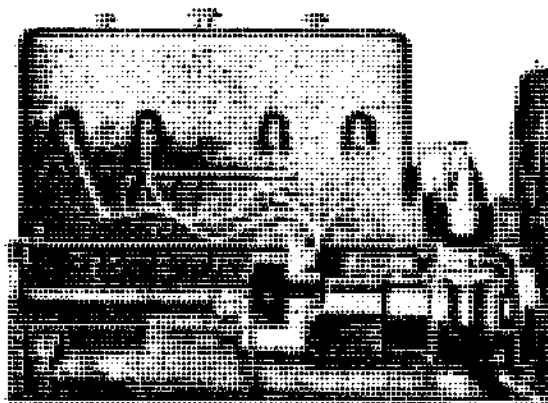


100. Мотор 36 л. с. нового трактора «Интернационал Ман-Кормик Даринг», 36-22 л. с.

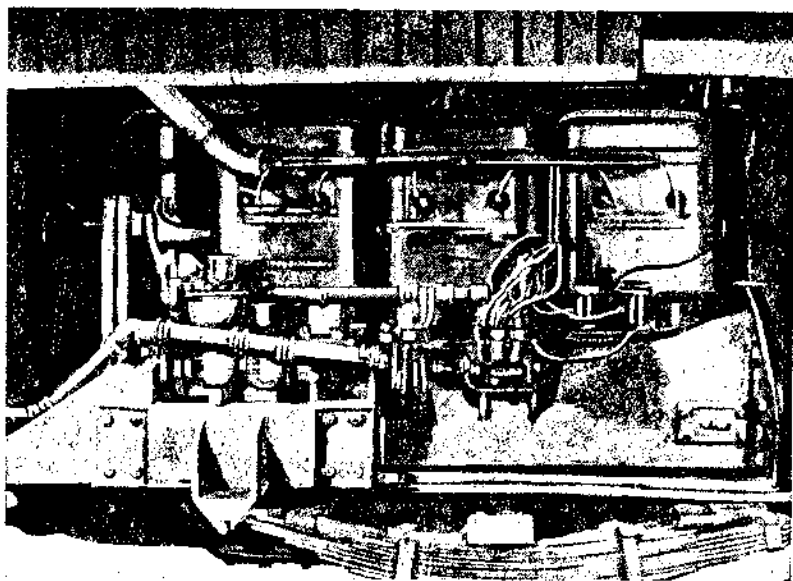
А, 1—зарядные воронки, 2—масленка клапанных рычагов, 3—рычажная передача ручного регулирования открытия дроссели, 4—маховик, 5—смотровые окна, 6—корыто картера, 7—ведущий шкив вентилятора, 8—ремень привода, 9—крышка регулятора, 10—водяной насос, 11—лопасть вентилятора, 12—шкив вентилятора.

В, 1—корыта для масла, питающего фитили (подающие масло к коромыслам клапанов), 2—фильтр для заливаемого масла, 3—крышка масляного отверстия, 4—рычаг установки регулятора, 5—спускная пробка, 6—спускной кран, 7—нижний контрольный кран, 8—верхний контрольный кран.



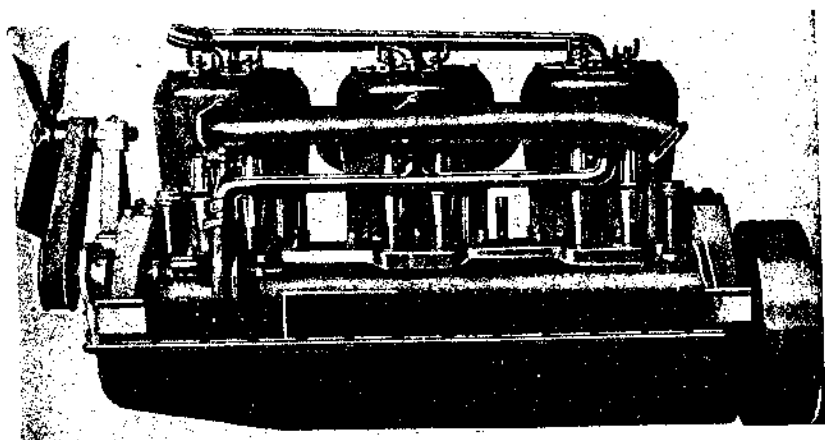


101. Мотор 30 л. с. трактора «Уоллис», 30-20 л. с. Вид со стороны масляного фильтра, магнето, водяного насоса и регулятора.

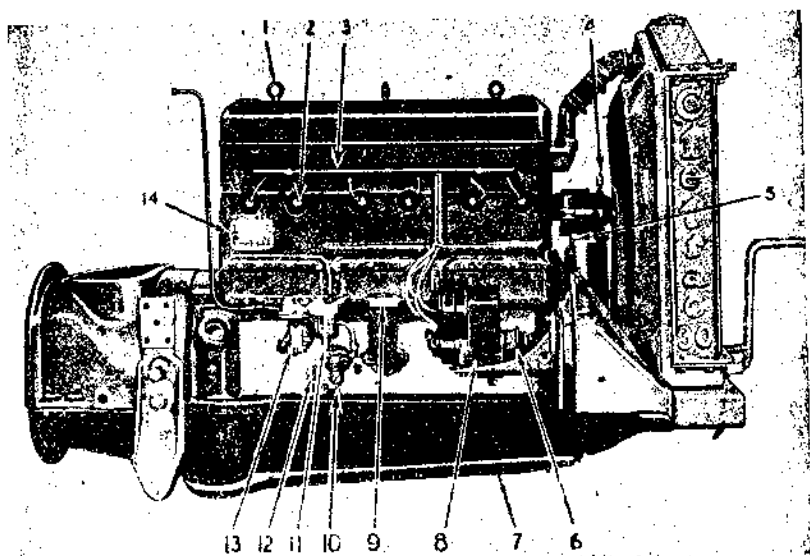


102. Мотор «Висковец» 120 л. с. трактора «Клитрек» модели «100». Вид со стороны водяного насоса, распределителя тока высокого напряжения и регулятора.

шарики из отверстий. Положим, что порядок этот оказался таков: 3—5—1—4—2—6. Приписав еще раз все цифры, получаем: 3—5—1—4—2—6—3—5—1—4—2—6. Читая теперь с № 1, получим: 1—4—2—6—3—5.



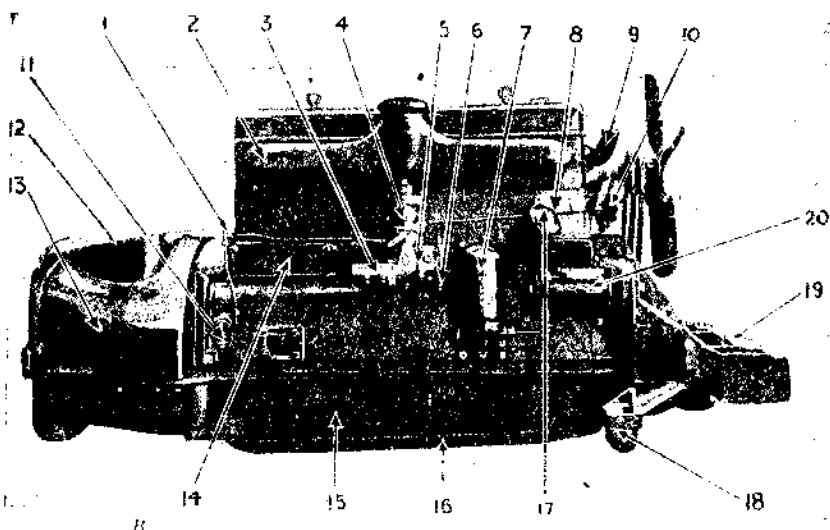
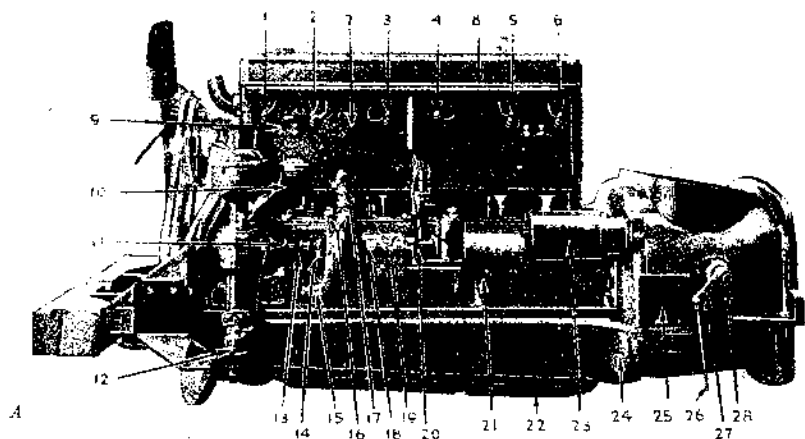
103. Мотор 100 л. с. грузовика-трактора «Ломбарди». Вид со стороны водяного насоса.



104. Шестичилиндровый мотор «Исокисин» 45 л. с. трактора «Клитрек» модели «30». Все цилиндры отлиты в одном блоке

1 — установочная шпилька крышки клапанных коромысел, 2 — свеча, 3 — трубка для проводов, 4 — масляная ступица вентилятора и водяного насоса, 5 — винт для натяжения ремня вентилятора, 6 — импульс-стартер, 7 — нижняя крышка масляного резервуара картера, 8 — магнето «Эйзенман», 9 — масляное отверстие картера, 10 — регулировочный винт маслопропускного прохода, 11 — фильтр-отстойник топливного насоса, 12 — указатель уровня масла, 13 — топливный насос, 14 — фирменная табличка

Еще пример: получилось при проверке шарпками: 4—2—1—3.
 Вдвигаем: 4—2—1—3—4—2—1—3. Порядок ходов: 1—3—4—2.



105. Мотор 35 л. с. трактора «Клитрен» модели «400».

A. 1, 2, 3, 4, 5, 6 — свечи, 7 — головка цилиндрового блока, 8 — трубка для защиты проводов и свечам, 9 — заливные декомпрессионные краники, 10 — маслосливное отверстие картера, 11 — соединение швов водяного и масляного насосов, 12 — насос масляный, 13 — передний сальник водяного насоса, 14 — кронштейн водяного насоса, 15 — корпус водяного насоса, 16 — масляный водяного насоса, 17 — выходное колесо водяного насоса, 18 — задний сальник водяного насоса, 19 — соединительная муфта ведущего валика распределителя, 20 — распределитель в агрегате с шестерней, 21 — указатель уровня масла, 22 — крышка картера, 23 — стартёр, 24 — крыло картера, 25 — днище картера, 26 — тяга управления сцеплением, 27 — рычаг на валу хомута муфты сцепления, 28 — вал хомута муфты сцепления.

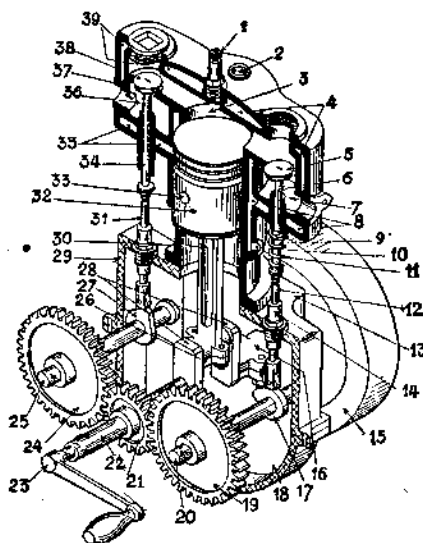
B. 1 — тройниковое колесо маслопровода, подключающего сюда от насоса и разветвляющегося здесь на две ветви: к масляному манометру и к масляному фильтру, 2 — агрегат газопускового и выпускного трубопроводов, 3 — воздухопускное колесо карбюратора, 4 — газоподводящее колесо карбюратора, 5 — карбюратор, 6 — топливный фильтр карбюратора, 7 — масляный фильтр «Нюр-О-Литор», 8 — фирменная табличка, 9 — воздухопровод от водяной рубашки к радиатору, 10 — гайка болта державки вентилятора, 11 — регулировочный винт маслопропускного прохода, 12 — смотровое окно для инспекции сцепления, 13 — вал хомута муфты сцепления, 14 — крышка толкателей клапанов, 15 — крыло картера, 16 — днище картера, 17 — отдушина картера, 18 — передний кронштейн рессоры, 19 — крышка распределения и основание радиатора, 20 — генератор (динамо).

КОНСТРУКЦИЯ ТРАКТОРНЫХ МОТОРОВ И ИХ ДЕТАЛЕЙ

Взаимодействие частей тракторных двигателей. По ознакомлении с общей конструкцией двигателей, устанавливаемых на тракторах, и с принципами их работы, желательно подробнее рассмотреть отдельные составные части моторов, интересуясь попутно вопросом о материалах, идущих на их изготовление, и выясняя формы и взаимодействие частей у двигателей различных типов. Поперечный разрез одноцилиндрового четырехтактного мотора (рис. 106) дает понятие о всех ответственных его частях. В многоцилиндровых моторах имеются те же части, но в соответственно увеличенном количестве, хотя такие части мотора, как коленчатый вал, картер, остаются в единственном числе (меняясь только в размерах) при любом количестве цилиндров в моторе. Таким образом, для понимания работы многоцилиндровых моторов достаточно иметь отчетливое представление о частях и действии одноцилиндрового двигателя.

Цилиндр «Т»-образной формы прикреплен к алюминиевому картеру. Клапаны здесь оба — с механическим приводом и помещены по обе стороны цилиндра. Поршень соединен с шатуном при помощи пальца, проходящего сквозь верхнюю головку шатуна. Нижней своей головкой шатун соединен с шейкой колена (кривошипа) главного (коленчатого) вала. При своем движении вверх и вниз поршень вращает коленчатый вал точно так же, как педаль пожарной швейной машины приводит во вращение большое нижнее колесо (ведущее).

Цилиндр снабжен водяной рубашкой, образующей собой полое пространство над стенками цилиндра; в рубашке циркулирует вода, охлаждающая цилиндр. Имеющиеся в боковых пазухах цилиндра спиральные пружины удерживают клапаны прижатыми к их седлам. На коленчатом валу насажена небольшая шестерня, передающая свое вращение сцепленным с ней двум другим шестерням, сидящим на кулачковых валах. На



106. Одноцилиндровый четырехтактный мотор. Половина цилиндра и картера срезана с целью показать все важнейшие части.

1 — свеча 2 — место выхода горячей воды, 3 — камера сгорания, 4 — водяная рубашка, 5 — выпускной клапан, 6 — стержень клапана, 7 — камера выпуска, 8 — водяная рубашка 9 — направляющая клапана, 10 — вход для охлаждающей воды, 11 — пружина клапана, 12 — толкатель клапана, 13 — картер, 14 — направляющая толкателя, 15 — маховик, 16 — коренной подшипник 17 — кулак 18 — картер, 19 — шестерня распределительная, 20 — кулачковый вал выпуска, 21 — шестерня ведущая распределительная, 22 — коленчатый вал, 23 — рукоятка пусковая, 24 — распределительная шестерня, 25 — кулачковый вал впуска, 26 — крышка подшипника нижней головки шатуна, 27 — кулак, 28 — плечо колена, 29 — картер, 30 — шатун, 31 — толкатель клапана, 32 — поршень 33 — поршневой палец 34 — стержень впускного клапана, 35 — водяная рубашка, 36 — камера впуска, 37 — седло впускного клапана, 38 — клапан впускной, 39 — водяная рубашка.

валах имеются кулаки, могущие в нужный момент открывать клапаны, поднимая их стержни через посредство толкателей; толкатели и стержни движутся в особых направляющих трубках. Шестерни на кулачковых валах имеют вдвое большее число зубцов, чем ведущая шестерня на коленчатом валу; поэтому кулачковые валы вращаются с вдвое меньшей скоростью по сравнению с коленчатым валом, так что на каждые два оборота коленчатого вала приходится только один оборот каждого кулачкового вала. Пусковая рукоятка дает возможность провернуть коленчатый вал (при пуске мотора в ход), что необходимо для того, чтобы поршень мог всосать в цилиндр заряд свежей горючей смеси и затем сжать ее. Если теперь сжатая смесь будет воспламенена электрической искрой, проскакивающей между электродами свечи, ввинченной в головку цилиндра, то поршень совершит свой рабочий ход, повернет коленчатый вал и маховик, и мотор начнет работать сам, не нуждаясь в дальнейшем вращении коленчатого вала от руки.

Если бы мотор делал только несколько десятков оборотов в минуту, то все движения рабочей смеси происходили бы плавно и своевременно, и полное совпадение во времени работы поршня и клапанов давало бы наилучшие результаты. Но в современных быстроходных моторах все движения смеси **з а н а з д ы в а ю т**, и потому клапаны и некоторые другие механизмы в своей работе

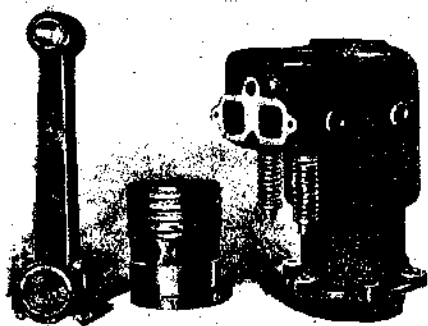
должны несколько отставать или спешить по сравнению с движением поршня.

В тот момент, когда поршень проходит через верхнюю мертвую точку при ходе выхлопа, давление отработавших газов еще выше атмосферного, и потому даже в начале следующего, нисходящего, хода поршня выход газов может продолжаться. Поэтому при положении поршня в верхней мертвой точке выпускной клапан еще не закрывают. Давление газов постепенно падает до атмосферного, но они продолжают вытекать в силу инерции, так как приобрели высокую скорость. Когда давление газов упадет уже немного ниже атмосферного, а бывает это тогда, когда поршень опустится настолько, что кривошип и маховик повернутся на $3-10^\circ$, клапан закрывают.

Если бы впускной клапан открылся до того или немедленно вслед за этим, то в худшем случае можно было бы ожидать обратного толчка со стороны отработавших газов, а в лучшем случае — разрежение в цилиндре было бы еще столь невелико, что смесь начала бы втекать медленно и не успела бы заполнить цилиндр. Поэтому открытие впускного клапана отодвигается еще на 5° , а всего на $10-15^\circ$. В цилиндре создается сильное разрежение, и смесь при открытии клапана врывается т о л ч к о м, приобретая большую скорость.

Однако, к концу хода впуска цилиндр все же еще не заполнен, и смесь, если ей позволить, по инерции будет втекать даже и тогда, когда поршень перейдет за нижнюю мертвую точку, т. е. начнет подниматься. В целях максимального наполнения цилиндра, впускной клапан закрывают только тогда, когда дальнейшее промедление может вызвать обратную утечку смеси, расширяющейся от нагревания в цилиндре и отжимаемой вверх поршнем. Бывает это при переходе маховика на $10-45^\circ$ за нижнюю мертвую точку. Хотя давление смеси при этом и не достигает еще атмосферного, но приближается к нему, и цилиндр получает возможно полный заряд.

Воспламенение смеси начинается также не в момент конца компрессии, как следовало бы теоретически, а слегка до него, и обычно уже заканчивается, когда поршень едва переходит за верхнюю мертвую точку, потому что для воспламенения смеси необходим промежуток времени, измеряемый сотыми долями секунды (подробнее об опережении вспышки говорится в главе 6).



107. Цельный цилиндр с клапанами на одной стороне; поршень с четырьмя кольцами; шатун.

Рабочий ход должен был бы происходить целиком при закрытых клапанах, и выпускной клапан мог бы начать подыматься как раз к концу его, когда поршень перейдет через мертвую точку. На самом же деле в последние мгновения рабочего хода поршня переда-

ваемая ему в это время газами энергия измеряется долями процента всей отдаваемой поршню газам мощности. Поэтому предпочитают воспользоваться этим временем, чтобы обеспечить более полное освобождение цилиндра от продуктов горения. Это достигается тем, что выпускной клапан открывают, когда маховик еще не дошел до нижней мертвой точки на угол $30-45^\circ$, при нисходящем ходе поршня.

Конструкция цилиндров. Цилиндр является одной из ответственных частей любого теплового двигателя и подвержен более сильным напряжениям, чем другие части мотора. Как правило, цилиндры отливаются из чугуна, причем вместе с ними отливаются и их водяные рубашки, если только не предполагается охлаждение воздушное. Прежде всегда цилиндры отливались и ставились отдельно каждый, теперь чаще встречаются моторы с блок-цилиндрами (т. е. с группами цилиндров, отлитыми вместе).

Большой размер цилиндров многих типов тракторных моторов не благоприятствует отливке цилиндров в блоках; к тому же отдельно отлитые цилиндры имеют свои преимущества, заключающиеся в равномерном охлаждении и легкости замены, в случае порчи одного цилиндра, сравнительно с блоками, при которых один испорченный цилиндр выводит из строя другие цилиндры, отлитые вместе с ним, хотя бы и не испорченные.

За последние годы распространились конструкции со вставными стальными стаканами, допускающими замену испорченного стакана новым. Такие конструкции изображены на рис. 110-111 и др.

На рис. 107 изображен цилиндр «Г»-образной формы с водяной рубашкой, отлитой вместе с ним. Оба клапана помещены по одну сторону от головки цилиндра, составляющей с ним одно целое. На рис. 108 этот же цилиндр изображен в разрезе. Внутренняя поверхность цилиндра отшлифована, дабы поршень мог совершать свое скользящее движение с наименьшим трением.

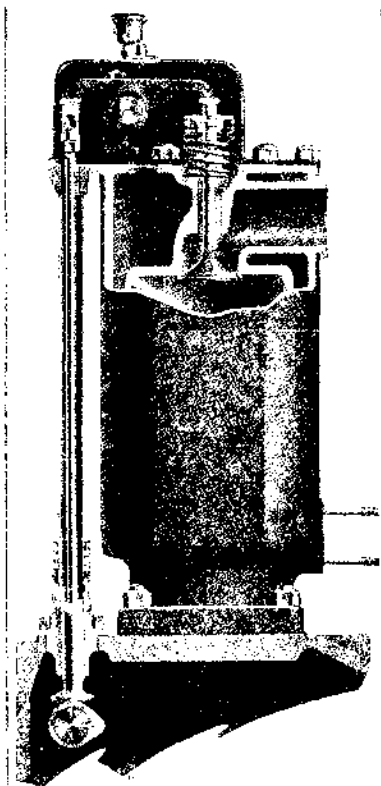


108. Разрез цилиндра «Г»-образной формы. Видно, как водяная рубашка охватывает камеру сгорания и клапанную коробку.

Принятая в виде примера на рис. 107-108 конструкция «Г»-образного цельного цилиндра в настоящее время уступила место конструкции «Г»-образного цилиндра со съемной головкой. У таких цилиндров головки их могут быть легко сняты, что облегчает очистку внутренности цилиндра от пагара (угля, сажи) и притирку клапанов. При соединении съемной головки с цилиндрами между ними помещают огнестойкую прокладку и затем закрепляют головку на болтах гайками. Кроме отверстий для болтов, в головке имеются каналы водяной рубашки для охлаждения головки циркулирующей в рубашке водой.

У некоторых цилиндров клапаны помещены непосредственно в головке. Так как клапаны сидят прямо в головке, то впуск и выпуск газов очень облегчается отсутствием поворотов, которые газам приходится преодолевать при клапанах, расположенных сбоку. И здесь возможны две конструкции: или — головка отлита вместе с цилиндром, или — отдельно и прикрепляется к цилиндру болтами. Вторая конструкция, т. е. с отдельными головками, пользуется большим распространением. На рис. 109-111 изображены цилиндры со съемными головками, в которых сидят клапаны.

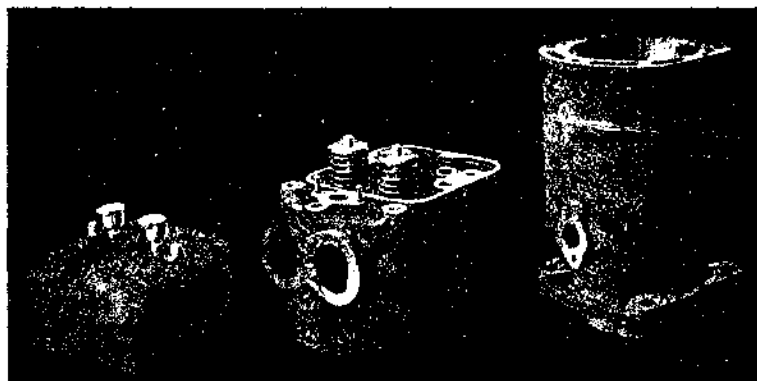
При «Г»-образных цилиндрах необходимы два кулачковых вала, и кроме того форма камеры сгорания получается теоретически наилучшая. Цилиндр «Г»-образной формы позволяет расположить клапаны по одну сторону, в силу чего требуется один кулачковый вал. Форма камеры сгорания выгоднее у



А

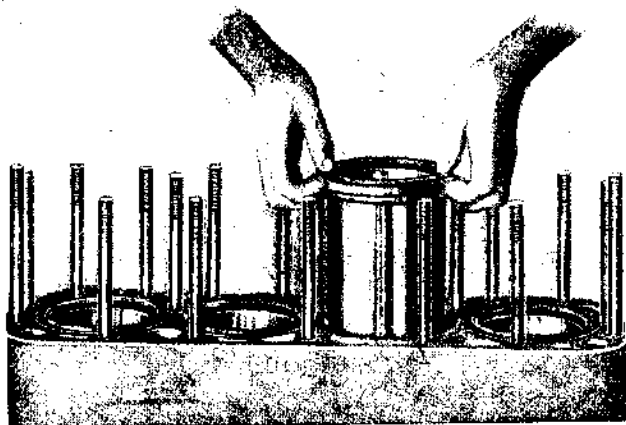
у «Г», чем у «Г»-образного цилиндра, хотя клапаны и трубы могут иметь большие размеры у «Г»-образного цилиндра. При конструкции цилиндра с клапанами в головке клапаны подвергаются охлаждению водой, циркулирующей в каналах головки (тогда как при боковом расположении клапанов обеспечить надлежащее их охлаждение затруднительно), а камера сгорания имеет наиболее производительную форму ввиду отсутствия боковых клапанных камер.

Цилиндры прикрепляются к картеру болтами, проходящими сквозь отверстия в прочных фланцах, отлитых вместе с цилиндрами. Такое крепление позволяет быстро снимать цилиндры в случае необходимости осмотра их или ремонта, не

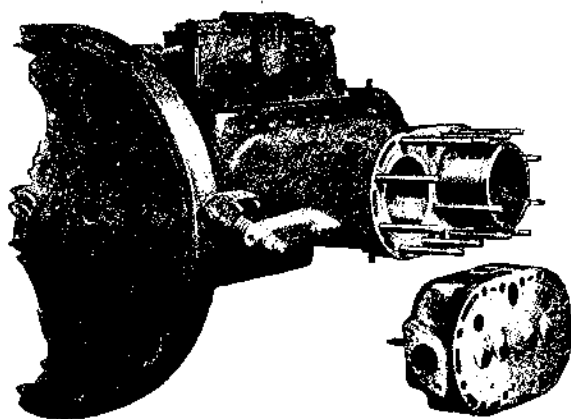


В

109. Цилиндр мотора «Витерандера» модели «60» в собранном виде (А), с частичным срезом головки и фланца клапанных формовки, и в разобранном виде (В).

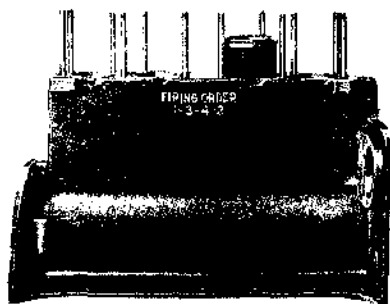


110. Моноблок четырехцилиндрового мотора «Интернационал». Вставление нового станава.



111. Вид горизонтально расположенных цилиндров составными стаканами и съемной головкой трактора «Олл-Пулл».

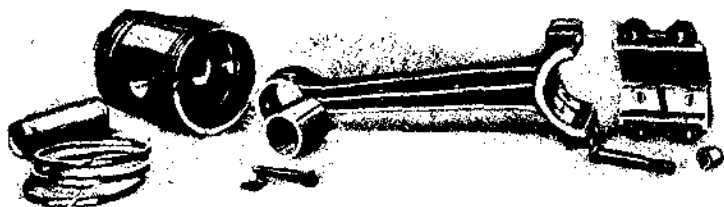
разбирая всего двигателя. Если же у цилиндра — съемная головка, то в таком случае возможно извлечь поршень и шатун через верхнее отверстие цилиндра, по оттягивании одной лишь головки, но не всего цилиндра. Во многих моторах цилиндры отлиты в блоке с верхней частью картера: такова конструкция моторов «Фордсон», «Интернационал», «Уоллис», «Эллис Чамерс», «Кейс» (рис. 112), «Кэтерпиллер» моделей «10» и «15» и др.



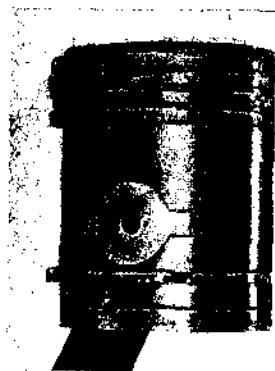
112. Блок цилиндров с картером в моторе трактора «Кейс» модели «С».

Поршни и их детали. Поршнем называется деталь мотора, совершающая в цилиндре прямолинейно-возвратные движения от головки цилиндра к отверстию и обратно под действием силы взрывов. Обычно отливаются поршни из чугуна, но иногда из стали, алюминия или дюралюминия («Виккерс»); формы поршней разных двигателей мало разнятся между собой. Обыкновенно вид поршня — вид цилиндрического стакана, имеющего внутри приливы — для удержания пальца, и иногда ребра — для усиления стенок, а на наружной поверхности кольцевые пазы — для помещения в них поршневых колец. Необходимо, чтобы поршень двигался свободно внутри цилиндра (не «заедал» бы при высоких температурах), и потому диаметр поршня должен быть меньше внутреннего диаметра цилиндра на несколько сотых миллиметра. Пространство между поршнем и цилиндром при правильной смазке заполнено маслом, так что поршень движется в масляной пленке, натянутой внутри цилиндра. Для того же, чтобы сжимаемый и взрываемый газ не мог прорваться в зазор между цилиндром и поршнем, в наружные пазы поршня вставляются несколько упругих разрезных колец из чугуна или стали, которые не препятствуют свободному движению поршня, но в то же время не пропускают газа. Эти поршневые кольца делаются двух типов: эксцентрические, т. е. более толстые с одной стороны, чем с другой, и концентрические, т. е. совершенно ровные по толщине на всем протяжении кольца. В некоторых случаях поршневые кольца укрепляют штифтиками в пазах с целью воспрепятствовать вращению колец на поршне, при каковом вращении «замки» (разрезы) всех колец могут прийти один под другим, и прорыв газов станет неизбежен.

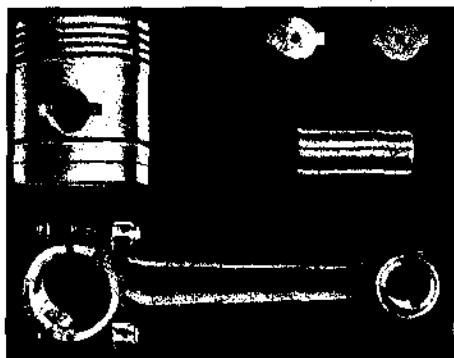
На рис. 113 изображен типичный поршень в разобранном виде. Из рисунка видно, что поршневой палец здесь закрепляется болтиком в приливе, или «шашке», поршня изнутри и представляет собой неподвижную ось, на которой качается шатун, подвергая поршневой палец неравномерному износу.



113. Поршень, поршневые кольца, поршневой палец, шатун и крышка головки шатуна мотора «Стерн» трактора «Монарх» модели «50».



А

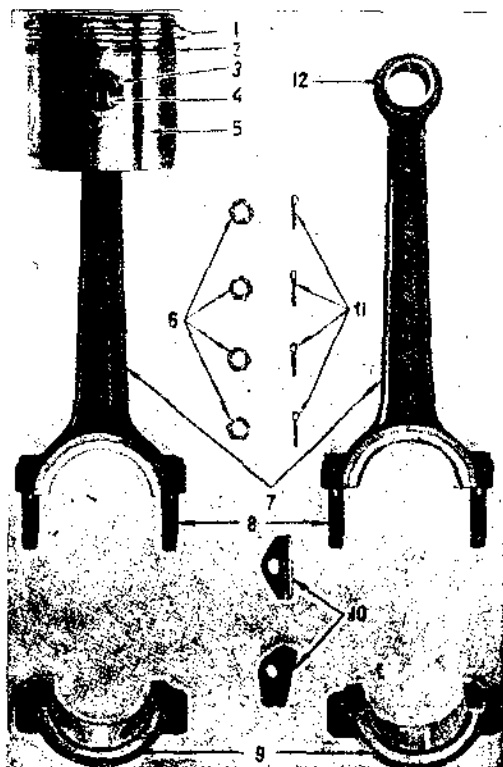


В

114. Поршень мотора «Катерпиллер» модели «50» в собранном виде (А) и части поршня и шатуна (В).

В конструкции, изображенной на рис. 114, поршневый палец в приливах не закреплен и свободно может поворачиваться, «плавает» в приливах поршня и в головке шатуна. Для того же, чтобы при этом палец не мог выдвинуться из поршня и поцарапать стенку цилиндра (поршневый палец изготавливается из очень твердой высококачественной хромоникелевой стали и подвергается цементации), в отверстия поршня с обоих концов вставлены здесь фасонные пробки-шайбы из мягкого металла (алюминия).

С той же целью — воспрепятствовать выдвиганию «плавающего» поршневого пальца из шашек поршня — в поршне мотора «Клитрек» (рис. 115) в кольцевые пазы шашек вставлены фасонные пружинки. Обращая внимание на поршневые кольца «Клитрек», необходимо заметить, что нижнее кольцо здесь выполнено с продольным прорезом, а в дне канавки, под этим кольцом, просверлены отверстия, идущие во внутреннюю полость поршня. Когда поршень идет вниз, излишек масла срезается нижним кольцом и через продольный его прорез и отверстия в теле

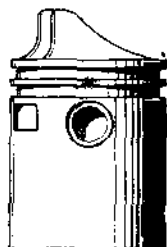


115. Поршень и шатун мотора трактора «Клатрен» модели «30».

1— кольца поршневые компрессионные, 2— кольцо разрезное, регулирующее смазку, 3— палец поршневой, 4— вальное пружинное кольцо, 5— поршень, 6— гайки болтов для крышек подшипников шатунов, 7— шатуны, 8— болты крышек подшипников шатунов, 9— крышки подшипников шатунов, 10— прокладки крышек подшипников шатунов, 11— шпильки гаек, 12— втулка верхней головки шатуна для поршневого пальца.

значение этой канавки заключается в распределении смазки по всей окружности поршня, каковое устройство особенно полезно при смазке разбрызгиванием (глава 7).

Шатуны. Форма шатуна зависит от типа двигателя. Как правило, тракторный шатун должен быть, минимум, вдвое длиннее хода поршня — для достижения возможно малого угла отклонения шатуна от оси цилиндра, что обуславливает уменьшение износа цилиндра. Делаются шатуны обычно из стали, а иногда из очень прочной бронзы или дуралюминия («Виккерс»). Необходимо, чтобы шатуны не имели непосредственного контакта с шейками коленчатых валов и с поршневыми пальцами,



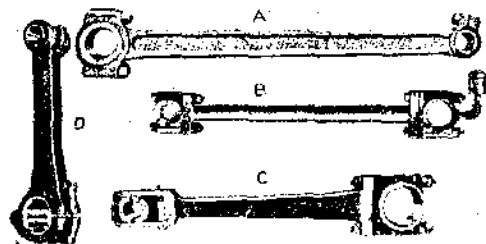
116. Поршень двухтактного мотора малой фрезы «Сименс-Шункерт» (с прямоугольным прорезом в стенке — для прохода свежей смеси из картера в цилиндр при впуске).

поршня уходит из цилиндра в картер.

Рис. 116 дает представление о поршнях двухтактных моторов: здесь на поршне имеется прилив, отклоняющий свежую смесь — при впуске — к головке цилиндра.

В некоторых случаях на нижней части поршня имеется кольцевая канавка, как это видно, например, на рис. 144-145. На-

ибо трение между прочными материалами усиливает их износ, и потому в обеих головках шатунов помещены вкладыши из фосфористой бронзы или баббита: фосфористобронзовая втулка предназначена для верхней головки шатуна, где развиваются высокие температуры, а баббитовый вкладыш помещается в нижней головке шатуна. Верхняя головка шатуна обычно цельная, так как поршневый палец можно легко вставить и в цельную головку, а нижняя головка шатуна обыкновенно разъемная и состоит



117. Типы шатунов.

A — простой шатун с разрезной верхней головкой для двигателей с длинным ходом поршня; B — шатун с разъемной верхней головкой; C — шатун с верхней головкой, допускающей регулировку степени сжатия; D — шатун с односторонне закрепленной крышкой нижней головки для двигателей с коротким ходом поршня.



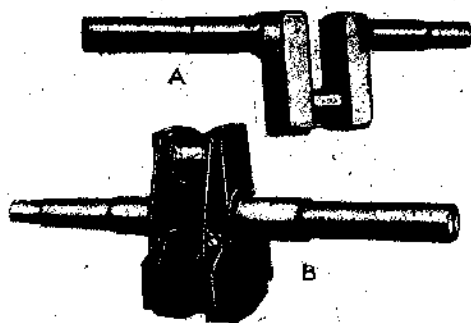
118. Шатун в разобранном виде.

1 — болты крышки головки шатуна, 2 — крышка головки шатуна, 3 — вкладыши, 4 — шатун, 5 — втулка поршневого пальца.

из двух частей. На рис. 117 показаны различные типы шатунов, а на рис. 118 изображен типичный шатун в разобранном виде; здесь в нижней головке шатуна имеются бронзовые вкладыши, залитые по внутренней поверхности слоем баббита; в других конструкциях (см., например, рис. 115) бронзовых вкладышей нет, а баббитом заливаются непосредственно обе половины нижней головки шатуна.

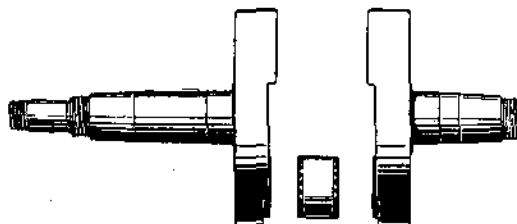
Коленчатые валы. Так как вся энергия мотора передается ведущему механизму через посредство коленчатого вала, то делается он из высокосортной хромоникелевой прочной стали. Форма коленчатого вала зависит от числа цилиндров и желательного порядка их работы.

На рис. 119 изображены валы тяжелых одноцилиндровых двигателей. Рис. 120 показывает коленчатый вал для легкого



119. Коленчатые валы для тяжелых одноцилиндровых моторов.

А — коленчатый вал без противовесов; *В* — коленчатый вал с противовесами для уменьшения вибрации.



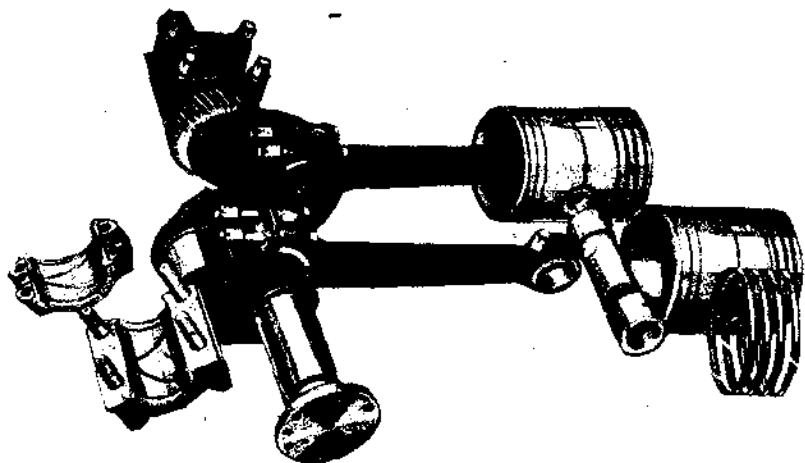
120. Разборный коленчатый вал одноцилиндрового мотора малой автофрезы «Сименс-Шуингер».

вставляющихся в шашки поршня. Шатунные и коренные подшипники коленчатого вала имеют здесь бронзовые вкладыши, залитые баббитом, в котором прорезаны канавки для лучшего распределения масла в подшипнике. Маховик крепится на коленчатом валу при помощи фланца. Маховик и шкив трактора «Ойл-Пулл» крепятся на валу при помощи шпонок (рис. 122 и 95).

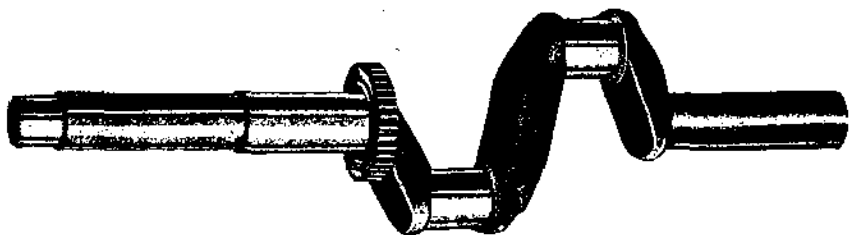
Что касается коленчатых валов четырехцилиндровых моторов, то они делаются с пятью, тремя и двумя коренными шейками. Наличие пяти коренных подшипников (рис. 123) обуславливает наилучшие условия работы коленчатого вала, но вал с пятью коренными шейками дорог в изготовлении, и потому обычно применяют более дешевые валы с тремя (рис. 124 - 125) или двумя (рис. 126) коренными подшипниками. Изготовленные из высококачественной стали, валы четырехцилиндровых мото-

одноцилиндрового двигателя, могущий разбираться на части с целью удаления или установки шатуна с неразъемной нижней головкой.

На рис. 121 - 122 изображены коленчатые валы двухцилиндровых моторов. Собственно, на рис. 121 изображен не только коленчатый вал, а весь кривошипно-шатунный механизм в частично разобранном виде. Интересно, между прочим, отметить, что здесь поршневый палец крепится в верхней головке шатуна и вращается в двух бронзовых втулочках,



121. Кривошипный механизм мотора «Харт-Парр» в полуразобранном виде. Коленчатый вал — двухколенный. Коренные и шатунные подшипники коленчатого вала — разъемные, имеют бронзовые вкладыши, залитые баббитом, с прорезанными в нем канавками. Поршни снабжены четырьмя кольцами каждый. Поршневой палец закрепляется в верхней головке шатуна и вращается (качается) в бронзовых ступках, вставленных в шатки поршня.



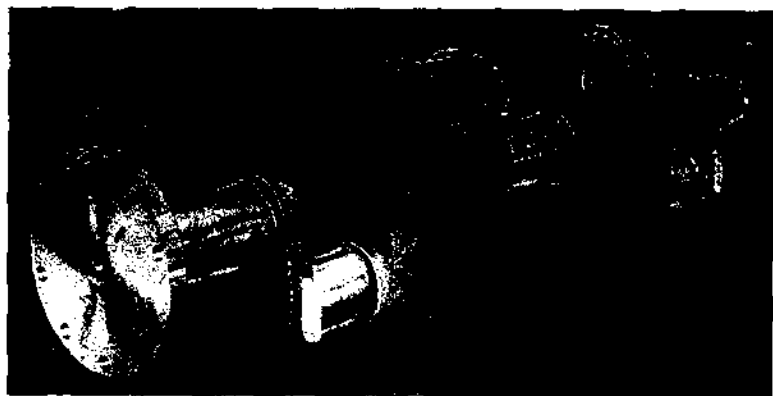
122. Двухколенный коленчатый вал мотора «Олл-Пуал» с шестерней на нем ведущей распределительной шестерней и со шпоночными пазами для крепления маховина.

ров и при двух-трех подшипниках оказываются достаточно прочными и жесткими для противодействия изгибу и вибрациям. На рис. 124-125 видны фланцы валов, к которым крепятся маховики, а на рис. 125 изображены «призрачно», т. е. как бы видимые сквозь металл, каналы, высверленные в валу для подачи смазки от коренных подшипников к шатунным. Коренные подшипники вала «Интернационал» — шариковые (рис. 126).

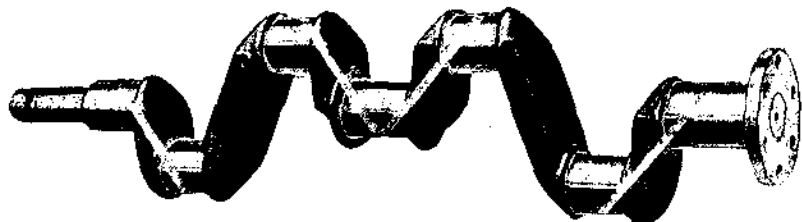
Коленчатые валы шестицилиндровых моторов могут иметь семь, четыре или три коренных подшипника. Семь подшипников (рис. 127) устраиваются редко по уже выясненным мотивам, а чаще всего делают четыре подшипника (рис. 128), обеспечивающих вполне нормальные условия работы вала.



123. Вид снизу мотора с коленчатым валом на пяти подшипниках по удалении нижней части картера.
1. — фланец коленчатого вала для крепления маховика,
2. — коленчатый вал, 3 — верхняя часть картера, 4 — крышка одного из коренных подшипников, 5 — болты крышек коренных подшипников.



124. Коленчатый вал мотора «Катерпиллер» модели «60» с фланцем для крепления маховика.



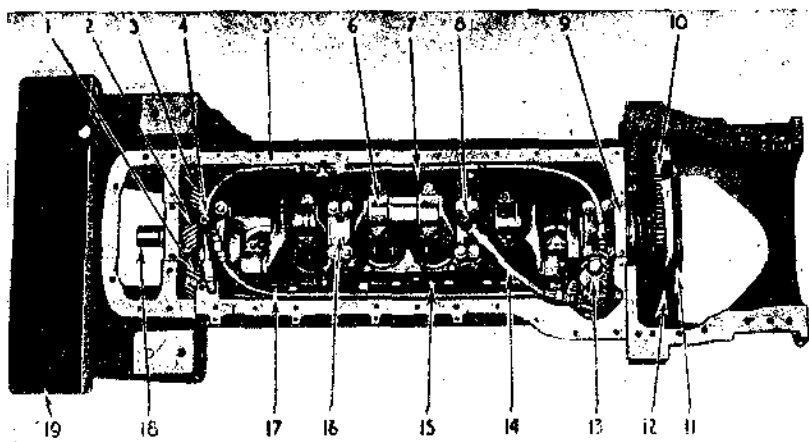
125. Коленчатый вал мотора «Кейс» модели «С» с якобы видимыми сквозью вал просверленными в нем каналами для подачи смазки от коренных подшипников к шатунным.



126. Коленчатый вал мотора «Интернационал» с подшипниками на двух главных шарикоподшипниках.



127. Коленчатый вал шестипцилиндрового мотора с семью коренными шейками.



128. Вид снизу двигателя трактора «Кинтрек» модели «30» по удалении нижней части картера.

— шестерня распределительная на кулачковом валу, 2 — шестерня распределительная на коленчатом валу, 3 — промежуточная холостая шестерня привода регулятора, 4 — всасывающее отверстие переднего маслопровода к насосу, 5 — маслопровод от «Пюр-О-Дэтор» к магистральному маслопроводу, 6 — крышка головки шатуна, 7 — маслопровод от насоса к «Пюр-О-Дэтор», 8 — всасывающее отверстие заднего маслопровода к насосу, 9 — крышка гнезда заднего коренного подшипника, 10 — зубцы на маховике, 11 — маховик, 12 — в эти отверстия можно ввести инструмент для удаления штифтов сцепления, 13 — двойной масляный насос, 14 — задний маслопровод к насосу, 15 — кулачковый вал, 16 — крышка коренного подшипника, 17 — передний маслопровод к насосу, 18 — передний конец коленчатого вала, 19 — передняя крышка картера мотора.

Маховики. Двигателю следует запастись энергией во время рабочего хода поршня, чтобы воспользоваться этим запасом при холостых ходах поршня для поддержания равномерного движения коленчатого вала и прочих движущихся частей. Задача разрешается установкой на валу маховых колес, которые по инерции продолжают вращаться и после того, как исчезла сила, сообщившая им движение, и вращают коленчатый вал. Маховое колесо обычно отливается из чугуна и обладает большим весом; состоит оно из обода, спиц и ступицы. Чем больше диаметр махового колеса, тем легче может быть его обод, и наоборот. Вес маховика зависит от числа цилиндров и от мощности мотора. При равной мощности моторов более тяжелый маховик потребуется мотору с меньшим числом цилиндров. Как правило, на каждую лошадиную силу мощности среднескоростных одно- и двухцилиндровых моторов допускается от 6 до 45 кг веса маховика. При увеличении количества цилиндров возрастает число взрывов, вращение коленчатого вала становится более равномерным, и потребность в маховике уменьшается, так что его вес может быть значительно меньше. Если одноцилиндровый мотор некоторой мощности требует установки маховика в 180 кг, то двухцилиндровый двигатель той же мощности будет удовлетворительно работать с маховиком в 145 кг, а четырехцилиндровый мотор удовольствуется маховиком в 90 кг. На размеры маховика влияют: диаметр цилиндров, давление на рабочую поверхность поршня, длина хода поршня, число оборотов коленчатого вала и система передачи движения от мотора к ведущему механизму. Обычно многоцилиндровые моторы обладают более тяжелыми, чем следует, маховиками, для того чтобы легче было пустить мотор в ход. Маховики тракторных одноцилиндровых моторов имеют обычную форму (обод, спицы, ступица), тогда как маховики многоцилиндровых моторов обычно отливаются без спиц, т. е. имеют обод и ступицу, соединенные прочным металлическим диском. Маховик тщательно крепится на коленчатом валу. Простейший способ такого крепления заключается в помещении шпонки между валом и ступицей маховика в вырезанных для этого шпоночных пазах (рис. 131, А), но лучший способ скреплять коленчатый вал с маховиком — болтами, как показано на рис. 129 и 13, В; при таком способе маховик не расшатывается, что случается при скреплении шпонками. Диаметр махового колеса и вес его обода ограничены

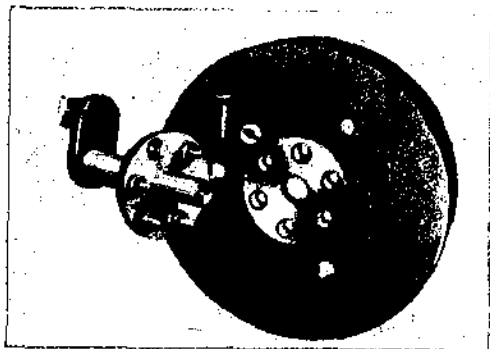
некоторым пределом. Установлено, что чугунный обод может безопасно вращаться с окружной скоростью 1,6 км в минуту.

Маховик в 90 см диаметром имеет длину окружности приблизительно в 3 м. Так как каждая точка обода будет проходить эти 3 м при каждом обороте ма-

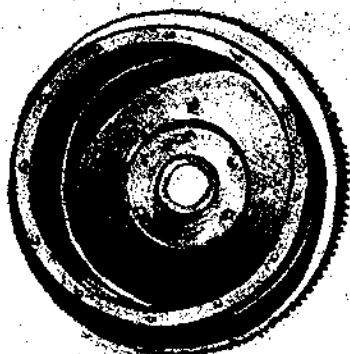
ховика, то, чтобы не превысить предельную скорость на окружности, маховик не должен делать более 500 оборотов в минуту. Если бы маховик имел 180 см в диаметре, то длина окружности его была бы 6 м, и предельная скорость была бы ограничена 250 оборотов в минуту.

На рис. 130 изображен маховик с нарезанной по ободу его шестерней. С зубцами этой шестерни приходит в зацепление при пуске в ход шестерня пускового мотора-стартера.

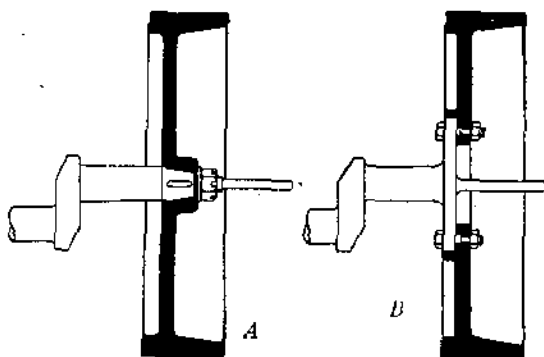
Распределительные валы и шестерни. Двигатели с «Г»-образными цилиндрами теперь встречаются редко, и привод клапанов у распространенных в настоящее время типов моторов осуществляется при



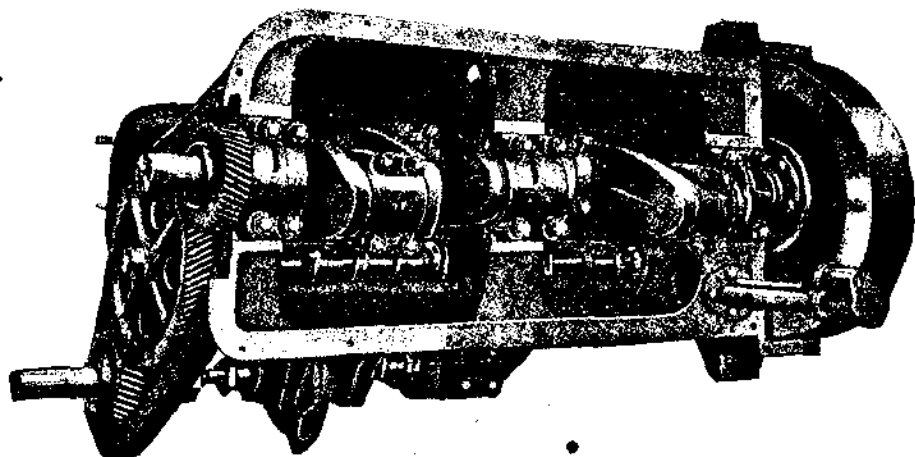
129. Типичный маховик, прикрепляемый болтами к фланцу коленчатого вала.



130. Маховик (трактора «Клинтрек» модели «40») с нарезанными по ободу зубцами для сцепления с шестерней стартера.



131. Способы крепления маховика к коленчатому валу: при помощи шпона (А), и при посредстве фланца вала (В).

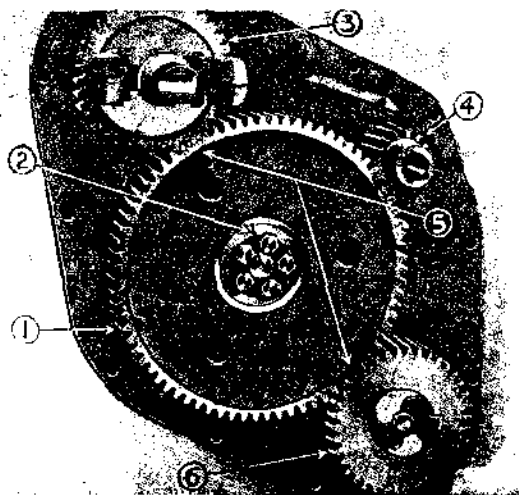


132. Вид снизу мотора трактора «Монари» модели «50» по удалении нижней части картера. Видны валы: коленчатый, распределительный и ведущий насос, магнето и динамо, с насаженными на эти валы и сцепленными между собой распределительными шестернями. В правой части мотора виден агрегат шестеренчатого маслонасоса.

посредстве одного распределительного, или кулачкового, вала, приводимого во вращение от коленчатого вала мотора. На рис. 132 ясно видны распределительные шестерни, из которых одна, ведущая, сидит на коленчатом валу, а другие две, ведомые, приводят во вращение распределительный вал и вал, ведущий насос, магнето и динамо. В настоящее время привод распределительного вала осуществляется почти исключительно при помощи шестерен с зубчатым сцеплением; привод посредством цепной передачи встречается редко. Распределительные шестерни изготовляются обычно из стали.

Для облегчения правильности сборки и определения регулировки мотора на распределительных шестернях и несущих их валах делаются отметки, как это показано на рис. 133.

Кулачковые, или распределительные, валы изготовляются из кованных штанг хромоникелевой стали заодно с кулачками, рабочие поверхности которых потом подвергаются цементации. Конструкции кулачковых валов с отдельно изготовленными кулачками, закрепляемыми на валах шпильками, в настоящее время устарели. В качестве подшипников для кулачковых валов изредка устанавливаются шарикоподшипники, но чаще простые, скользящие. Для удобства съемки и установки вала его шейки (или шпиль) делаются большего диаметра, чем диаметр самого вала вместе с кулачками, как это видно из рис. 134.



133. Распределительные шестерни и регулятор мотора «Катерпиллер» модели «60».

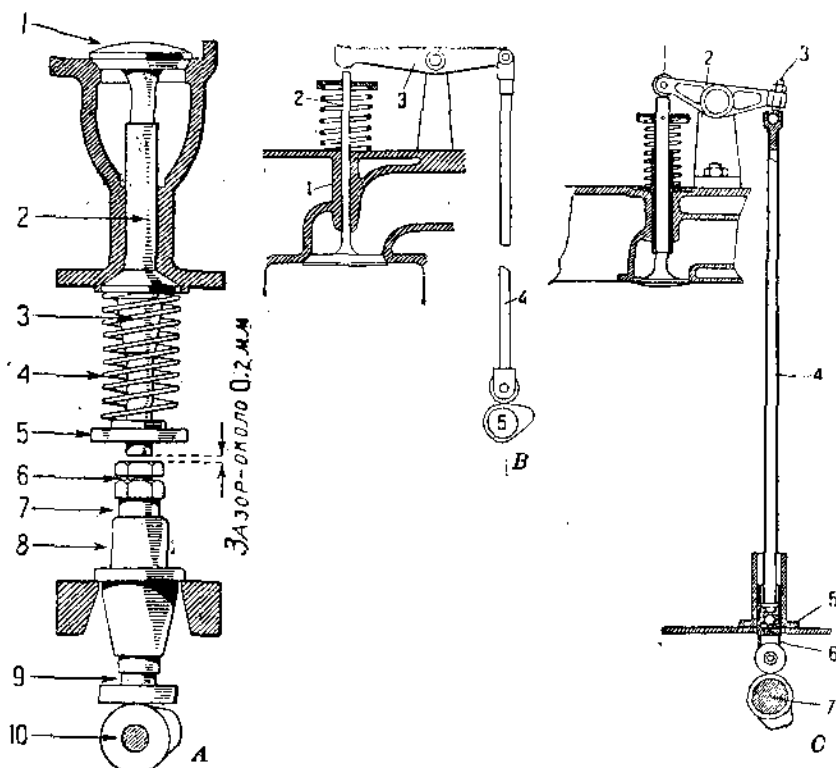
1 — шестерня кулачкового вала, 2 — метки на шестерне кулачкового вала и на торце этого вала, 3 — шестерня вала, ведущего водяной насос и магнето, 4 — шестерня вала вентилятора, 5 — метки на распределительных шестернях, 6 — ведущая шестерня на коленчатом валу.



134. Кулачковый вал мотора «Уоллис».

Клапаны и вспомогательные детали клапанного механизма. Клапаны могут быть стоячие (рис. 106, 107 и 135, А) и висячие или подвесные (рис. 109, 111, 135, В и С). Привод клапанов первого типа осуществляется при посредстве толкателей, снабженных тарелками или роликами, в контакт с которыми входят кулачки (рис. 106 и 135, А). Привод висячих клапанов осуществляется при помощи толкателей и коромысел (рис. 135, В), либо при помощи толкателей, штанг и коромысел (рис. 109 и 135, С).

Представляя собой маленькое эксцентриковое колесо с выступом специальных очертаний, кулачок поднимает толкатель при вхождении в контакт с ним. Контакт этот длится, как известно, в продолжении почти полуоборота коленчатого вала. Когда



135. Устройство клапанов: стоячего (А) и висячего (В и С).

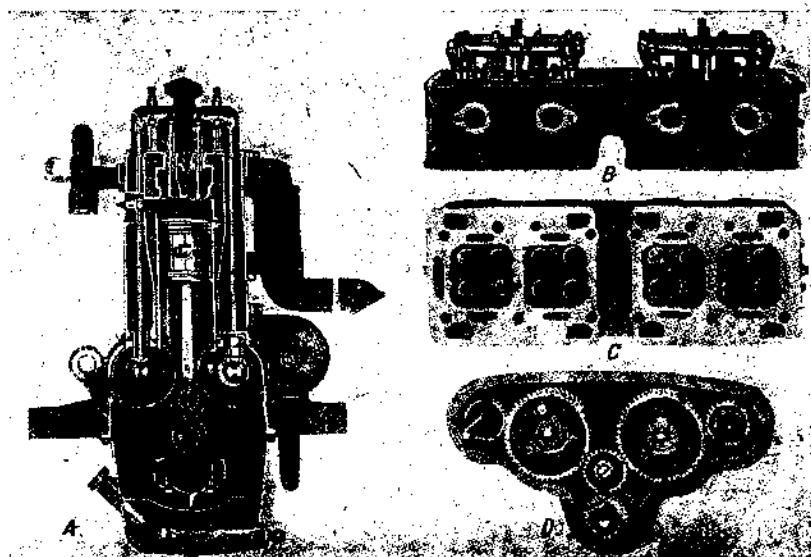
А, 1 — тарелка клапана, 2, 3 — отъемная направляющая стержня, 4 — пружина клапана, 5 — упорная шайба пружины, 6 — регулировочный винт и контргайка, 7 — толкатель, 8 — направляющая толкателя, 9 — тарелка толкателя, 10 — кулачок распределительного вала.

В, 1 — направляющая стержня клапана, отлитая заодно с головкой цилиндра, 2 — стержень клапана, 3 — коромысло клапана, 4 — толкатель с роликом, 5 — кулачок.

С, 1 — ролик коромысла, 2 — коромысло, 3 — регулировочный винтик с контргайкой, 4 — штанга толкателя, 5 — направляющая толкателя, 6 — толкатель с роликом, 7 — кулачок.

контакта между кулачком и толкателем нет (т. е. когда клапан закрыт), между толкателем и стержнем стоячего клапана должен иметься маленький зазор для свободного удлинения стержня под влиянием теплоты. Не будь этого зазора, клапан мог бы неплотно сесть в седле, и непроницаемость камеры сжатия была бы нарушена.

В случае клапанов висячих, соответствующий зазор должен иметься между стержнем клапана и коромыслом, или между коромыслом и толкателем, или между коромыслом и штангой, или между штангой и толкателем, либо, наконец, распределяться в промежутках между всеми этими деталями. Чтобы устранить дребезжание системы, обычно при наличии



135. Распределение мотора «Твин Сити» одной из моделей. Вид мотор в разрезе (А), вид съемной головки цилиндров с подвесными клапанами и их коромыслами (В), вид головки снизу (С), показывающий расположение клапанов, и вид распределительных шестерен (D).

висячих клапанов зазор концентрируют в одном пункте — между толкателем и штангой, для чего в этом месте помещают легкую пружинку (рис. 135, С). Регулируется зазор при помощи регулировочного винтика в том или ином стыковом пункте системы. Регулировочный винтик закрепляется в надлежащем положении при помощи контргайки (рис. 109, 135, А и С).

Для пополнения сведений о конструктивном выполнении клапанного распределения в тракторных моторах, на рис. 136 приведено изображение деталей распределения одного из тракторных моторов, замечательного наличием двух впускных и двух выпускных висячих клапанов для каждого цилиндра, сидящих в съемных головках цилиндров и приводимых в действие двумя кулачковыми валами.

Автоматические впускные клапаны, действие которых обуславливается исключительно силой натяжения их пружин, теперь из употребления почти вышли, так как при них невозможно получение точного и притом различного запоздания открытия и прекращения впуска.

Что касается относительных размеров тарелок клапанов, то автоматические клапаны должны иметь диаметр, процентов

на 20 больший по сравнению с механически управляемыми клапанами. Вообще диаметр клапанной тарелки должен быть возможно ближе к 0,5 величины диаметра поршня. Клапаны с большей поверхностью тарелок нуждаются в меньшем подъеме при открытии и работают плавнее.

В конструктивном отношении различают клапаны цельные и с приставными тарелками. Во втором случае тарелки делают из чугуна и приклепывают к стальным клапанным стержням; при этом наблюдается иногда, что клепка ослабевает, и тарелка получает игру на стержне; поэтому предпочтительней клапаны, сработанные из цельной поковки никкелевой или инструментальной стали. Но лучшей конструкцией следует признать ту, при которой тарелка из никкелевой стали наварена на стержень из углеродистой стали электрической сваркой. В то время как тарелка из никкелевой стали хорошо переносит высокую температуру вырыва газа (до 2 500°), стержень клапана из обыкновенной инструментальной стали не изнашивает направляющую трубку столь быстро, как это сделал бы стержень из никкелевой стали; в то же время клапан практически представляется цельным. Обычно на тарелках клапанов имеется прорез (как в головках винтов) или дырочки для вращения клапана при его притирке в седле.

Распределение при помощи золотникового устройства пока на тракторах не встречается.

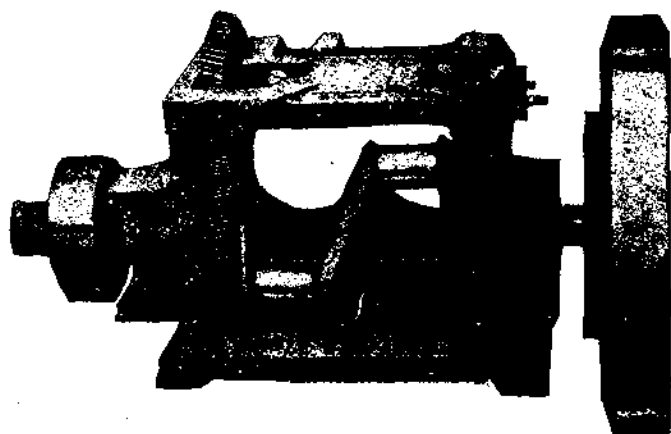
Картеры и подшипники. С подшипниками читатель уже в общем знаком по описанию шатунных подшипников. Коренные подшипники имеют такое же устройство, как и шатунные, т. е. или имеют бронзовые вкладыши, залитые по внутренней поверхности баббитом (рис. 137), или вкладышей не имеют, а баббит залит непосредственно в обе половины подшипника (как, например, в моторе трактора «Фордсон»).

Все двигатели внутреннего сгорания нуждаются в прочной опоре, к которой можно было бы прикрепить цилиндр или цилиндры, и которая хорошо бы поддерживала коленчатый вал. Такие опоры весьма разнообразны по форме. Картеры тяжелых одноцилиндровых моторов всегда отливаются из чугуна, который, будучи хрупок и недостаточно прочен в изделиях небольшого сечения, в данном случае, где весом не приходится очень стесняться, оказывается вполне надежным материалом.

Картеры многоцилиндровых двигателей разнятся между собой по форме, что зависит от числа и расположения цилиндров.

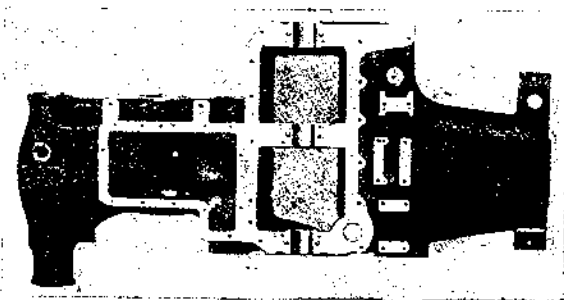


137. Коленчатый вал и вкладыши коренных подшипников мотора «Стерна» трактора «Монарх» модели «50».

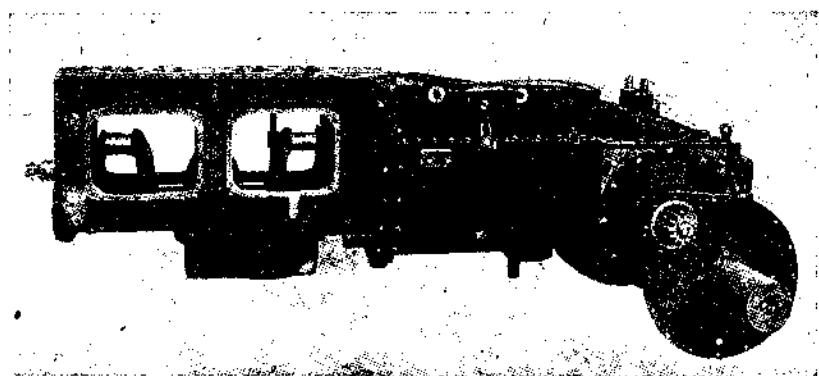


138. Картер мотора «Харт-Парр» со стороны крышек коренных подшипников. Видны распределительные шестерни.

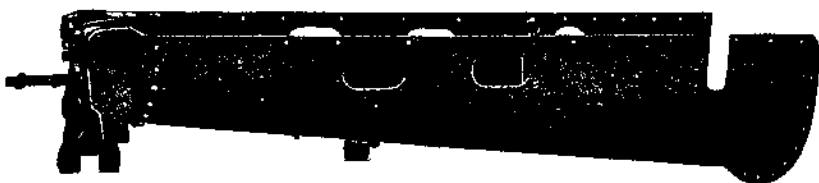
Материалом для картеров моторов автомобильного типа служат чугун, сталь или алюминий. На рис. 138 изображен картер трактора «Харт-Парр» 36-18 л. с., на рис. 139 показана часть рамы, служащая станиной мотору трактора «Кейс» одной из прежних моделей, а на рис. 140 изображен картер мотора «Кэтерпиллер» модели «30», образующий вместе с картером передка «раму» трактора. Рис. 141 дает представление о цельной раме-корыте, служащей картером и мотору, и трансмиссии. Нормальный картер вертикального мотора состоит из двух частей, из которых нижняя служит только резервуаром для масла и предохранителем от пыли, тогда как к верхней части прикреплены цилиндры и прочие части мотора. Коренные подшипники коленчатого вала обычно укреплены на верхней части картера. Отлитые вместе с ней лапы служат для установки картера на раме. Когда требуется беглый осмотр



139. Часть рамы, служащая основой мотору трактора «Кейс» одной из прежних моделей.



140. Картеры мотора и трансмиссии трактора «Катерпиллер» модели «30».



141. Рама-картер трактора «Уоллис».

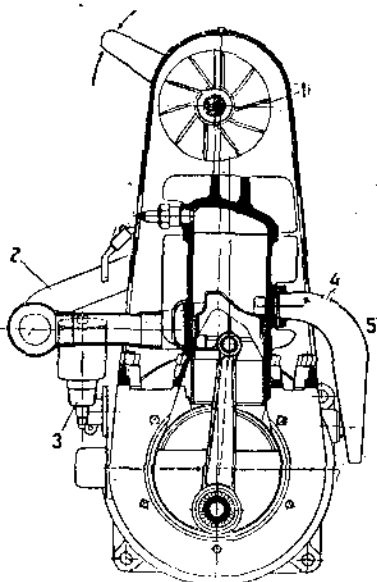
подшипников, то нет надобности снимать нижнюю часть картера: такой осмотр можно произвести через смотровые окна с каждой стороны верхней части картера; эти окна закрываются крышками.

Картер должен быть прочным, способным удерживать прикрепленные к нему части в постоянном положении, не допуская их смещения; устроен он должен быть таким образом, чтобы осмотр и регулировка частей мотора не требовали его разборки.

Конструкция современных тракторных моторов. Рассматривая изображения моторов и их деталей, приведенные в предыдущей и этой главах, можно подметить основные тенденции современного тракторного моторостроения.

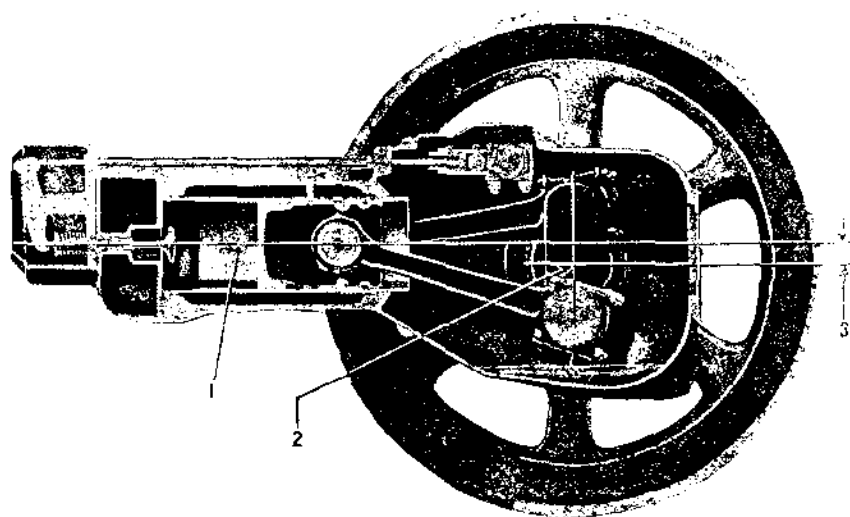
Прежде всего наблюдается стремление защитить все детали от пыли и грязи. С этой целью все отдельные агрегаты мотора и весь мотор, в целом, закрываются пыле- и водонепроницаемыми кожухами. С этой же целью воздух, топливо и масло, поступающие в мотор, подвергаются фильтрации, о подробностях которой читатель узнает в главах 5 и 7.

Затем большое внимание уделяется вопросам подачи смазки ко всем трущимся деталям



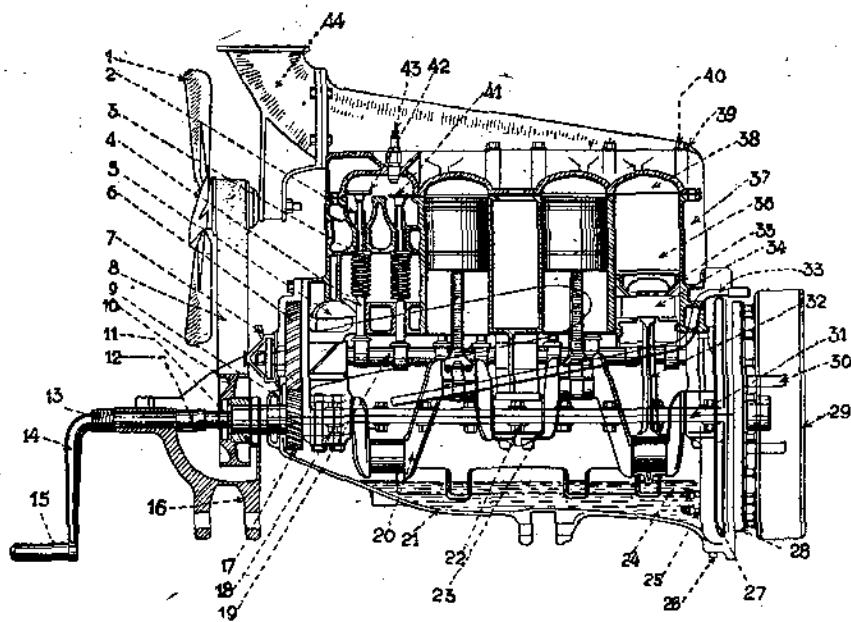
142. Разрез одноцилиндрового двухтактного мотора, 5,5 л. с., малой автофрезы «Сименс-Шункерт».

1 — вентилятор, 2 — труба от воздушного фильтра к карбюратору, 3 — карбюратор, 4 — отверстие для впрыскивания бензина при пуске в ход, 5 — выхлопная труба.



143. Разрез двухцилиндрового мотора «Ойл-Пулл».

1 — ось цилиндра, 2 — ось коленчатого вала, 3 — величина децентрации вала (32-51 мм).



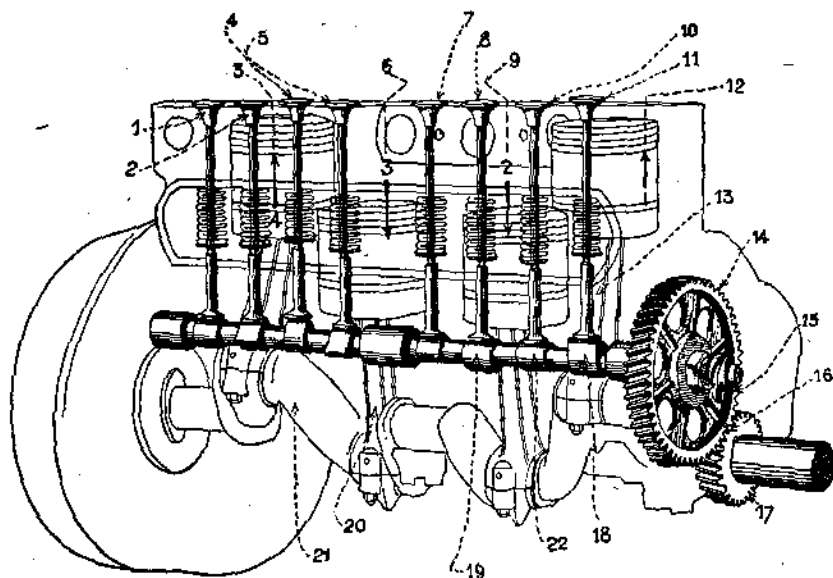
144. Мотор трактора «Фордсон». Видны все части мотора.

1 — вентилятор, 2 — направляющая клапана, 3 — пружина клапана, 4 — толкатель клапана, 5 — крышка масляного отверстия, 6 — большая распределительная шестерня, 7 — коммутатор тока, 8 — ремень вентилятора, 9 — шайба войлочная, 10 — шпилька вентилятора, 11 — шпилька пусковой рукоятки, 12 — втулка промежуточная, 13 — пружина рукоятки, 14 — пусковая рукоятка, 15 — ручка пусковой рукоятки, 16 — передняя крышка картера, 17 — малая распределительная шестерня, 18 — передний коренной подшипник, 19 — распределительный вал, 20 — коленчатый вал, 21 — картер, 22 — болт, 23 — средний коренной подшипник, 24 — уровень масла, 25 — проверочные краники, 26 — пробка маслоспускного отверстия, 27 — планшайба катушки, 28 — маховик, 29 — маховик, 30 — штифт маховика, 31 — задний коренной подшипник, 32 — шатун, 33 — трубка подачи масла в корыта, 34 — поршневой палец, 35 — поршень, кольца, 36 — цилиндр, 37 — водяная рубашка, 38 — камера сгорания, 39 — головка цилиндров, 40 — болт головки цилиндров, 41 — клапан впускной, 42 — клапан выпускной, 43 — свеча, 44 — патрубок верхней водяной трубы.

мотора. Хотя встречаются еще простые системы смазки разбрызгиванием, но общая тенденция заключается в снабжении всех трущихся деталей мотора маслом под давлением (подробнее о смазке говорится в главе 7).

Что касается подачи смеси или газа в цилиндры, здесь стремятся возможно облегчить впуск и выпуск газа, делая клапаны большого диаметра, изыскивая наиболее рациональные конструкции их привода и избегая острых поворотов во впускных и выпускных трубопроводах (подробнее о питании мотора топливом говорится в главе 5 и приложении III).

Большое внимание уделяется облегчению контроля и регулировки мотора и доступности всех его деталей. В некоторых моторах (например — «Кэтерпиллер») через смотровые окна



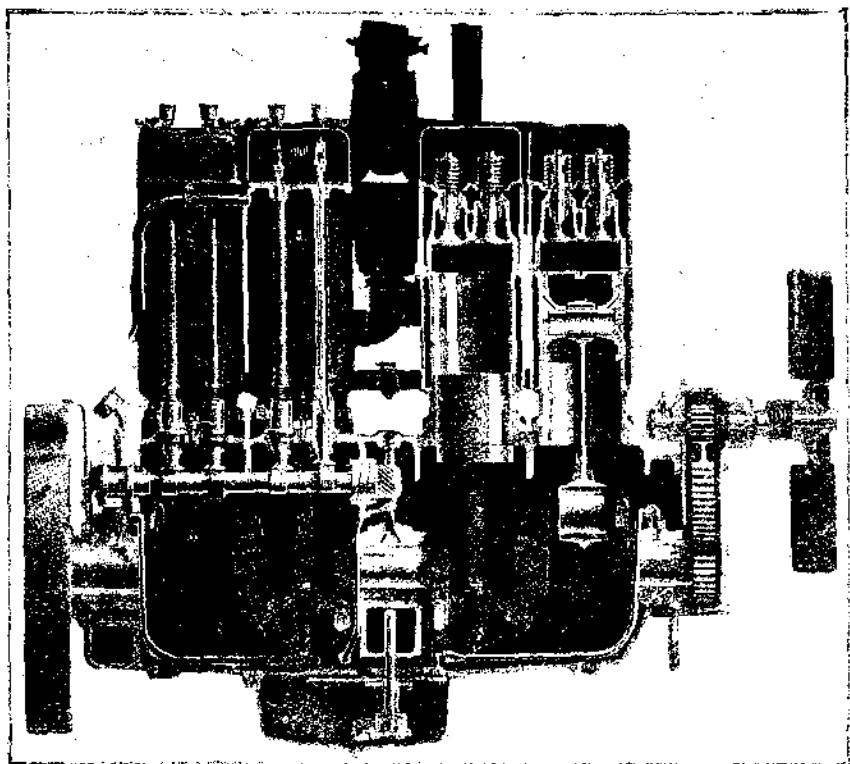
145. Положение клапанов и поршней мотора «Фордсон» при совпадении нулевых отметок на зубцах распределительных шестерен. Порядком зажигания в цилиндрах: 1—2—4—3.

1 — выпускной клапан закрыт, 2 — впускной клапан закрыт, 3 — в четвертом цилиндре — сжатие, 4 — впускной клапан открыт, 5 — выпускной клапан закрыт, 6 — в третьем цилиндре — всасывание, 7 — выпускной клапан закрыт, 8 — впускной клапан закрыт, 9 — во втором цилиндре рабочий ход, 10 — впускной клапан закрыт, 11 — выпускной клапан открыт, 12 — в первом цилиндре — выпуск, 13 — толкатель клапана, 14 — большая распределительная шестерня, 15 — ролик коммутатора тона, 16 — нулевые отметки на распределительных шестернях, 17 — малая распределительная шестерня, 18 — кулаки выхлопа, 19 — кулачковый вал, 20 — шатун, 21 — коленчатый вал, 22 — кулаки впуска.

картера можно вынуть поршни, шатуны, коренные и шатунные подшипники, вести припайку подшипников и пр., не снимая цилиндров с картера и мотора с трактора.

Вообще говоря, конструкция тракторов и их моторов находится под постоянным влиянием автомобилестроения, и все достижения последнего раньше или позже находят применение и в тракторостроении, что не исключает, разумеется, самостоятельного прогресса трактора и его мотора под влиянием все увеличивающегося опыта применения трактора в разнообразнейших областях промышленности.

Децентрация коленчатого вала и удлинение шатунов, как меры борьбы против износа цилиндров. Сила давления газов на поршень, за вычетом потерь на теплоотдачу, передается затем от поршня к шатуну и вызывает вращение коленчатого вала и всех приводимых от этого вала механизмов. Но передача силы



146. Разрез четырехцилиндрового двигателя «Катерпилар» модели «680». Видны маслопровода, подающие смазку к коренным подшипникам.

от поршня к шатуну осуществляется целиком только в положениях мертвых точек кривошипно-шатунного механизма. Во всех остальных положениях рабочего такта сила эта разлагается на две силы: одна двигает шатун, а другая прижимает поршень к цилиндру. Последняя из составляющих сил вредна для мотора, и величину ее стремится уменьшить путем децентрации коленчатого вала, т. е. смещения его в сторону от оси цилиндра с целью уменьшения угла отклонения шатуна от оси цилиндра при рабочем ходе поршня: чем угол отклонения шатуна меньше, тем меньше и вредная составляющая сила давления, прижимающая поршень к цилиндру. Конечно, при децентрации возрастает угол отклонения шатуна при ходах сжатия и выхлопа, но при этих ходах сила давления на поршень (теперь уже со стороны шатуна, двигаемого маховиком) в несколько раз меньше, чем при рабочем ходе, а потому и вредная составляющая сила, прижимающая

поршень к цилиндру, при этих ходах не достигает такой величины, как при рабочем ходе.

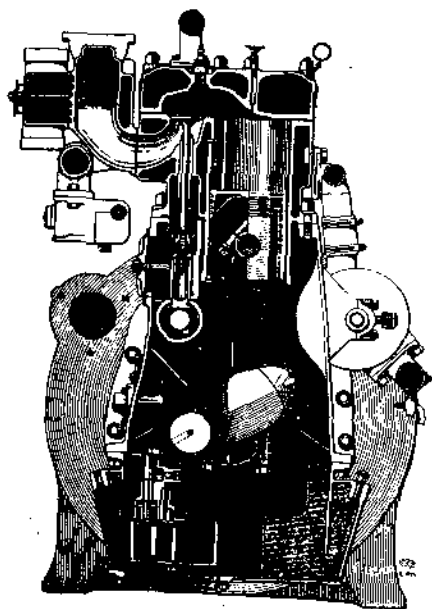
В вертикальных моторах к децентрации прибегают не очень часто, поскольку здесь цилиндры освобождены от воздействия веса поршня и шатуна и подвержены только влиянию вредной составляющей силы давления, но в двигателях горизонтальных, где воздействие составляющей силы давления прибавляется к воздействию от веса поршня и шатуна, к децентрации прибегают почти всегда. Вид в разрезе децентрированного горизонтального мотора дан на рис. 143.

Если стать лицом к мотору, так чтобы вращение коленчатого вала казалось происходящим по часовой стрелке, и смотреть вдоль вала, то можно убедиться в том, что вредная составляющая сила давления прижимает поршень к левой стороне цилиндра при ходах рабочем и впуска; при ходах же выхлоп и сжатия поршень прижимается к правой стороне цилиндра; передняя же и задняя стороны цилиндра от воздействия этой силы освобождены. Отсюда легко вывести заключение, что цилиндр будет изнашиваться так, что его сечение из круга постепенно обратится в овал. Так оно и происходит на самом деле. Причем при центрированном вале овал получается значительно более удлиненным влево, чем вправо, а при децентрации овал получается более или менее симметричным. Максимум изношенности стенок приходится на пояс, к которому поршень прижимается в начале своего хода. Книзу от этого пояса стенки изнашиваются гораздо слабее.

Полезно заметить, что удлинение шатуна, сравнительно с длиной его хода, уменьшал вообще угол отклонения шатуна от оси цилиндра, оказывается очень полезным в смысле замедления процесса «овализации» цилиндров. Недостатки удлинения шатуна заключаются в попутном увеличении массы шатуна и, следовательно, его инерции и веса, что ставит препятствие увеличению числа оборотов мотора.

Овализации подвергаются и поршни, а из других частей мотора — шейки (шпы) валов, особенно коленчатого.

Вибрация мотора и меры борьбы с ней. Вращение какого бы то ни было тела может происходить равномерно только в том случае, если центр массы тела, т. е. его центр тяжести, лежит на оси вращения. Если же это условие не соблюдено, вращающееся тело будет «бить». Волчок (и вообще всякий жирооскоп) потому



147. Вертикальный поперечный разрез мотора «Уокера» трактора «Бейтс» модели «80».

обнаруживает такую устойчивость и равномерность вращения, что масса его уравновешена по отношению к его оси. Стоит только с какой-нибудь стороны налепить на волчок какой-нибудь «довесок», и волчок свою уравновешенность теряет. Вибрация мотора есть следствие неуравновешенности его вращающихся деталей и связанных с ними прямолинейно движущихся масс. В неуравновешенном моторе коленчатый вал «бьет», и вследствие упругости металла эти биения передаются волнами всем деталям мотора, вызывая в них напряжения, ослабляя их внутреннюю структуру и «утомляя» их. При вибрации особенно быстро происходит процесс ова-

лидации шеек коленчатого вала и износ шатунных и коренных подшипников.

Мерами борьбы против вибрации являются: уменьшение массы поршней и шатунов; уравновешивание их массы массой приливов на коленчатом валу; увеличение числа цилиндров, при каковом увеличении создается возможность так расположить колена вала, чтобы связанные с ними массы поршней и шатунов взаимно уравновешивались.

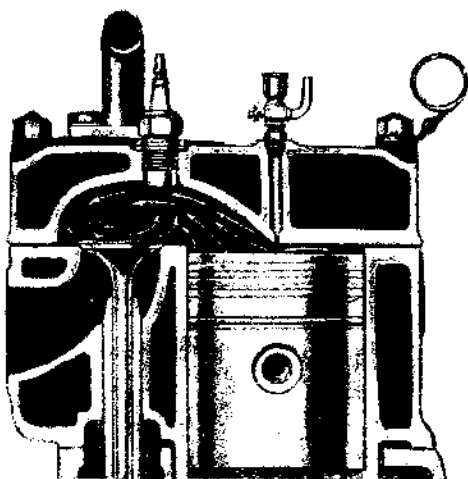
Детонация и меры борьбы с ней. **Камеры сгорания Рикардо.** Выше был освещен вопрос о самовоспламенении смеси при сжатии. Теперь необходимо добавить, что самовоспламенение смеси стоит не только в зависимости от выясненных условий, но еще и от явления «детонации». При воспламенении сжатого заряда смеси горение охватывает смесь сравнительно медленно, тогда как давление от уже сгоревшей и потому расширяющейся части заряда распространяется с колоссальной скоростью — более 340 м в секунду (скорость звука). Когда волна этого давления достигает участков смеси, еще не охваченных пламенем, давление, а следовательно, и температура

здесь могут превзойти критические, и эти части смеси взорвутся не от искры, а от сообщенного им давления: произойдет детонация. Между тем поршень может в момент детонации еще не дойти до верхней мертвой точки, так как зажигание происходит обычно с опережением (о чем читатель уже знает, и о чем подробно говорится в главе 6), и газы дадут ему «обратный» толчок, что и обнаружится характерным стуком.

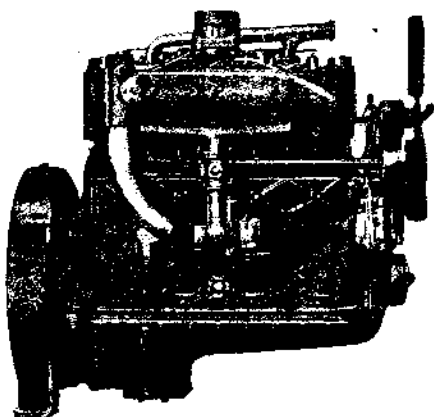
Паллиативные меры борьбы с детонацией заключаются в понижении степени сжатия (а следовательно — и температуры) смеси путем уменьшения подачи ее в цилиндры, уменьшении подогрева смеси перед впуском и замедлении зажигания. Прямо или косвенно понижая мощность мотора, эти способы невыгодны.

Более действительные меры заключаются в подмешивании к топливу «антидетонаторных» веществ (тетраэтиловый свинец, толуол и др.) и в применении к смеси воды.

Оставляя в стороне химические способы борьбы с детонацией и откладывая обсуждение вопроса о добавлении воды в смесь, необходимо упомянуть о механическом способе или, вернее, конструктивном, предложенном Рикардо (Ricardo) и заключающемся в придании камере сгорания особой формы, суждение о которой можно составить



148. Головка «Рикардо». Стрелки показывают направление вихревых движений смеси при сжатии. Хорошо видно устройство декомпрессионного клапана с заливной чашечкой.



149. Мотор «Вонкеля» (внешний вид).

по рис. 147-148. Как видно из этих рисунков, здесь, при «Г»-образном цилиндре и боковых стоячих клапанах, над поршнем приходится минимум высоты камеры сгорания, а максимум — над клапанами; свеча помещена над клапанами. При сжатии смесь приходит в вихреобразное движение, чем обусловливается хорошее и непрерывное перемешивание ее, происходящее с большой скоростью и обеспечивающее быстрый охват всего заряда смеси пламенем при появлении искры в свече, равно как и возможно полное сгорание смеси. Из числа новейших тракторов, имеющих цилиндры мотора с подобными «турбулентными» камерами, можно отметить и английский «Фордсон».

ПИТАНИЕ МОТОРА ГОРЮЧЕЙ СМЕСЬЮ

Топлива. Первые двигатели внутреннего сгорания работали на горючем газе, применение которого в качестве топлива для стационарных двигателей было выгодно и удобно в тех местностях, где такой газ выделяется из земли в естественном состоянии (такие места имеются, например, на западе Северной Америки, в Индии, на Кавказе), или в городах, где он добывается сухой перегонкой твердого топлива (дерева, угля) в особых печах-газогенераторах; но такого рода громоздкое топливо не могло способствовать установке газовых моторов на автомобилях. Когда же в качестве топлива для двигателей внутреннего сгорания были удачно применены бензин, а затем бензол, керосин и другие жидкие углеводороды, а также спирт и иные горючие жидкости, то двигатели внутреннего сгорания получили широкое распространение, как моторы автомобилей.

Жидкое топливо имеет то преимущество, что значительное количество его, достаточное для длительной работы мотора, может легко поместиться в сравнительно небольшом баке. Если, соединив бак с цилиндрами трубчатым проводом, подключить к этому проводу какой-либо испарительный прибор, смешивающий пары жидкого топлива с потребными количествами воздуха и доставляющий эту горючую смесь автоматически в цилиндры, то мотор может работать до истощения запаса топлива в баке, не требуя внимания механика-рулевого.

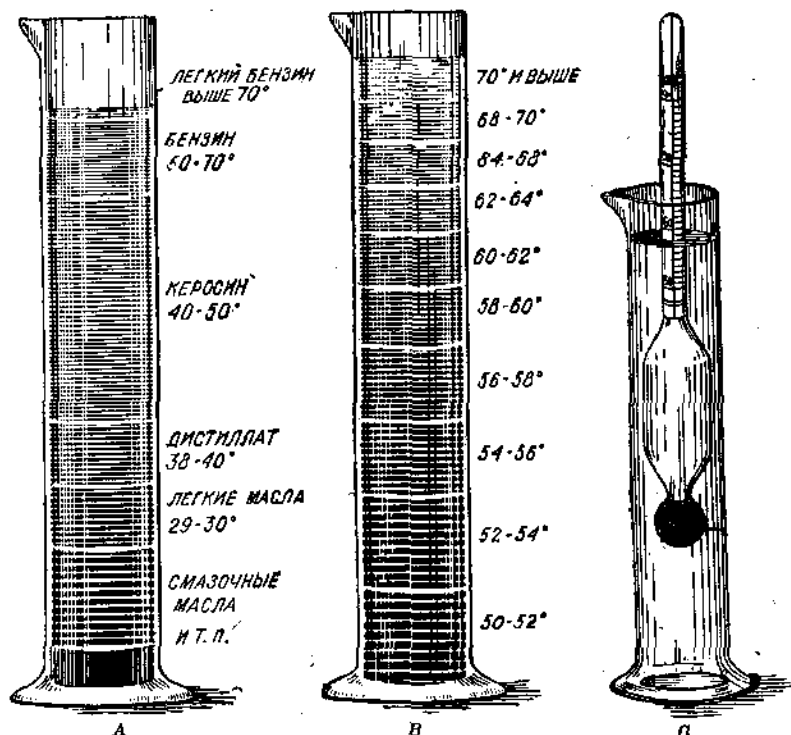
В настоящее время подавляющее большинство моторов работает на жидких топливах, но необходимо заметить, что в последние годы в Европе появились компактные газогенераторы, вырабатывающие горючий газ из разных видов твердого топлива — угля, дров, торфа и т. п., специально сконструированные для установки на автомобили и дающие большую экономическую выгоду. Над переводом тракторов на твердое топливо работа ведется и в СССР. Однако описание сущности газогенераторного про-

песса и устройства аппаратуры выходит за пределы данной книги.

Бензин. Основным жидким топливом для легких двигателей внутреннего сгорания является один из продуктов перегонки нефти, носящий название бензина. Это — прозрачная, бесцветная, легкая жидкость, сильно испаряющаяся при обыкновенной температуре. Летучесть бензина, позволяющая готовить очень быстро горючую смесь его с воздухом, послужила к его широкому распространению. Лет шестьдесят назад бензин применялся в ограниченном числе производств в малых количествах, и цены на него были очень низки (в Америке, например, 1 л его стоил 1 цент, т. е. 2 копейки). Затем спрос на него начал возрастать, и стоимость его во много раз превысила цены, стоявшие до введения его в качестве топлива.

Перегонка нефти. Чтобы понимать относительную ценность того или иного нефтяного топлива, следует ознакомиться, хотя бы в схеме, с процессом перегонки нефти. Нефть накачивают в перегонный куб, из которого ведет труба к конденсатору, и нагревают, постепенно повышая температуру. Самые легкие составные части нефти испаряются в начале подогревания, потом более тяжелые и т. д. Пар переходит в конденсатор и здесь, охладившись, опять превращается в жидкость, плотность которой все время проверяют ареометром: когда в некоторый момент ареометр показывает, что начала поступать более тяжелая жидкость, чем шла до того, поток этой жидкости направляется в другую цистерну. Процесс продолжается до тех пор, пока в перегонном кубе остаются твердые остатки, напоминающие кокс и содержащие асфальт, уголь и земляные примеси.

Плотность бензина при 15°C по Боме колеблется от 54°, что соответствует удельному весу 0,76, до 76°, что соответствует удельному весу 0,68. Количество бензина, выгоняемого из неочищенной нефти, очень невелико по сравнению с другими продуктами перегонки, и нефтепромышленность стремится повысить градусность бензина путем смешения его с более тяжелыми продуктами перегонки нефти, тем более что современные карбюраторы менее требовательны, чем прежние приборы, работавшие с успехом только при бензине в 76° (удельный вес 0,68). Рис. 150, А показывает, какие продукты и в каком количестве получаются при перегонке американской нефти. Бензина из американской нефти получается 8-16%, керосина и легких



150. Мензурка А показывает относительные количества различных продуктов перегонки американской нефти. В мензурке В показано расслоение бензина на составные жидкости неодинаковой плотности. Способ производства испытания плотности жидкости ареометром Боже показан в мензурке С.

смазочных масел — 70-80%, тяжелых масел — 5-9%. Из бакинской нефти выгоняется до 4% бензина и до 30% керосина.

Если перегонку нефти вести с перегревом, под повышенным давлением, то более сложные и тяжелые фракции нефти «расщепляются» на более простые и легкие фракции, с выделением в то же время свободного углерода. Такой перегонка носит название «крекинг»-процесса (от английского *cracking*, что значит «расщепление»). Поскольку крекинг-процесс позволяет значительно увеличить выход из нефти легких и средних погонов, этот процесс получает все более широкое распространение, и почти все торговые сорта бензина, керосина и др. нефтяных топлив представляют собой продукты крекинга или содержат в своем составе их примесь.

Керосин. Продаваемый керосин имеет удельный вес 0,82-0,83 при 15° Ц. Рис. 150, В показывает, на какие составные части можно расслоить бензин (американский). Как видно, градусность его колеблется в довольно широких пределах. Керосин более однороден по составу, хотя также состоит из нескольких жидкостей различной плотности. Трудность применения керосина в качестве горючего для моторов состоит в том, что при обыкновенной температуре он испаряется медленно. В холодную погоду невозможно пустить в ход на керосине мотор с электрическим зажиганием. Стенки цилиндра и карбюратор должны быть нагреты, и только после этого мотор начнет работать на керосине. Поэтому двигатели, употребляющие керосин в качестве основного топлива, обычно снабжаются добавочным баком для бензина, который и употребляется при пуске мотора в ход, ибо бензин испаряется хорошо даже зимой, тогда как керосин интенсивно обращается в пар лишь приблизительно при температуре кипения воды (100° Ц). Керосина при перегонке нефти получается относительно много, и стоимость его ниже: работа на нем выгоднее.

Ареометр. Весьма полезно знать, с каким сортом керосина или бензина приходится иметь дело. Рис. 150, О показывает испытание жидкого горючего ареометром Боме. Ареометр — стеклянная трубка с расширением внизу, наполненным воздухом, и с маленьким шариком на нижнем конце, наполненным дробью. При погружении в жидкость ареометр плавает, сохраняя вертикальное положение. В зависимости от плотности жидкости ареометр погружается больше (в легких жидкостях) или меньше (в тяжелых жидкостях). На трубке нанесены деления в градусах или в процентах, позволяющие прямо читать плотность испытуемой жидкости. Ареометр часто соединяется с термометром. Сравнительная таблица десятичных значений удельного веса и градусов Боме и спецификация нефтяных топлив треста «Союзнефть» находятся в приложении V.

Спирт. Бензин и керосин выгоняются из нефти, добыча которой все более увеличивается. Запасы ее на земле, как и запасы угля, могут истощиться. Спирт является таким топливом, запасы которого могут пополняться ежегодно, ибо он добывается перегонкой различных растительных веществ.

Спирт менее летуч, чем бензин, и обладает меньшей теплопроизводительностью, но допускает большее (предварительно перед воспламенением) сжатие смеси: поэтому употребление

спирта в двигателях, рассчитанных на бензин и керосин, не обеспечивает их полной мощности. Были проделаны опыты пропускания паров спирта через карбид кальция на пути их прохождения в цилиндр. Так как спирт содержит воду, то от соединения ее с карбидом выделяется ацетилен, и получающаяся таким образом смесь дает вполне удовлетворительные результаты. Опасность пожара при употреблении спирта значительно меньше, чем при пользовании бензином и керосином, так как вода тушит горящий спирт, но не только не тушит горящий бензин или керосин, а распространяет пламя далее. Полагают, что спирту принадлежит будущее; в настоящее же время применение его ничтожно в сравнении с употреблением нефтяных топлив.

Состав горючей смеси. Образование горючей смеси (карбюрация) состоит в испарении жидких топлив и перемешивании их паров с определенными количествами воздуха. Если смесь включает слишком мало воздуха или паров горючего, то она не сгорает целиком, и мощность мотора ослабляется. Бензин содержит 84,86% углерода и 15,14% водорода; воздух состоит, главным образом, из кислорода и азота; кислород стремится к соединению с углеродом и водородом, азот — нейтрален. Взрыв горючей смеси есть быстрое соединение кислорода с углеродом и водородом. При расчете количеств воздуха, необходимых для соединения с парами горючего, надо иметь в виду, что для сжигания 1 кг водорода требуется 8 кг кислорода, и для сжигания 1 кг углерода^а потребно $2\frac{2}{3}$ кг кислорода. А так как в воздухе на одну часть кислорода приходится $3\frac{1}{3}$ части азота по весу, то, чтобы сжечь в цилиндрах 1 кг кислорода, необходимо ввести туда $4\frac{1}{3}$ кг воздуха. Чтобы обеспечить полное сгорание 1 кг бензина, надо распылить его в 15,05 кг воздуха, причем углерод бензина из этих 15,05 кг требует 9,80 кг, а водород — остальные 5,25 кг. Небесполезно заметить, что при температуре в 17°C 1 кг воздуха занимает объем около $0,8\text{ м}^3$, а 15,05 кг занимают около 12 м^3 . Так как азот является инертным газом, то вводит воздуха еще больше. Смеси, содержащие 7-21 частей воздуха (по весу) на 1 часть паров бензина, могут быть взорваны, но лучшие результаты достигаются при 14-17 весовых частях воздуха на 1 весовую часть паров бензина.

Смесь, содержащая в себе ровно столько топлива и воздуха, сколько нужно для правильного ее сгорания, называется «нормальной». Смесь, в которой топлива, по сравнению с воздухом,

мало, называется «бедной», а смесь с избытком топлива — «богатой».

Нормальная смесь на практике полностью не сгорает, так как за короткий период времени, приходящийся на впуск и сжатие смеси, трудно достигнуть тесного соприкосновения между всеми частицами обоих активных компонентов (составных частей) смеси: кислорода и топлива, и потому часть топлива и часть кислорода выходят с выхлопными газами.

Богатая смесь с умеренным избытком (до 10-15%) топлива обеспечивает наиболее полное использование всего кислорода, заключенного в смеси, и максимальную, при прочих равных условиях, быстроту сгорания смеси и высоту температуры этого процесса, т. е. максимальную мощность. Однако, часть топлива при этом не сгорает или не сгорает полностью, и потому выхлопные газы содержат копоть (уголь) и окись углерода, а в цилиндрах может отлагаться нагар.

Бедная смесь с умеренным избытком (10-15%) воздуха обеспечивает наиболее полное сгорание всего топлива в заряде, но зато часть кислорода в соединении с топливом не входит и выходит с выхлопными газами. Такая смесь является наиболее экономичной, но сгорает медленнее, чем богатая или нормальная смесь, и при менее высокой температуре, а следовательно — обуславливает меньшую мощность.

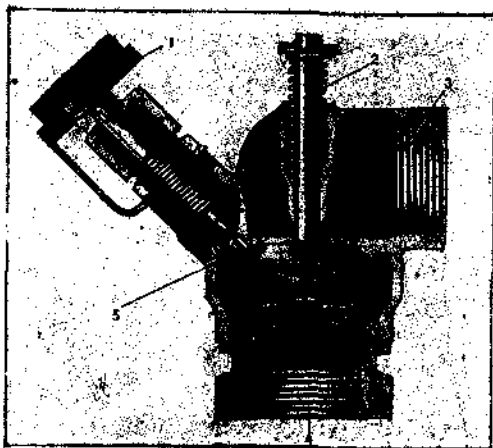
Смеси, содержащие более 15% избытку топлива, т. е. чрезмерно богатые (7-12 кг воздуха на 1 кг топлива), горят вяло, с обильным выделением нагара, обуславливают низкую мощность и являются крайне неэкономными, вернее — бессмысленно расточительными.

Смеси, содержащие более 15% избытку воздуха, т. е. чрезмерно бедные (18-22 кг воздуха на 1 кг топлива), горят медленно, обуславливают малую мощность, дают обратные «выстрелы» в карбюратор и являются столь же непригодными, как и чересчур богатые смеси.

Так как керосин по химическому своему составу очень близок к бензину, то для сжигания его требуется почти такое же количество воздуха, а именно — 14,75 кг на 1 кг, для бензола (легкий продукт перегонки смол) — 13,5-14,5 кг, для спирта — 8,4 кг.

Для нефти теоретически необходимое количество воздуха составляет около 14 кг на 1 кг нефти, для газоля (погон нефти, более тяжелый, чем керосин) — 14,6 кг.

Смесительные клапаны. Простейшие карбюраторы носят название смесительных клапанов. Один из таковых представлен в разрезе на рис. 151. Клапан, помещенный в коленчатой трубке, делит ее на две части, так как пружина удерживает тарелку клапана прижатой к седлу. Горючее подается по каналу, закрываемому тарелкой клапана в момент закрытия самого клапана. Пропускную

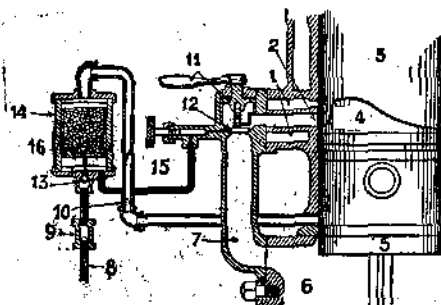


151. Вид (в разрезе) простого смесительного клапана.

1 — иглообразный клапан бензиновый, 2 — клапан, 3 — воздухопровод, 4 — выход смеси, 5 — канал для прохода горючего.

способность канала можно уменьшить поворачиванием головки иглообразного клапана, отчего игла входит в канал, уменьшая таким образом отверстие для прохода горючего. Когда поршень совершает свой первый ход (всасывание), воздух, стремясь в цилиндр, открывает клапан, отходящий от своего седла и открывающий тем самым канал, из отверстия которого вырывается струйка жидкости, смешивающаяся с потоком воздуха и испаряющаяся в нем. Когда цилиндр наполнится этой смесью, впускной клапан цилиндра закрывается, всасывание заканчивается, и смесительный клапан становится под действием пружины на свое место, закрывая отверстие канала для подачи горючего. Состав смеси можно регулировать, уменьшая или увеличивая подачу горючего посредством иглы и регулируя подачу воздуха путем большего или меньшего натяжения пружины клапана.

Прибор подобного устройства может обслуживать только мотор с подачей смеси непосредственно к впускным клапанам цилиндров. Для двухтактного мотора, с подачей смеси в картер мотора, этот прибор не подходит, так как подает слишком «сырую» смесь, жидкий компонент которой, топливо, будучи недостаточно распылен и выпадая на смеси, вызовет разжижение, т. е. порчу смазки. Но и при обслуживании четырехтактного мотора удовлетворительные результаты действия такого прибора могут быть получены только при легко



152. Способ образования горючей смеси в двухтактном моторе «Эллис».

1 — камера подогрева, 2 — выпускное отверстие, 3 — цилиндр, 4 — выступ поршня, 5 — поршень, 6 — картер, 7 — проход из картера в цилиндр, 8 — и бак с горючим, 9 — обратный клапан, 10 — воздухопровод, 11 — распылитель, 12 — тарелка распылителя, 13 — запорный шаровый клапан, 14 — поплавковая камера со стеклянной стенкой, 15 — иглообразный клапан, 16 — поплавок.

испаряющемся топливе, при применении же трудно испаряемого горючего будет иметь место просачивание жидкого топлива из цилиндра в картер с уже указанными последствиями для смазки.

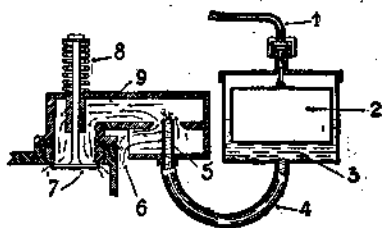
На рис. 152 показан смесительный прибор, предназначенный специально для двухтактного мотора. Главные части его: поплавковая камера, клапан и подогревательная камера. Поплавковая ка-

мера имеет с одной стороны стеклянную стенку, сквозь которую можно наблюдать уровень горючего в камере. Воздухопровод соединяет картер мотора с верхней частью поплавковой камеры, нижняя часть которой соединена с двумя трубками: по одной из этих трубок подается горючее из бака, а по другой горючее идет из поплавковой камеры к седлу тарелки смесительного клапана. Количество горючего, поступающего по этой трубке, регулируется иглообразным клапаном. Когда поршень поднимается вверх в цилиндре, он разрежает воздух в картере и соединенной с ним верхней части поплавковой камеры, поплавок которой в силу этого поднимается, и горючее из бака наполняет поплавковую камеру до известного уровня; когда же поршень опускается вниз, сжимая воздух в картере и в верхней части поплавковой камеры, горючее из нее уйти обратно в бак не может, так как возвратному движению его препятствует шаровый обратный клапан. Поэтому оно идет к седлу тарелки клапана, поднимающейся в это время над седлом под давлением воздуха, стремящегося из картера (где он сжат) в цилиндр (где поршнем создан вакуум — разрежение); струйка горючего вбрызгивается в поток воздуха, разбиваясь о клапан и испаряясь при прохождении по каналу, окруженному подогревательной камерой. Когда цилиндр наполнен горючей смесью, и всасывание прекратилось, тарелка

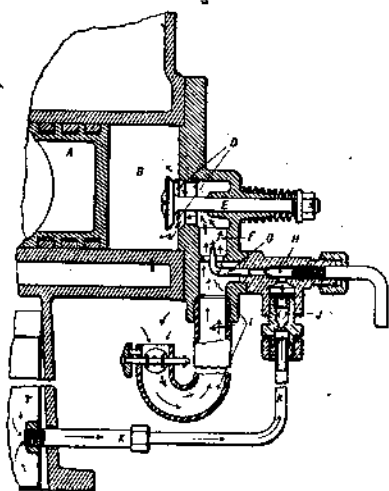
клапана под действием пружины прижимается к седлу, закрывая выход горючего. Поршень в это время поднимается вверх, засасывая воздух в картер, с одной стороны, и горючее из бака в поплавковую камеру, с другой стороны.

Смесительные клапаны имеют ряд недостатков, главным из которых является неточность их действия и затруднительность управления с их помощью составом смеси. Клапан, закрывающий доступ воздуху и топливу, обладая значительной массой и инерцией, действует всегда с некоторым запозданием и недостаточно «гибко». Неплотность прилегания тарелки клапана к седлу, либо повреждение тарелки клапана или седла может влечь за собой протекание горючего, следствием чего является разжижение смазки в картере и осаждение угля на внутренних частях камеры сгорания.

Простые карбюраторы, поплавковый и беспоплавковый. Простейший поплавковый карбюратор представлен схематически на рис. 153. Прибор состоит из двух частей: поплавковой камеры и смесительной камеры. Жиклер, находящийся в смесительной камере, сообщается трубкой с поплавковой камерой. Прибор построен с таким расчетом, чтобы уровень жидкости в поплавковой камере всегда держался на высоте отверстия жиклера. Достигается это следующим образом: отверстие трубы, ведущей из бака в поплавковую камеру, запирается острием иглы, прикрепленной к поплавку; длина иглы такова, что она закрывает отверстие как раз в тот момент, когда уровень жидкости в поплавковой камере поднимается до высоты отверстия жиклера; если горючее вытекает из поплавковой камеры (в жиклер, из которого разбрызгивается), то уровень жидкости в поплавковой камере понижается, поплавок с иглой опускается, отверстие открывается, и горючее может опять втекать в поплавковую камеру до тех пор, пока уровень жидкости не повысится настолько, что поднявшийся поплавок закроет острием иглы отверстие подающей трубы.



153. Схема, показывающая действие поплавкового карбюратора «Майбах». 1 — трубка для прохода горючего из бака, 2 — пустотелый поплавок для регулировки уровня горючего, 3 — горючее, 4 — трубопровод из поплавковой камеры к жиклеру, 5 — жиклер, 6 — воздушное отверстие, 7 — впускной клапан, 8 — пружина впускного клапана, 9 — смесительная камера.



154. Вид (в разрезе) испарителя «Грей».

игольчатый клапан *H* открыт, горючее из бака *T* поднимается по трубе *K* и брызжет струйкой из жиклера, проходя вместе с воздухом в цилиндр. Обратный клапан, препятствующий возвратному току горючего, помещен в месте *J* трубы *K*, так что уровень горючего, при исправности клапана, всегда стоит на этой высоте.

Описанные карбюраторы значительно совершеннее смешательных клапанов, поскольку здесь подача горючего происходит через постоянно открытые отверстия жиклеров и зависит только от степени разрежения у этих отверстий и «подсасывающего» действия струи воздуха, но не зависит от правильности и своевременности действия движущейся механической детали. Истечение топлива из жиклера в ненадлежащее время, т. е. не только при ходе всасывания и наличии разрежения у отверстия жиклера, а и при отсутствии разрежения, возможно в поплавковом карбюраторе, при нормальном его положении, лишь при неисправности поплавкового запорного механизма, более надежного, чем смешательный клапан, а в беспоплавковом карбюраторе изображенного на рис. 154 типа эта возможность вообще исключена.

Поскольку в поплавковых карбюраторах поддержание постоянного уровня топлива в жиклере — в смысле предупреждения его снижения и связанного с этим снижением ухудшения подачи топлива из жиклера — обеспечено гораздо более надежно,

Простейший беспоплавковый карбюратор представлен на рис. 154. Здесь бак с горючим расположен ниже впускного клапана цилиндра. Когда поршень *A* совершает первый ход, в камере *B* цилиндра создается разреженное пространство (вакуум), и впускной клапан *E* отходит от седла *D*, давая проход стремящемуся в цилиндр воздуху, текущему по трубе *I*. Эта труба сужена вокруг жиклера *G*, так что воздух в этом месте идет в цилиндр с повышенной скоростью. Когда

чем в беспоплавковых карбюраторах, в настоящее время подавляющее большинство тракторов снабжено карбюраторами поплавковыми.

Особенности работы пульверизационных карбюраторов. Все вышеописанные карбюраторы носят общее название «пульверизационных», в отличие от приборов «испарительного» и «барботажного» типа, в которых образование рабочей смеси достигается пропусканием воздуха над поверхностью топлива или сквозь его толщу.

Особенности пульверизационных карбюраторов заключаются в том, что изготавливаемая в них рабочая смесь стремится к обеднению топливом при слабом разрежении у отверстия жиклера и к обеднению воздухом при сильном разрежении в карбюраторе. Объяснение этих явлений лежит в самой природе топлива, как жидкости, и воздуха, как газа. Жидкость обладает относительно большей массой, чем газ, и потому инертнее газа, т. е. приходит в движение и ускоряет его медленнее, чем весьма подвижной газ, но медленнее останавливается и замедляет движение. С другой стороны—жидкость вязче газа и почти абсолютно не способна к разрежению, тогда как газ разрежается очень легко.

Прежде чем перейти к подробному рассмотрению процессов образования рабочей смеси в карбюраторе при различных скоростях мотора, необходимо отметить следующие три связанные между собой обстоятельства:

1 — за определенный промежуток времени мотор выкачивает из карбюратора смесь и протягивает через карбюратор воздух в тем меньшем количестве, чем, при прочих равных условиях, ниже скорость мотора, так как, хотя каждый отдельный цилиндр при всякой скорости мотора за один ход впуска всасывает один и тот же (теоретически) объем смеси, но при низком числе оборотов это всасывание повторяется реже, чем при высокой скорости мотора;

2 — поскольку поршни цилиндров движутся тем медленнее, чем ниже скорость мотора, постольку протягивание воздуха через карбюратор происходит, при прочих равных условиях, тем медленнее, чем ниже число оборотов;

3 — разрежение в цилиндрах и в карбюраторе при впуске тем слабее, чем ниже, при прочих равных условиях, скорость мотора: поскольку впускной клапан открывается всегда в один и тот же,

по отношению к рабочему циклу, и близкий к мертвой точке момент, и поскольку воздух начинает заполнять цилиндр сразу же по открытии впускного клапана, и поскольку, наконец, воздух очень подвижен, создаваемый поршнем в цилиндре вакуум успевает заполняться относительно тем быстрее, чем медленнее движется поршень; тем меньшее получается разрежение втекающего в цилиндр и заполняющего его воздуха, тем меньше разница между его плотностью и плотностью атмосферного воздуха, втекающего в карбюратор; тем меньшее разрежение получается и в карбюраторе, являющемся промежуточной — между цилиндрами и атмосферой — инстанцией.

При малой скорости, особенно при пуске в ход, воздух успевает заполнять вакуум в цилиндрах, двигаясь относительно медленно и производя лишь очень слабое подсасывание топлива из жиклера. Так как разрежение в карбюраторе вообще, и у отверстия жиклера в частности, при этом тоже не велико, то инертное и вязкое топливо подается в цилиндры относительно в меньшем количестве, чем более подвижной и менее вязкий воздух, и цилиндры заполняются смесью, бедной топливом.

При ускорении хода мотора подача воздуха через карбюратор соответственно увеличивается, скорость течения его повышается, он оказывает большее подсасывающее действие на топливо, но рост подачи последнего через жиклер все же отстает от роста подачи воздуха через карбюратор, и смесь продолжает оставаться бедной.

Однако, если повышение скорости происходит постепенно, то смесь постепенно же обогащается топливом, и тем больше, чем выше поднимается скорость мотора, и чем сильнее получается разрежение у отверстия жиклера; если же увеличение скорости происходит резко, с небольшого числа оборотов на более или менее значительное, смесь в этот момент ускорения беднеет особенно сильно.

Так протекает образование смеси до тех пор, пока повышающаяся скорость мотора не превысит такое число оборотов, при котором начинают заметно сказываться инерция значительных масс воздуха и сильное повышение сопротивления течению струи воздуха через карбюратор.

Сопротивление течению струи, конечно, имеет место с самого начала движения воздуха, равно как и у топлива, причем для последнего оно с самого же начала имеет большое зна-

чение, тормозя подачу топлива через жиклер, но затем, при увеличении скорости подачи, хотя и растет, но относительно незначительно, тогда как для воздуха оно вначале имеет небольшое значение и только потом, при значительном повышении скорости, вырастает в существенный фактор, сильно тормозящий подачу воздуха через карбюратор.

Чтобы лучше понимать это, надо иметь в виду, что, например, карбюратор четырехцилиндрового четырехтактного мотора, имеющего цилиндры диаметром 100 мм при ходе поршня 125 мм и, следовательно, общую емкость всех цилиндров в $(5^2 \times 3,14 \times 12,5 \times 4)$ или $3\,925\text{ см}^3$, должен пропустить при 200 оборотах вала мотора в минуту — около $0,39\text{ м}^3$ воздуха в минуту, при 500 оборотах — уже 1 м^3 , а при 1 000 оборотах — 2 м^3 . Если площадь сечения струйки диффузора карбюратора равна — примерно — $2,4\text{ см}^2$, то скорость воздуха в этом сечении составляет при 200 оборотах около 28 м в секунду (или 100 км в час), при 500 оборотах — уже 70 м в секунду и при 1 000 оборотах — 140 м в секунду (или более 500 км в час). Между тем даже сильнейший ураган, в 12 баллов по шкале Бофорта, имеет скорость от 30 до 50 м в секунду.

В то же время жиклер карбюратора призван подавать на каждый м^3 воздуха приблизительно 0,083 кг или 0,1 л керосина (при температуре воздуха у жиклера в 15°Ц и при удельном весе керосина 0,83 при 15°Ц). Если площадь сечения пропускного отверстия жиклера составляет — примерно — $1,2\text{ мм}^2$, то скорость керосина в этом сечении при 200 оборотах мотора составляет около 0,55 м в секунду, при 500 оборотах — 1,4 м в секунду и при 1 000 оборотах — 2,8 м в секунду (или 10 км в час). Для сравнения: максимальная скорость течения Волги у Ярославля при «высокой» воде, в мае, равна около 0,8 м в секунду, в сентябре, при «низкой» воде — около 0,25 м в секунду.

Испытывая все более возрастающее сопротивление течению, а также все более усиливающееся сопротивление инерции со стороны атмосферных масс воздуха, струя его в карбюраторе начинает разрезаться, и смесь начинает абсолютно беднеть воздухом или, что в данном случае одно и то же, относительно богатеть топливом, струя которого плотности своей не теряет, повышения сопротивления истечению почти не ощущает, и на подачу которого благоприятно влияет как увеличение скорости воздуха, так и увеличение

разрежения у отверстия жиклера, обуславливаемое действием мотора, уменьшением плотности и подсосыванием струи воздуха.

Когда скорость мотора начинает падать, подача воздуха тотчас уменьшается, а топливо продолжает по инерции фонтанировать с прежней силой; при очень же резком падении разрежения даже усиливает на момент свой напор: смесь сначала богатеет топливом, а затем постепенно беднеет.

Необходимость автоматической регулировки состава смеси в тракторных пульверизационных карбюраторах. Если теперь сравнить результаты работы пульверизационного карбюратора с потребностями мотора, то окажется, что действие карбюратора почти во всех случаях направлено против удовлетворения потребностей мотора.

В самом деле, при пуске в ход и затем на холостом ходу при малом числе оборотов, когда в цилиндры подаются неполные неподогретые заряды, двигатель только прогревается, степень сжатия смеси невысока, взрывы редки, — мотору нужна смесь богатая, способная сгорать быстро и давать высокую температуру: карбюратор в это время дает смесь бедную.

Наоборот, при высоком числе оборотов, когда двигатель горяч, заряды смеси подаются нормальные, подогретые и еще подгреваются в цилиндре, степень сжатия смеси повышается, и конечная температура сжатия приближается к критической температуре самовоспламенения, двигатель нуждается в смеси возможно бедной, «экономической», состав которой обуславливает некоторое замедление сгорания и понижение температуры сгорания: карбюратор в это время дает смесь богатую, могущую еще более содействовать перегреву двигателя и преждевременным вспышкам. И только в какой-то короткий промежуточный период времени изменения хода мотора, на некотором ограниченном числе оборотов, карбюратор может удовлетворять требованиям мотора.

Из изложенного следует, что карбюратор пульверизационного типа при всяком числе оборотов, кроме некоторого среднего, требует регулировки, способной выправить недочеты в его работе.

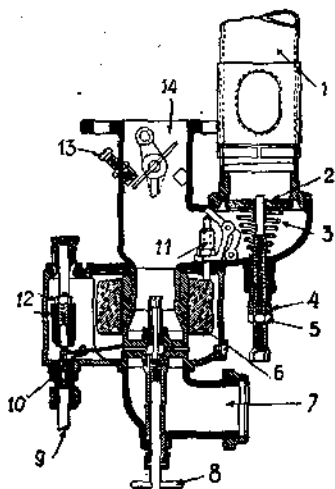
Между тем, в описанных карбюраторах возможности для такой регулировки очень ограничены. Правда, у всех описанных приборов имеется сужение прохода для воздуха у отверстия

жиклера, улучшающее в той или иной степени подачу топлива на малой скорости, но больше никаких приспособлений для автоматической регулировки состава смеси здесь нет.

Конечно, можно регулировать состав смеси вручную, например — при выпуске прикрыть воздуховпускную заслонку (видную на рис. 154), отчего разрежение в цилиндрах и у жиклера станет сильнее, и одновременно вывинтить регулировочную иглу жиклера; или, при работе под нагрузкой, оперировать с регулировочной иглой жиклера (рис. 151, 152, 154), вывинчивая ее при малой скорости мотора и ввинчивая при большой; но, принимая во внимание достаточно частые перемены в числе оборотов тракторных моторов, такую ручную регулировку надо признать для тракторных моторов затруднительной и неприемлемой (хотя для стационарных двигателей с постоянным «режимом» она более или менее пригодна).

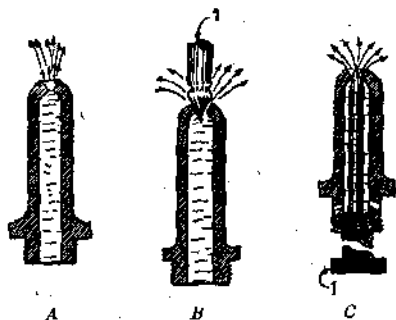
Карбюратор с автоматической регулировкой. На рис. 155 изображен карбюратор с автоматической регулировкой состава смеси. Здесь труба для подачи воздуха сужена вокруг вершины жиклера, чтобы и при малом числе оборотов (малой скорости) мотора у отверстия жиклера получалось достаточно сильное разрежение и подсасывание для выкачивания горючего из жиклера. При больших скоростях мотора, когда высасывание топлива слишком усиливается, открывается автоматический клапан «добавочного» воздуха, струя которого понижает разрежение в смесительной камере и разбавляет слишком богатую смесь на ее пути в цилиндры.

Существуют и другие виды автоматической регулировки. С ними читатель познакомится далее.



155. Вид (в разрезе) автоматического карбюратора.

1 — труба выпуска добавочного воздуха, 2 — клапан добавочного воздуха, 3 — пружина клапана добавочного воздуха, 4, 5 — регулировочный винт натяжения пружины и контр-гайна, 6 — пробковый поплавок, 7 — вход основного воздуха, 8 — иглообразный клапан, регулирующий выход горючего из жиклера, 9 — трубопровод для горючего из бака, 10 — рычажок поплавка, 11 — стержень для утопления поплавка (плывун), 12 — игла, запирающая проход горючего в поплавковую камеру, 13 — упор дроссельной заслонки, 14 — выход смеси к цилиндру.



156. Типы жиклеров.
1 — игельчатый клапан.

Между прочим в описанном карбюраторе жиклер помещается в центре поплавка, так что смесительная камера окружена поплавковой камерой. Такое местоположение жиклера обеспечивает постоянный уровень горючего в жиклере даже и тогда, когда трактор работает на подъемах, спусках или на неровной поверхности поля.

Когда жиклер находится вне поплавка, как например, в карбюраторе, изображенном на рис. 153, то при наклонении карбюратора отверстие жиклера оказывается или ниже, или выше уровня жидкости в поплавковой камере, что вызывает образование или чересчур богатой, или слишком бедной смеси.

Части карбюраторов. Важнейшими частями поплавкового карбюратора являются: жиклер, поплавковая и смесительная камеры.

Жиклеры трех типов показаны на рис. 156. Буквой *A* обозначен простейший жиклер; количество горючего, которое разбрызгивается из него (пудверизируется), определяется размерами отверстия, сквозь которое брызжет горючее. Жиклер этого типа не дает возможности регулировать пудверизацию горючего, и менять состав смеси можно только — с помощью клапана добавочного воздуха — «на воздух», т. е. изменяя количество воздуха в смеси. Жиклеры *B* и *C* дают возможность регулировать состав смеси «на топливо»: отверстие жиклера можно частично (и даже полностью) закрывать острием клапана, помещаемого над жиклером (*B*) или внутри него (*C*). Чем сильнее разбрызгивание горючего, тем лучше перемешивается оно с воздухом, и тем лучшая получается горючая смесь.

Поплавковые камеры сильно разнятся по своей конструкции, начиная с простейшей, изображенной на рис. 157, *A*, вполне сходной с изображенной на рис. 153. На рис. 157, *B* изображена в разрезе поплавковая камера, в которую горючее поступает снизу; система рычажков поднимает запирающую иглу при опускании поплавка и опускает иглу при подъеме поплавка. На рис. 155 запирающий клапан находится сбоку (слева)

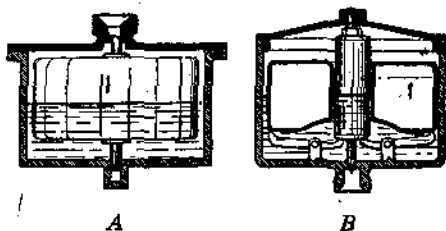
от поплавка, который воздействует на клапан при помощи рычажка.

Поплавки бывают двух родов: пробковые и пустотелые — металлические. Первые действуют удовлетворительно до тех пор, пока, пропитавшись горю-

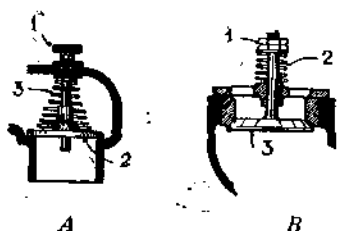
чим, не делаются слишком тяжелыми, отчего опускаются ниже, а уровень горючего поднимается, и карбюратор «заливает». Тот же результат получится при наличии даже мельчайшего отверстия в металлическом поплавке.

Что касается устройства смесительных камер, то здесь обычно суживают проход для воздуха у отверстия жиклера. Выше уже было указано, что при малых скоростях мотора, особенно при пуске в ход, и в процессе повышения скорости, особенно резкого, подача топлива отстает от подачи воздуха, так как жидкость вязче и инертнее газа. Сужение смесительной камеры у отверстия жиклера и имеет целью усилить подачу топлива при указанных условиях. Сужение достигается путем отливки суженных «корсетных» камер или же путем вставки специального «диффузора» в камеру, отлитую без сужения. Такой вставной или обусловленный формой стенок самой камеры диффузор, мешая течению воздуха в цилиндры, вызывает искусственное усиление разрежения за сужением у отверстия жиклера, что ведет к усилению подачи топлива из жиклера. Вместе с тем, скорость струи воздуха в месте сужения сильно повышается, и это вызывает усиленное дополнительное подсосывание топлива из жиклера воздухом и дробление струек топлива в мельчайшую пыль. Отсюда и название «диффузор», что значит «распылитель».

Однако ничто не делается «даром». Улучшая подачу топлива при вышеуказанных условиях, диффузор препятствует наполнению цилиндров, и это сказывается в падении мощности мотора на больших скоростях: число оборотов растет, а мощность падает, или, во всяком случае, стабильна. Кроме того, при переходе за некоторое определенное для каждого случая число оборотов, смесь, как выяснено, обогащается и без содействия диффузора, и влияние его становится явно вредным. Для борьбы с паде-



157. Типы поплавковых камер.
I — поплавков.



158. Типы автоматических клапанов для выпуска добавочного воздуха.

1 — винт регулировочный, 2 — пружина, 3 — тарелка клапана.

нием мощности при высоких оборотах на быстроходных автомобилях ставят компрессора, нагнетающие смесь в цилиндры. Для тракторов этого не требуется, за исключением снабженных газогенераторами. Здесь же уместно отметить попытки применения диффузоров с переменным сечением, увеличивающимся при повышении скорости.

Чтобы получить сильное разрежение у отверстия жиклера при пуске, горло диффузора должно быть особенно узко, и при этом условии уже при средней скорости двигатель «задышается».

На основании всего изложенного сечение горловины диффузора выбирается с расчетом на некоторую среднюю скорость. Для пуска в ход и работы вхолостую устраивается в карбюраторе другой маленький карбюратор — холостой или пусковой питатель, а для исправления состава смеси на более высокой скорости прибегают к устройству клапанов добавочного воздуха или иных «компенсирующих», уравнивающих состав смеси, приспособлений.

Классические типы клапанов добавочного воздуха изображены на рис. 158: А — клапан с кожаной тарелкой, прижимаемой к седлу внутренней пружиной, В — металлический клапан с пружиной, расположенной извне. Пружины можно натягивать туже или слабее, в зависимости от чего клапан открывается при более или менее сильном разрежении, и пропускает меньше или больше воздуха. В некоторых карбюраторах добавочный воздух пропускается через ряд отверстий, закрываемых металлическими шариками различного веса. Более легкие уступают давлению слабых струй воздуха, более тяжелые поднимаются с увеличением силы всасывания — позже. С другими типами клапанов добавочного воздуха читатель познакомится далее, при описании современных карбюраторов.

Современные карбюраторы и управление ими. Устанавливаемые ныне на тракторах карбюраторы представляют весьма совершенные приборы, могущие работать на всяком легком и среднем топливе.

При работе мотора на керосине, как основном топливе, пуск мотора в ход производится на бензине или другом легком топливе (эфир, газолин, ацетон, бензол и др.) с целью нагрева частей двигателя; когда по истечении нескольких минут эта цель достигнута, можно переходить на керосин, причем во все время работы на керосине (и на других средних топливах: спирте, толуоле, ксилоле, скипидаре, соляровом масле и иных) необходимо подогревание смеси для предупреждения конденсации и обратного выделения топлива из смеси и для полного его испарения. Обычно подогрев осуществляется при посредстве горячих отходящих газов, реже — при помощи воды из циркуляционной системы мотора.

Выше было выяснено, что конечная температура сжатия смеси тем выше, чем (при прочих равных условиях) выше ее температура при впуске. Таким образом, подогрев смеси увеличивает риск преждевременных вспышек и заставляет понижать возможную степень сжатия смеси тем или иным путем, что ведет к понижению мощности двигателя и его э. к. п. д. Так как кроме того подогрев смеси сопряжен с ее расширением, то он вызывает уменьшение весового заполнения цилиндров, что приводит также к падению мощности мотора. Однако все это представляет собой меньшее зло, по сравнению с еще большей возможностью понижения мощности и э. к. п. д. мотора при конденсации топлива и обратном выпадении его из неподогретой смеси.

Для охлаждения керосиновой смеси в нее вводится вода при помощи особого жиклера или тонкой трубки. В некоторых системах нет специальной подачи воды, но зато имеются водяные фильтры для воздуха, проходя через которые, воздух захватывает с собой воду в виде паров и очень мелких капель. Вода и водяной пар обладают сравнительно большой теплоемкостью. Кроме того вода поглощает «скрыто» много теплоты при своем обращении в пар. Поэтому испарение воды, равно как и нагревание ее пара, происходящие за счет теплоты смеси и протекающие, главным образом, в цилиндре, способствуют понижению конечной температуры сжатия и, следовательно, понижают риск самовоспламенения и детонации смеси. При взрыве смеси, под влиянием высокой температуры происходит «диссоциация» воды, т. е. разложение ее на водород и кислород. Оба эти газа способны и склонны входить в соединение с углеродом, причем кислород

и углерод образуют уголекислоту или окись углерода, а водород с углеродом дают различные горючие газы. Таким образом, ввод воды способствует более полному сгоранию смеси и уменьшению отложения свободного углерода в виде нагара. Необходимо здесь же заметить, что многие современные двигатели, работающие на керосине и других средних топливах, обходятся без ввода воды в смесь.

Обычно карбюратор снабжен двумя заслонками, имеющими вид дисков или золотников: дроссельной и воздухопускной.

Дроссельная заслонка или «дроссель» (что значит «душитель») располагается между жиклером и цилиндрами и выполняет две функции: 1 — с его помощью регулируют подачу смеси в цилиндры, и 2 — прикрыванием его при пуске искусственно усиливают разрежение в цилиндрах, что необходимо для подачи смеси из холостого питателя за дроссель или к его краю.

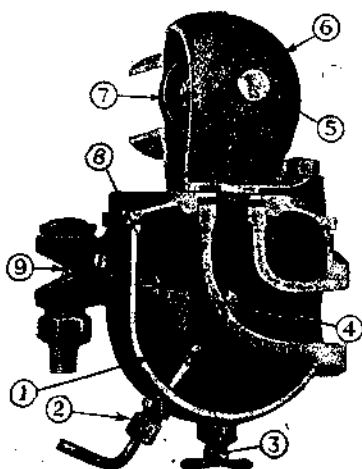
Воздухопускная заслонка располагается в трубе, подводящей воздух к жиклеру, и выполняет одну функцию: прикрывая ее, усиливают искусственно разрежение не только в цилиндрах, но и в карбюраторе, что бывает необходимо в случае расположения пульверизационного отверстия холостого питателя не у края дросселя, а в смесительной камере, или когда холостого питателя вообще нет, и надо усилением разрежения у основного жиклера обеспечить подачу из него топлива.

Личу, управляющему трактором, надо твердо помнить, что: 1 — закрытие воздухопускной заслонки при работающем моторе вызывает заливание мотора топливом, и 2 — мотор очень чувствителен к малейшим изменениям в положении дросселя, поскольку они сопряжены с количественными изменениями в подаче смеси в цилиндры. Передвигать рычажок управления дросселем, при работающем моторе, надо всегда плавно во избежание рывка или остановки.

Карбюраторы Шеблер. На рис. 159 изображен карбюратор, установленный на тракторах «Харт-Парр», представляющий собой одну из форм карбюратора с клапаном добавочного воздуха. Поплавок здесь пробковый полукольцевой; жиклер и смесительная камера расположены в центре поплавковой камеры; отверстие жиклера регулируется помещенной внутри жиклера иглой; клапан добавочного воздуха допускает регулировку. Основной воздух проходит в смесительную камеру через отверстие между клапаном добавочного воздуха и воздухо-

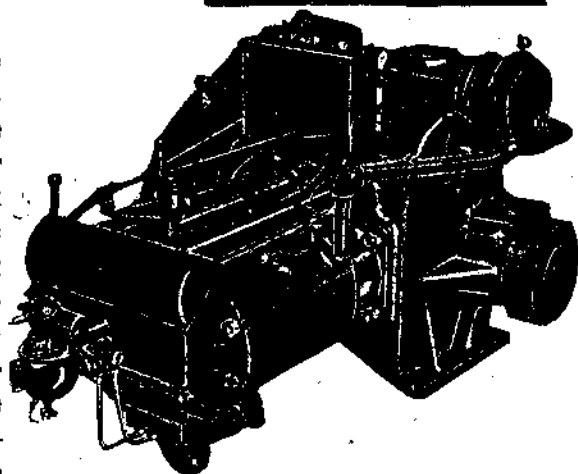
впускной трубой. С усилением разрежения в цилиндрах воздух своим давлением отжимает тарелку клапана и тем увеличивает воздуховпускное отверстие. В трубе, подводящей воздух к карбюратору от фильтра, на рисунке не показанной, нет ручной воздушной заслонки, при помощи которой можно уменьшать подачу воздуха в карбюратор, при пуске в ход и роль ее автоматически выполняет клапан добавочного воздуха. Дроссель находится в колене, соединяющем карбюратор с цилиндрами. При помощи дросселя регулируется количество смеси, поступающей в цилиндры, а следовательно — скорость и мощность мотора.

Расположение карбюратора на моторе «Харт-Парр» видно из рис. 160. Назначение отходящих винт от карбюратора двух трубок выясняется из схемы 161. Верхняя фигура схемы изображает процесс образования смеси в карбюраторе и подачи ее в цилиндры при вполне открытом дросселе и в пояснениях не



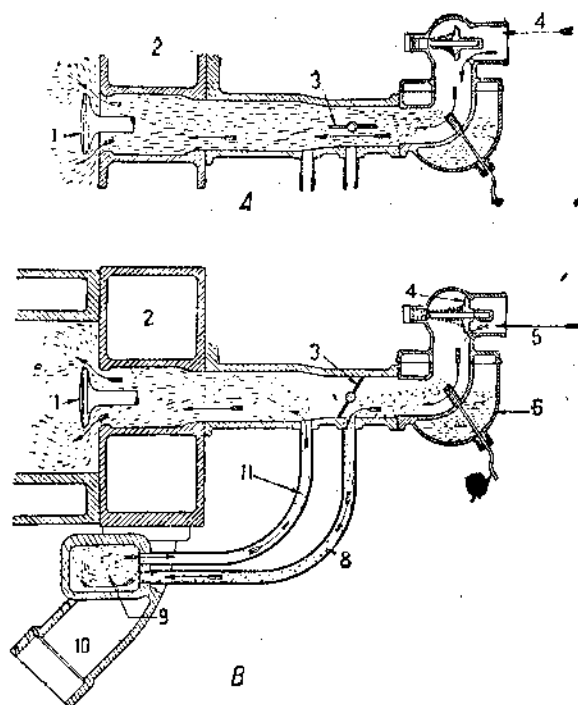
159. Карбюратор «Шеблер» модели «D».

1 — поплавковая камера, 2 — регулировочная игла жиклера, 3 — спускной кран, 4 — жиклер, 5 — регулировочный винт клапана добавочного воздуха, 6 — камера клапана добавочного воздуха, 7 — клапан добавочного воздуха, 8 — пробковый поплавочник, 9 — запорная игла поплавка.



160. Мотор «Харт-Парр» со стороны карбюратора.

пуждается. Нижняя фигура схемы изображает действие карбюраторной системы при закрытом дросселе, что в данной системе соответствует работе на керосине вхолостую или с малой нагрузкой. Здесь «сырая» смесь поступает по трубке в камеру подогрева, обогреваемую охватывающим ее выхлопным трубопроводом,



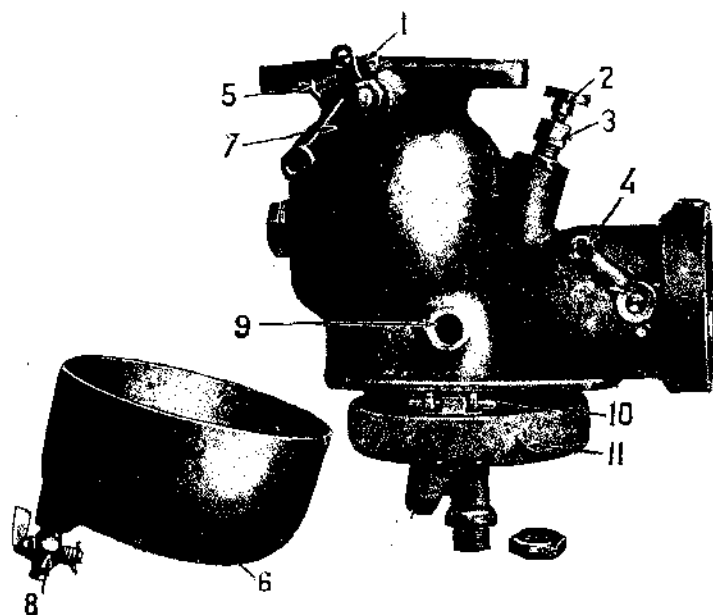
151. Карбюраторная система «Харт-Парра». Действие системы при открытом дросселе (А) и при закрытом дросселе (В), А, 1 — впускной клапан цилиндра, 2 — головка цилиндра, 3 — открытый дроссель, 4 — воздуховпускное отверстие. В, 1 — впускной клапан, 2 — головка цилиндра, 3 — закрытый дроссель, 4 — клапан добавочного воздуха, 5 — воздуховпускное отверстие, 6 — карбюратор, 7 — игла жиклерная, 8 — трубка подачи «сырой» смеси холодного воздуха и топлива в испаритель, 9 — камера испарителя, 10 — выпускная труба, 11 — трубка подачи «сухой» смеси в газопускную трубу.

и уже в «сухом» виде поступает по трубке в обход закрытого дросселя в цилиндры.

Пуск в ход мотора совершается на бензине, а затем переходят на керосин, причем в случае легкой нагрузки или холостого хода дроссель закрывают, а в случае работы с большой или средней нагрузкой дроссель открывают больше или меньше.

При работе под большой нагрузкой, а в жаркую погоду — и при средних нагрузках, полезно вводить в смесь воду, открывая ей доступ из водяной рубашки цилиндров в газопускную трубу при помощи вентиля, хорошо видимого на рис. 94.

Карбюраторы «Шеблер» описанной модели «D» установлены также на тракторах «Джон Дир» нескольких выпусков. На

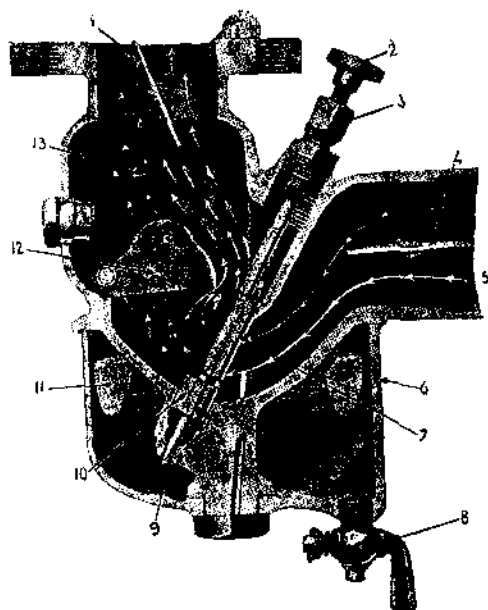


162. Карбюратор «Кингстон» модели «А» в полурасобранном состоянии. 1 — упор дросселя, 2 — игольчатый клапан жиклера, 3 — контргайка игольчатого клапана, 4 — воздухоотпускная труба, 5 — винт регулировочный упора дросселя, 6 — корпус поплавковой камеры, 7 — рычаг дросселя, 8 — спускной кран, 9 — топливновпускное отверстие, 10 — шарнир поплавка, 11 — поплавок.

тракторах «Джон Дир» последних выпусков установлены карбюраторы «Шеблер» модели «1)LT», с регулировкой для работы под нагрузкой и на холостом ходу.

■ **Карбюраторы «Кингстон».** Карбюраторы «Кингстон» различных типов принадлежат к числу очень распространенных приборов. Внешний вид одного из карбюраторов «Кингстон» представлен на рис. 162. Такие карбюраторы стоят на тракторах «Кейс», «Уоллис» и др. На рис. 163 дан разрез этого карбюратора.

Здесь количество подаваемого через жиклер топлива может быть регулируемо игольчатым клапаном 2. При нормальной работе мотора воздух открывает своим давлением откидной автоматический клапан 12 и проходит вместе с захваченным топливом через дроссель 1 в цилиндры. Из рисунка видно, что отверстие жиклера находится в месте поворота воздушной струи, так что воздух «бьет» в отверстие жиклера с тем большей силой, чем выше его скорость, т. е. чем выше скорость мотора, и этим тормозит подачу топлива в большей или меньшей



163. Карбюратор «Кингстон» трактора «Кейс». 1 — дроссель, 2 — иглочатый клапан, 3 — контргайка, 4 — воздушная заслонка, 5 — воздушная труба, 6 — корпус поплавковой камеры, 7 — трубка пусковая, 8 — сливной кран, 9 — седло иглочатого клапана, 10 — жиклер, 11 — поплавок, 12 — автоматический клапан, 13 — смесительная намера, 14 — контрольная трубка.

Этелеви (аналогичное расположение имеет жиклер и в карбюраторах «Шеблер»). Кроме того, и автоматический клапан стремится всегда захлопнуться и понизить разрежение у отверстия жиклера и тем ослабить подачу топлива. Все это более или менее гарантирует мотор от получения излишне богатой смеси на высоких скоростях.

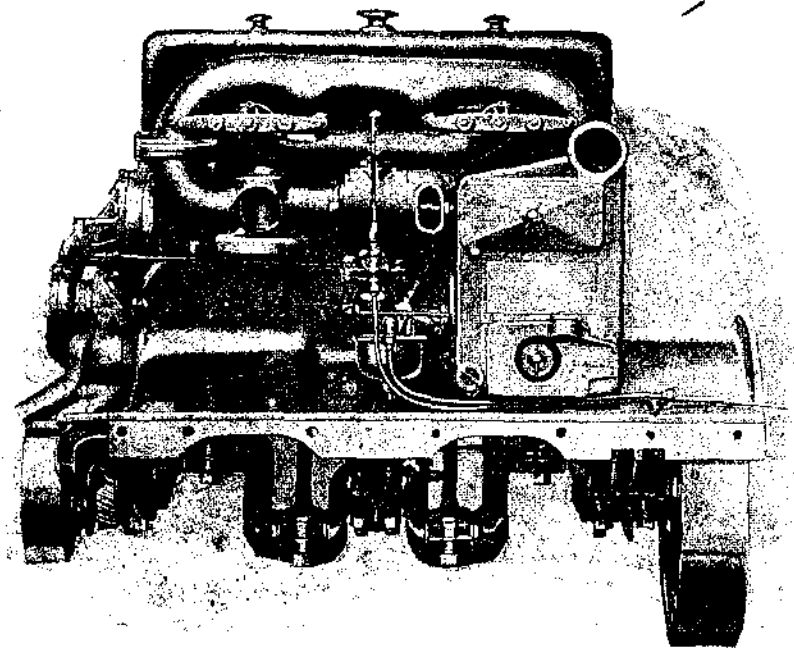
При пуске в ход воздушная заслонка 4 и дроссель 1 прикрываются, и давление засасываемого в цилиндры воздуха недостаточно для поднятия откидного клапана: тогда проходом для

воздуха служит канал пусковой трубки 7. Воздух проходит в этот канал у самой поверхности горячего с большой скоростью и захватывает достаточно много паров и капелек горячего для образования богатой горючей смеси.

Регулируется карбюратор следующим образом: при холодном моторе заворачивают иглу 2 до отказа (не вдавливая сильно) и затем вывинчивают на $1\frac{3}{4}$ оборота, после чего пускают мотор. Когда мотор хорошо разогреется, надо с осторожным вращением иглы добиться ровного хода мотора. Вращение иглы по часовой стрелке уменьшает подачу топлива, вращение влево увеличивает подачу топлива, обогащает смесь.

Почти точно такой же карбюратор установлен на многих тракторах «Клитрек» моделей «W», «K», «20» и «30».

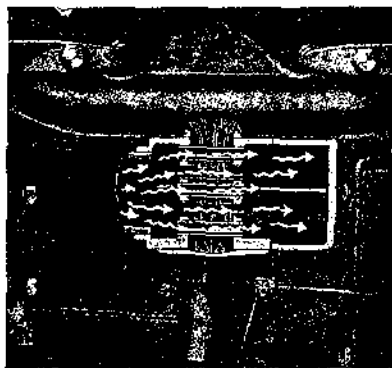
На рис. 164 дан вид мотора «Уоллис» со стороны карбюраторной системы с карбюратором «Кингстон». Здесь интересно отметить трубку, подающую воду в газопусковой трубопровод,



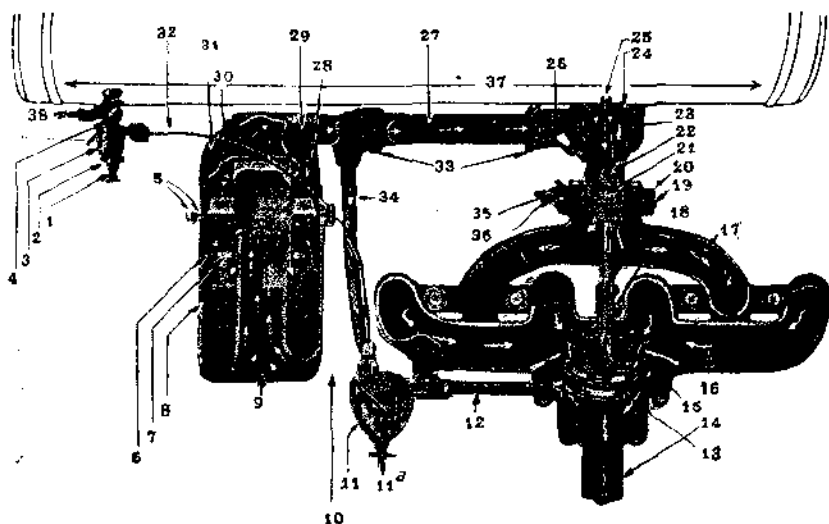
164. Вид мотора «Уоллис», 30 л. с., слева. Видны: воздушный фильтр, топливопроводы, водопровод от водяного бака и газопускной трубе, камера и регулятор подогрева, тяга от рычага дросселя и регулятору скорости.

и заслонку, регулируемую подогрев смеси. Приспособление для подогрева смеси показано отдельно в разрезе на рис. 165. Как видно из рисунка, здесь свежая смесь из карбюратора проходит в газопускной трубопровод по вертикальной трубе, сквозь которую проходит несколько горизонтальных трубок выхлопного трубопровода. Заслонка, видимая на рис. 164, позволяет направлять к испарителю большее или меньшее количество выхлопных газов или совсем прекращать их доступ туда.

Прежде чем пройти в карбюратор, наружный воздух очищается в фильтре, расположенном рядом с карбюратором (рис. 164).



165. Испаритель «Роджерс» мотора «Уоллис». Выхлопные газы, двигаясь горизонтально, омывают и обогревают вертикальную газопускную трубу, по которой свежая смесь идет в цилиндры.



166. Вид в разрезе карбюраторной системы «Холли» для тракторов «Фордсон» выпу-
1924-1925 гг.

1 — пробка фильтра, 2 — гайка сетки фильтра, 3 — фильтр, 4 — переводный кран, 5 — прокладки, 6 — уровень воды, 7 — поплавок, 8 — резервуар воздухоочистителя, 9 — воздух входит здесь, 10 — регулировочная игла, 11 — поплавковая камера, 11а — спускная пробка поплавковой камеры, 12 — трубка к змеевику, 13 — змеевик, 14 — выхлопная труба, 15 — стакан подогрева (отводящий клапан), 16 — выхлопной трубопровод, 17 — газопускная труба, 18 — рычаг отводящего клапана, 19 — фланец на случай присоединения регулятора, 20 — прокладка, 21 — дроссельный клапан, 22 — проход богатой смеси, 23 — автоматический воздушный клапан-поплавок, 24 — камера смешения, 25 — отверстие для заливки бензина при пуске в ход, 26 — воздушная заслонка, 27 — главная воздушная труба, 28 — крышка воздухоочистителя, 29 — фланцевая труба, 30 — отрапатель, 31 — прокладка, 32 — топливопровод, 33 — войлочные кольца, 34 — первичный воздухопровод, 35 — упор регулировочного винта, 36 — регулировочный винт холодного хода, 37 — бан, 38 — бензопровод.

Действие карбюраторных систем американских тракторов «Фордсон» и тракторов «Ф. П.» Вид карбюраторной системы «Холли» (со змеевиком) в разрезе дан на рис. 166. При пуске мотора в ход следует переводной рычажок трехходового крана (рис. 170) повернуть влево — на бензин.

Дав мотору поработать на бензине в течении не менее одной минуты, поворачивают переводной рычажок вправо — на керосин. Теперь уже керосин поступает в поплавковую камеру карбюратора и пульверизируется тонкой струей из жиклера, смешиваясь с небольшим количеством воздуха, проходящего к жиклеру по первичному воздухопроводу.

Количество первичного воздуха составляет лишь 10% количества воздуха, потребного для полного сгорания керосина.

Образовавшаяся богатая смесь втягивается в змеевик, окруженный подогревательной камерой, через которую пропуска-

ется горячий отработавший газ. Температура подогреваемой смеси при прохождении по змеевику постепенно поднимается до 210-310° Ц, и керосин испаряется.

Опасность взрыва смеси от подогревания до столь высокой температуры устранена, так как смесь настолько богата керосином и настолько бедна кислородом воздуха, что поддерживать горение не может.

Подогретая богатая смесь проходит в смесительную камеру, где смесь разбавляется «главным», сравнительно холодным воздухом, представляющим собою те 90%, которых недоставало подогретой горючей смеси.

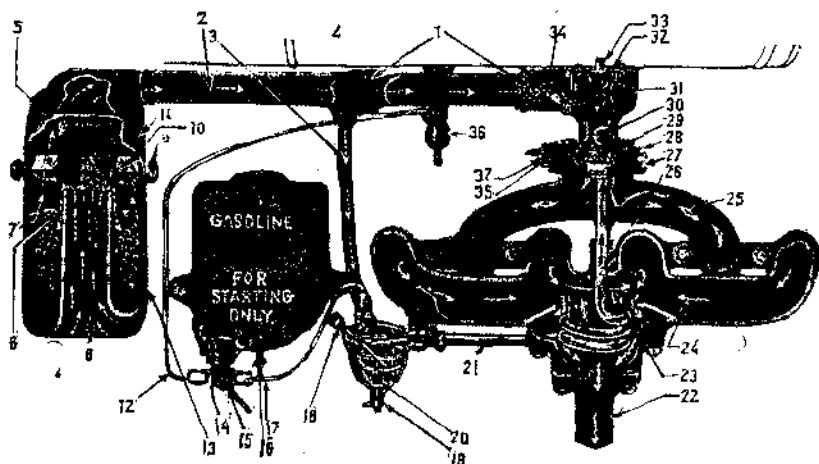
После смешения подогретой смеси с «главным» воздухом температура окончательно составленной горючей смеси колеблется от 60 до 80° Ц. Получившаяся в итоге рабочая смесь подается в цилиндр.

Подача «главного» воздуха в смесительную камеру регулируется посредством автоматического клапана, работающего в соответствии с дроссельным клапаном. Чем шире открыт дроссель, тем более открыт (поднят) автоматический воздушный клапан (23, рис. 186), и тем большее количество «главного» воздуха разбавляет густую, подогретую в змеевике, смесь. Поэтому при всех скоростях мотора состав смеси более или менее правилен.

Если мотор имел непродолжительную остановку и остыть не успел, он может быть пущен в ход на керосине без затруднений.

Конструкция системы «Холли» дает возможность менять степень подогрета горючей смеси и совсем выключать подогрев, что позволяет вести работу мотора на различных жидких топливах. Достигается регулировка подогрева большим или меньшим подъемом стакана подогрева (15, рис. 186), расположенного внутри змеевика. Когда стакан поднят до отказа, — подогрев максимальный. Когда же стакан опущен до отказа, — все выхлопные газы проходят через стакан и не омывают змеевика; подогрев выключен.

Латунный змеевик, по которому проходит подогреваемая смесь, сделан из очень тонкостенной трубки и потому нагревается весьма быстро, так что спустя 15-30 сек. после пуска мотора в ход на бензине уже возможно переходить на керосин. Чтобы не рисковать порчей масла в картере, полезно однако переход этот немного замедлять.



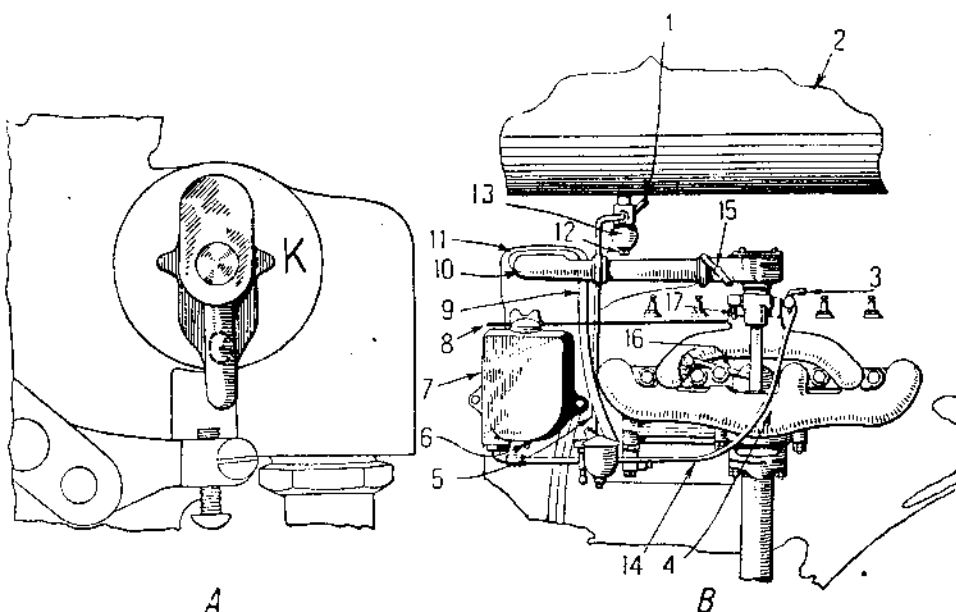
167. Карбюраторная система «Холли» с отдельным баком для бензина или другого легкого топлива, подаваемого при пуске в ход в карбюратор. «Пусковой» бачок на самом деле крепится к фланцу воздухоочистителя, но на этом рисунке он изображен сбоку от воздухоочистителя, чтобы иметь возможность показать устройство последнего. Вторая по времени появления (1922-1924 гг.), эта система на тракторах «Фордсон» американской постройки потом не ставилась.

1 — войлочные кольца, 2 — труба фланцевая и главная воздушная труба, 3 — малая воздушная труба, 4 — бак керосиновый, 5 — прокладка, 6 — подплавок воздухоочистителя, 7 — уровень воды, 8 — воздуховпускное отверстие воздухоочистителя, 9 — прокладка, 10 — отражатель, 11 — крышка воздухоочистителя, 12 — керосинопровод, 13 — резервуар воздухоочистителя, 14 — пробка пускового бачка, 15 — кран переводной, 16 — спускной кран пускового бачка, 17 — топливпровод к карбюратору, 18 — регулировочная игла, 19 — пробка спускная поплавковой камеры, 20 — поплавковая камера, 21 — трубка к испарителю, 22 — выхлопная труба, 23 — отводящий клапан, 24 — выхлопной трубопровод, 25 — впускной трубопровод, 26 — рычаг отводящего клапана, 27 — фланец на случай присоединения регулятора, 28 — прокладка, 29 — дроссельный клапан, 30 — выход богатой смеси, 31 — автоматический воздушный клапан, 32 — камера смещения, 33 — отверстие для заливания бензина при пуске в ход, 34 — воздушная заслонка, 35 — регулировочный винт холодного хода, 36 — фильтр керосиновый, 37 — упор регулировочного винта.

Описанная карбюраторная система «Холли» устанавливалась на американских тракторах «Фордсон» в 1924-1925 гг. Ранее, в 1922-1924 гг., применявшаяся одноименная система отличается от описанной только тем, что «пусковой» бензин помещается в отдельном небольшом пусковом бачке, крепящемся к фланцу воздухоочистителя (рис. 167), и топливный фильтр отъединен от переводного крана.

О внешнем виде обеих систем можно судить по рис. 30 и 51 (на рис. 51 виден фланец воздухоочистителя для крепления бачка, но самого бачка здесь уже нет).

Клапан (стакан), отводящий газы, регулирует количество тепла, необходимого для испарения топлива в эмеевике. Когда рычаг отводящего клапана на испарителе поставлен на «От», выхлопные газы омывают эмеевик и нагревают его. Это положение употребляется, когда пускается холодная машина; в

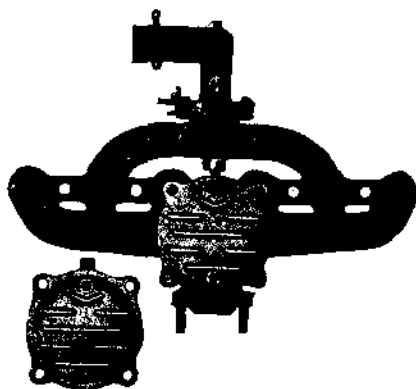


168. Карбюраторная система «Холлис» тракторов «Фордсон» выпуска 1917-1922 гг. (В) и переводной кран этой системы (А).

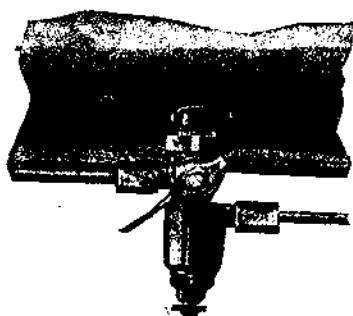
В, 1 — кран керосинового бака, 2 — керосиновый бак, 3 — кран бензиновый запорный, 4 — испаритель, 5 — керосинопровод, 6 — спускная пробка бензинового бачка, 7 — пусковой бензиновый бачок, 8 — тяга к дросселю, 9 — первичный воздухопровод, 10 — главная воздушная труба, 11 — воздушный фильтр, 12 — спускной кран неровинного фильтра, 13 — отстойник фильтра, 14 — бензинопровод, 15 — воздухо-всасная заслонка, 16 — рычаг клапана подогрева, 17 — кран переводной.

зимнюю или ветреную погоду рычаг должен быть оставлен на «On» до тех пор, пока машина достаточно не разогреется. Затем он может быть повернут в положение на «Off», но если после этого мотор будет давать перебои, подогревание должно быть опять включено. Когда рычаг находится на «Off», тогда выхлопные газы проходят через отводящий клапан и не омывают эмалевику. Рычаг может быть оставлен на «Off» только в случае тяжелой работы трактора в жаркую погоду. Когда мотор работает вхолостую, рычаг должен быть поставлен в положение на «On», и даю наименьшее опережение зажигания. так как иначе мотор будет дымить, а свечи будут загрязняться.

Карбюратор имеет регулировочную иглу. Обыкновенный способ отрегулировать его, это — пустить мотор на бензине и дать ему поработать от 3 до 5 мин., держа отводящий клапан в положении на «On». После этого пужно осторожно завернуть иглу до отказа, затем повернуть обратно на $1\frac{1}{2}$ оборота и повернуть переводной кран на керосин, оставляя отводящий



169. Испаритель карбюраторной системы «Холли» с диафрагмой.

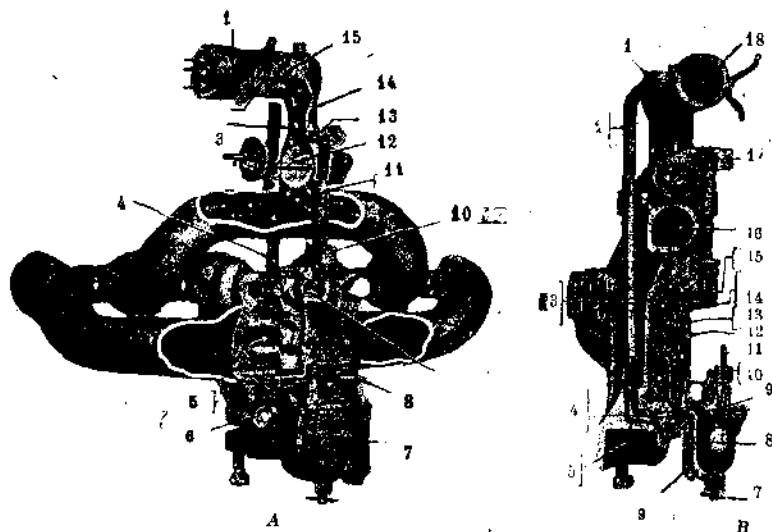


170. Переводной кран системы «Холли» со смесителем, но без пускового бачка; «Холли» с диафрагмой и «Кингстон». При изображенном на рисунке положении крана к карбюратору идет бензин.

клапан в положении на «От». Далее ставится рычажок зажигания на запаздывание, приблизительно на четвертый зубец, и «дается газ», чтобы мотор начал работать с хорошей скоростью. После этого нужно уменьшить подачу керосина, завинчивая регулировочную иглу до тех пор, пока мотор не станет давать перебой, после чего нужно постепенно увеличивать подачу керосина, вывинчивая регулировочную иглу до тех пор, пока мотор не разовьет наибольшей скорости, не давая при этом дыма из выхлопной трубы (для этого обыкновенно достаточно $\frac{1}{2}$ оборота иглы). Когда найдено правильное положение иглы, тракторист должен заметить угол стержня (рис. 51), находящегося на щите и управляющего ею. Возможно, что в холодную погоду придется повернуть стержень на четверть оборота влево, особенно когда мотор еще не совсем нагрет.

На тракторах «Фордсон» первых выпусков (1917-1921 гг.) бензин при пуске в ход подавался из пускового бачка прямо в смесительную камеру, мимо карбюратора, силою разрежения. Подача бензина регулировалась запорным краником. Переводной кран отличался своим устройством и местоположением от кранов более поздних систем. Рычаг подогрева тоже имел другой вид. Общее представление о ранней системе «Холли» трактора «Фордсон» дает рис. 168.

В последней по времени появившейся (1925-1927 гг.) системе «Холли» (рис. 169-171) вместо нагревательного смесителя имеется диафрагма.



171. Разрезы карбюраторной системы «Холли» с диафрагмой, для тракторов «Фордсон» выпуска 1925-1927 гг.

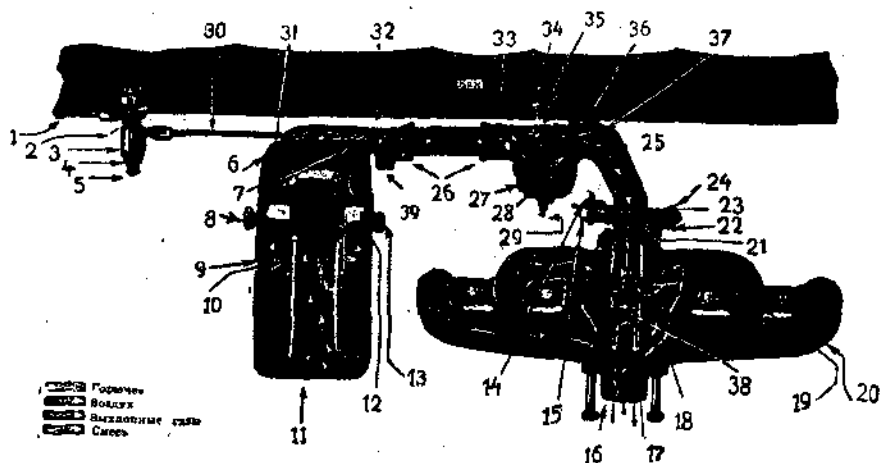
А, 1 — стопорный шуруп воздушной заслонки, 2 — автоматический воздушный клапан, 3 — диффузор, 4 — трубка первичного воздуха, 5 — ход густой смеси воздуха и жидкого топлива по диафрагме, 6 — гайка крышки диафрагмы, 7 — поплавковая камера, 8 — игольчатый клапан, 9 — место выхода паров из диафрагмы, 10 — гайка трубки испарителя, 11 — трубка, соединяющая пространство диафрагмы с камерой смешения, 12 — проселль, 13 — проход паров к диффузору, 14 — камера смешения, 15 — шуруп автоматического воздушного клапана.

В, 1 — клапан первичного воздуха, 2 — трубка первичного воздуха, 3 — место нагревания диафрагмы отработавшим газом, 4 — место смешения первичного воздуха и жидкого топлива, 5 — первичный диффузор, 6 — место прохода жидкого топлива (подача которого регулируется игольчатым клапаном) к первичному диффузору, 7 — спускной клапан, 8 — поплавок, 9 — игольчатый клапан поплавка, 10 — игла регулировочная, 11 — трубка подачи жидкого топлива от бака, 12 — крышка диафрагмы, 13 — передняя пластинка диафрагмы, прикрепленная к крышке диафрагмы, 14 — задняя пластинка диафрагмы, прикрепленная к выпускному трубопроводу, 15 — место выхода богатой смеси из диафрагмы, 16 — впускной трубопровод, 17 — пробка смотрового отверстия, 18 — воздушная заслонка.

Испарение жидкого топлива вызывается соприкосновением его с нагревательной диафрагмой, отштампованной из листовой стали, прикрывающей собою большое отверстие в выпускном трубопроводе.

Эта диафрагма настолько тонка, что нагревание ее происходит почти мгновенно после пуска мотора. Температура верхней части ее достигает $315,5^{\circ}\text{C}$ после двух минут работы мотора. Густая горячая смесь устремляется в камеру смешения и там входит в смешение с холодным воздухом, поступающим из воздухоочистителя через автоматический откидной клапан (2, рис. 171, А), образуя смесь, легко воспламеняемую искрой свечи.

Нагревательная диафрагма состоит из двух стальных пластинок с горизонтальными ребрами, образующими ходы, по которым



172. Карбюраторная система «Кингстон» первой американской модели для двигателей «Фордсон» выпуска 1924-1926 гг.

1 — бензинопровод, 2 — переводный кран, 3 — грязевичок, 4 — гайка сетки грязевичка, 5 — пробка грязевичка, 6 — прокладка, 7 — фланцевая труба, 8 — прокладка, 9 — уровень воды, 10 — поплавок, 11 — воздух входит здесь, 12 — отражатель, 13 — прокладка, 14 — регулировочный винт холостого хода, 15 — упор регулировочного винта, 16 — выход выхлопных газов, 17 — нагреватель, 18 — автоматический клапан подогрева, 19 — газовыпускная труба, 20 — выхлопной трубопровод, 21 — раструб, 22 — прокладка, 23 — дроссельный клапан, 24 — фланец на случай присоединения регулятора, 25 — воздушный клапан автоматический, 26 — войлочные кольца, 27 — поплавок, 28 — контрольная трубка, 29 — спускная пробка карбюратора, 30 — топливopровод, 31 — крышка воздухоочистителя, 32 — фланцевая труба, 33 — воздушная заслонка, 34 — регулировочная игла большой скорости, 35 — регулировочная трубка малой скорости, 36 — прокладка, 37 — патрубков карбюратора, 38 — регулирующий подогрев клапана, 39 — пробка.

смесь поступает вверх, проходя из стороны в сторону. В жидком виде топливо не может проникнуть в цилиндры.

Нагревательная диафрагма требует периодической очистки от нагара; она должна быть осматриваема после каждых 100 часов работы мотора. Для отъема крышки требуется лишь 1 мин., и 2 или 3 мин. необходимы для чистки, — другими словами, вся работа по очистке диафрагмы требует не более 5 мин. времени.

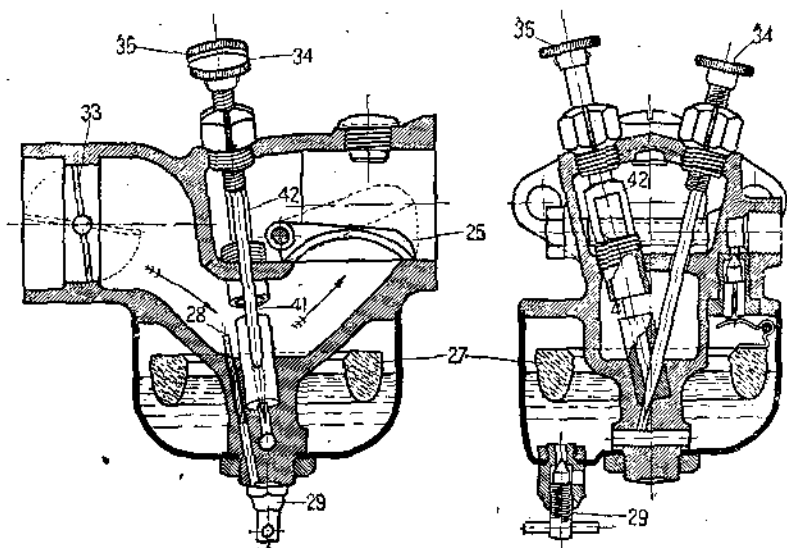
При пуске холодного мотора керосин спускается из поплавковой камеры, которая заполняется бензином, газoliном или бензолом; при этом нужно обратить внимание, чтобы игольчатый регулировочный клапан был открыт от $1\frac{1}{2}$ до 2 оборотов. После этого прикрывается посредством тяги воздушная заслонка, и мотор заводится. Необходимо заметить, что при закрытии воздушной заслонки — в системе «Холли» с диафрагмой — проход воздуха в главной воздушной трубе закрывается совсем, но для прохода воздуха по первичному воздухопроводу (см. рис. 171, В) остается небольшое отверстие, через которое воздух и проходит к карбюратору.

Многие американские тракторы «Фордсон» последних по времени выпусков снабжены системами «Кингстон».

Общее устройство системы «Кингстон» первой модели (1924-1926 гг.) показано на рис. 172.

Здесь регулирование нагрева производится посредством регулировочного клапана подогрева (38) и автоматического клапана, «поплавок» (18), всасывающей трубы. При пуске мотора на бензине и при работе на керосине рычаг регулирующего клапана (38) должен быть поставлен на «KERO». Если мотор будет работать только на бензине, рычаг должен быть поставлен на «GAS» после того, как мотор прогрелся. «Поплавок» всасывающей трубы действует автоматически в соответствии с открытием и закрытием дроссельного клапана 23. На малых оборотах мотора, при слегка открытом дроссельном клапане, только малое количество смеси высасывается из карбюратора. В этом случае «поплавок» всасывающей трубы только слегка приподнят и поэтому заставляет смесь опуститься вниз в нагревательную камеру, доступ в которую регулируется клапаном 38. В то же время, благодаря большому вакууму, через маленькие отверстия нагревателя 17 всасывается горячий отходящий газ, и смесь окончательно переходит в парообразное состояние. При большой скорости разогретого мотора требуется меньшее участие нагревательной камеры в деле перевода смеси в парообразное состояние, и когда скорость мотора увеличивается (открытием дроссельного клапана), «поплавок» всасывающей трубы постепенно поднимается вверх, благодаря увеличению объема всасываемой смеси, и тем уменьшает время соприкосновения ее с испарителем нагревательной камеры; в то же время, благодаря уменьшению вакуума, через отверстия нагревателя всасывается меньше выхлопного газа. Автоматическое действие «поплавка» и нагревателя обеспечивает правильное нагревание смеси при всех скоростях мотора.

Устройство карбюратора видно на рис. 173. При нормальной работе мотора, когда открыта воздушная заслонка 33, воздух, проходя через смесительную камеру карбюратора, захватывает с собой пары и капельки топлива (поступающего из поплавковой камеры через трубчатый проход — жиклер, регулируемый иглой 34) и проходит к дросселю, открывая своим давлением откидной автоматический клапан 25. Понятно, что чем более вывипчена игла 34, тем более топлива



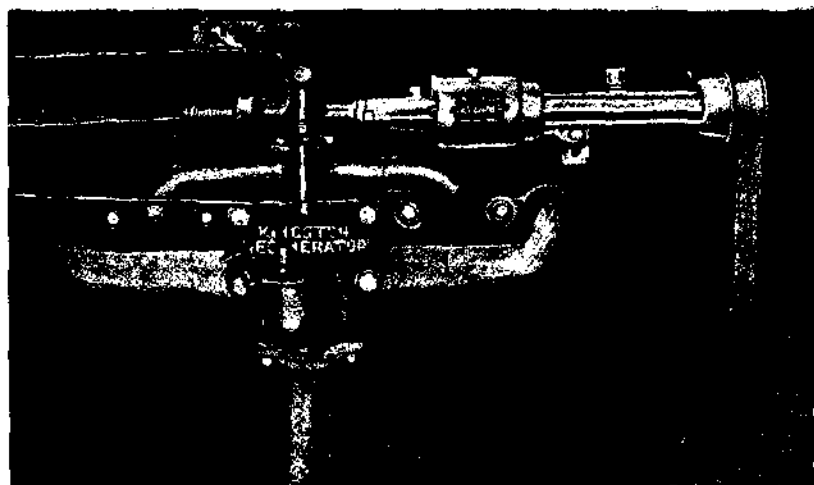
173. Схематические разрезы карбюратора «Кингстон» для карбюраторной системы «Кингстон» первой модели.

25 — автоматический воздушный клапан, 27 — поплавок карбюратора, 28 — контрольная трубка, 29 — сливная пробка, 33 — воздушная заслонка, 34 — регулировочная игла, 35 — регулировочная трубка, 41 — зазор между трубкой «35» и ее седлом, 42 — верхняя часть трубки «35», срезанная с боков.

проходит в смесительную камеру из поплавковой, и тем богаче смесь.

При пуске мотора в ход воздушная заслонка прикрывается, оставляя очень малое отверстие для прохода воздуха к карбюратору. Дроссель при пуске в ход тоже прикрывается, и для прохода смеси в цилиндры остается лишь небольшой вырез в пластинке дросселя. Автоматический клапан под влиянием собственного веса закрывается, так как давление смеси недостаточно для его открытия, и образующаяся в карбюраторе смесь идет к дросселю через трубку 35, срезанную с боков в верхней своей части, 42, в обход автоматического клапана. Смесь при этом получается богатой, так как воздух проходит в трубочку у самой поверхности горючего и с большой скоростью. Чем больше ввинчена трубка 35, тем меньше просвет 41 между нею и ее седлом, и тем меньше смеси подается в мотор. Когда после пуска мотора в ход открывают воздушную заслонку и дроссель, автоматический клапан тоже открывается давлением смеси, и трубка 35 перестает играть роль.

Регулируется система посредством регулировочной иглы — для большой скорости и трубки — для малой скорости. По-



174. Карбюраторная система «Кингстон» второй американской модели, установленная на части американских тракторов «Фордсон» выпуска 1926-1927 гг. и на части новых английских тракторов «Фордсон», выпускаемых с 1929 г. Здесь система показана вместе с одноименным регулятором.

вернув переводной топливный кран на «GAS» и, если поплавковая камера карбюратора была наполнена керосином, то выпустив его, надо ослабить контргайку регулировочной иглы 34 большой скорости и завинтить иглу до отказа, не вдавливая ее сильно во избежание погнутия ее седла, затем вывинтить ее обратно на $1\frac{1}{4}$ оборота. Пустить мотор (прикрывши воздушную заслонку) и дать ему прогреться.

Перейти на керосин и — с открытым дроссельным клапаном (не разгоняя мотор) — завинчивать регулировочную иглу до тех пор, пока мотор не станет давать перебои, затем вывинтить иглу, пока мотор не начнет работать ровно. Теперь закрепить контргайку этой иглы. Закрыть дроссельный клапан и регулировать таким же образом трубку 35 малой скорости. С правильно отрегулированными иглой большой скорости и трубкой малой скорости система будет действовать правильно при всякой скорости.

Самой последней по времени появления и установки на американских тракторах «Фордсон» (1926-1927 гг.) является система «Кингстон» второй модели, общий вид которой вместе с присоединенным к ней регулятором той же марки дан на рис. 174. Из рисунка видно большое сходство этой системы с системой «Холли», снабженной диафрагмой. И по внутреннему

устройству эти системы очень схожи, только в диафрагме «Кингстон» ходы для прохода смеси образуют непрерывный плоский змеевик, а не лабиринт, как у «Холли».

ОБЩЕЕ ПРАВИЛО ДЛЯ ВСЕХ КАРБЮРАЦИОННЫХ СИСТЕМ ТРАКТОРОВ «ФОРДСОН».

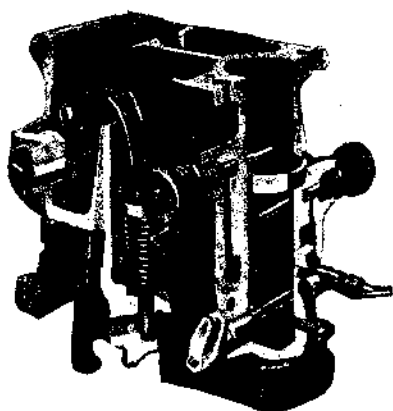
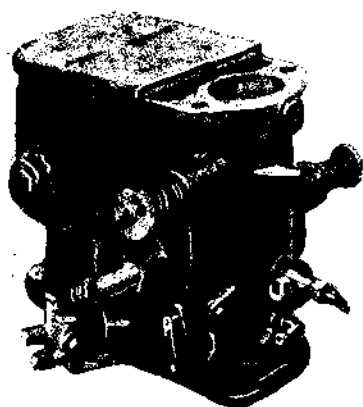
Если при крайнем верхнем положении рычажка газа вал мотора вращается все-таки слишком быстро, надо отвернуть регулировочный винтик холостого хода на рычаге дроссельного клапана на столько, чтобы мотор начал идти достаточно медленно. Если мотор «чихает» и останавливается, когда рычажок газа находится в крайнем верхнем положении, регулировочный винтик должен быть ввернут до тех пор, пока он не упрется в упор и тем не предохранит дроссельный клапан от полного его закрытия. Когда дроссельный клапан правильно отрегулирован, надо закрепить регулировочный винт зажимным винтиком, чтобы регулировка не нарушалась.

Карбюраторы «Ойл-Пулл». Простое устройство имеет бесплоплавковый карбюратор «Ойл-Пулл», виды которого — внешний и в разрезе — даны на рис. 175, и расположение которого на головке цилиндров показано на рис. 176.

В карбюраторе имеются две камеры постоянного уровня, из которых одна заполняется керосином, а другая — водой. Керосин и вода накачиваются в соответствующие камеры механическими насосами, описание которых приведено далее. Постоянство уровня в камерах поддерживается при помощи контрольных переливных трубок, возвращающих излишки керосина и воды в соответствующие баки. Каждая из камер имеет сообщение с соответствующим жиклером; жиклеры выступают в вертикальную камеру смешения, в которой имеются две заслонки: воздушная — выше жиклеров, и дроссельная — ниже жиклеров, и в которую на уровне керосинового жиклера вставлено диффузорное кольцо для получения сужения у керосинового жиклера и усиления разрежения у его отверстий.

Пулверизацию жидкостей из жиклеров можно регулировать с помощью внутрижиклерных игл.

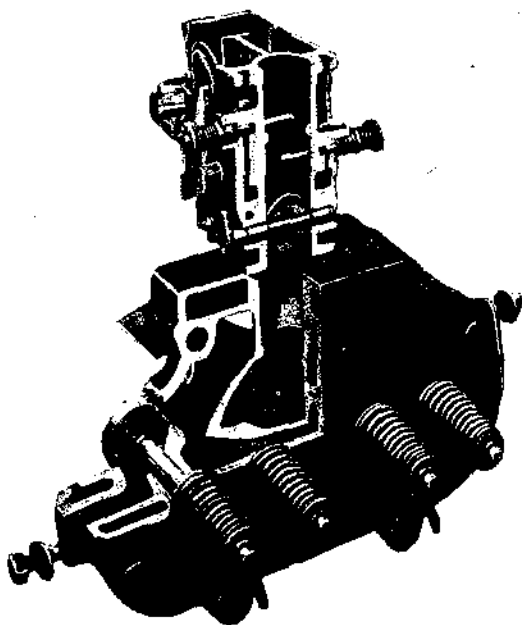
Кроме упомянутых деталей, имеется еще небольшой «пусковой» бачок для легкого топлива (бензина) с ручным насосом. От камеры этого насоса и от самого бачка ведут две трубки к газо-



175. Види — внешний и в разрезе — карбюратора «Ойл-Пулл» новейшей модели. Видны: керосиновый насос, трубки для подачи бензина при пуске, диффузорная вставка.

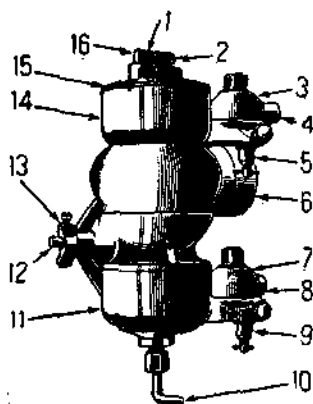
впускной трубе (камере смещения), открываясь немного выше дросселя. Отверстие трубки от бака регулируется игловатым вентилем.

При пуске мотора в ход, когда мотор еще холоден, качанием ручного насоса по трубке в газопускную трубу небольшие порции бензина, а затем, когда мотор заработает, он сам высасывает из бака бензин по трубке, причем подачу бензина можно регулировать упомянутым вентилем.



176. Разрез карбюратора и головки цилиндров «Ойл-Пулл».

Через несколько минут после пуска мотор переводят на керосин, с каковой целью закрывают бензиновый вентиль, одновременно или немного ранее вывинтив иглу керосинового жиклера.



177. Внешний вид карбюратора «Энсайн» модели «JTW», установленного на тракторах «Интернационал Мак-Кормик Диринг», 30-15 л. с.

1 — приемная пружина, 2 — головка с насадкой, 3 — фильтр топливный, 4 — топливное отверстие, 5 — спускной кран, 6 — воздушное отверстие, 7 — водяной фильтр, 8 — водопускное отверстие, 9 — спускной кран, 10 — водяной игольчатый клапан, 11 — водяная камера, 12 — ось дросселя, 13 — упор дросселя, 14 — топливная камера, 15 — крышка топливной камеры, 16 — плунжер подплава.

Охлаждение мотора «Ойл-Пулл» — масляное, обуславливающее довольно высокую температуру рубашек мотора (около 106°C), и потому здесь специального подогрева смеси нет, тем более что путь от карбюратора к цилиндрам — прямой и короткий. Все же в нижней части газопускной трубы имеется небольшая кольцевая канавка, в которую могут стекать и здесь испаряться осевшие на стенках капли жидкого керосина. Кроме того, в целях вентиляции картера от паров керосина, могущих конденсироваться и разжижать смазку, в новейших тракторах «Ойл-Пулл», выпуска 1928 г. и последующих, имеется специальное вентиляционное приспособление, описываемое в главе 7.

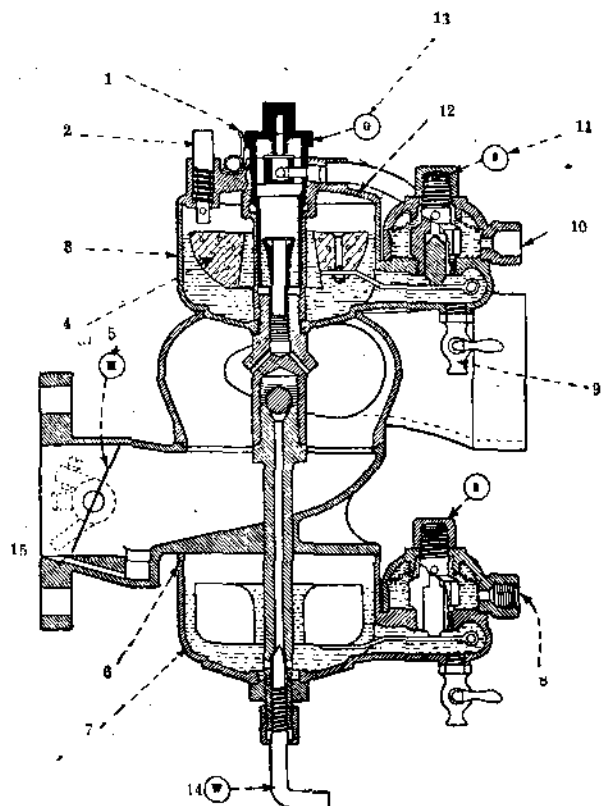
Водяной жиклер расположен значительно выше керосинового, тогда как уровни жидкостей в обеих камерах стоят на одной высоте. К тому

же разрежение у водяного жиклера слабее, чем у керосинового. Поэтому вода при малых скоростях и нагрузках не засасывается из жиклера и начинает фонтанировать только при средних и больших нагрузках (сильном всасывании).

Дроссель связан с автоматическим регулятором, удерживающим скорость мотора на известном предельном числе оборотов.

На тракторах «Ойл-Пулл» прежних выпусков устанавливались карбюраторы «Ойл-Пулл» несколько иного типа и карбюраторы «Секкор-Хитчинс», принадлежащие, как и описанные карбюраторы «Ойл-Пулл», к карбюраторам «шахтного» типа.

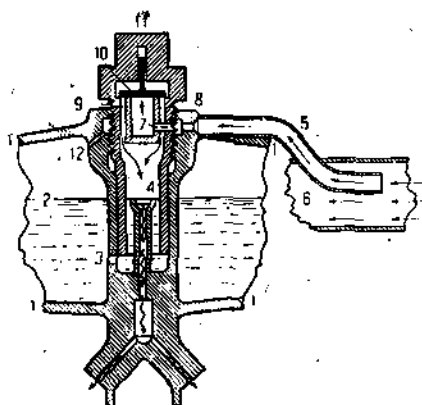
Карбюраторы «Энсайн» тракторов «Интернационал Мак-Кормик Диринг». На рис. 177 дан внешний вид карбюратора «Энсайн», модели «JTW», а на рис. 178 — разрез этого карбюратора. Здесь имеются две отдельные поплавковые камеры, из которых нижняя залита водой, а верхняя — топливом. В центре топливной камеры установлена цилиндрическая камера; по оси последней проходит жиклерная трубка с уширенным верхним



178. Карбюратор «Энсайн», модели «JTW», в разрезе.
 1 — прижимная пружина, 2 — плунжер, 3 — поплавковая камера для горючего, 4 — поплавок, 5 — дроссель, 6 — отдушина, 7 — водяная камера, 8 — входное водное отверстие, 9 — спускной кран для горючего, 10 — входное отверстие горючего, 11 — пробка фильтра, 12 — отдушина, 13 — головка с насечкой, 14 — водяной иглообразный вентиль, 15 — холодной питатель.

крас, расположенным чуть выше нормального уровня керосина в поплавковой камере. Между стенкой центральной камеры и жиклерной трубкой образуется кольцевое пространство, куда горючая жидкость поступает через отверстие в нижней части стенки центральной камеры.

Воздух проходит в шаровидную смесительную камеру под топливным резервуаром карбюратора, устроенную так, что струя воздуха получает вихревое движение, а следствием этого является усиление разрежения в центре. Разрежение передается через наклонные капальцы и жиклерную трубку в центральную камеру, и из ее кольцевого пространства горючая жидкость струится



179. Схематическое изображение в разрезе верхней части карбюратора «Энсей» модели «JTW».

1 — корпус поплавковой камеры, 2 — уровень топлива, 3 — проход из поплавковой камеры в центральную камеру; величина этого прохода находится в зависимости от положения центральной трубки, ввинчиваемой или вывинчиваемой при помощи головки «11», 4 — жиклер, 5 — воздушная трубка, 6 — воздуховпускная трубка, 7 — камера клапана, 8, 9 — проходы для воздуха, 10 — клапан, 11 — головка с насечкой, 12 — проход для воздуха между кольцевым каналом и полостью поплавковой камеры.

пается небольшая камера 7, закрываемая сверху тарельчатым клапанком 10 без пружины. Клапанная камера 7 имеет сообщение с кольцевым каналом, сообщаемым с правой стороны с трубкой 5, открытой напорю воздуха, идущего в карбюратор по трубе 6, а с левой стороны — с воздушной полостью поплавковой камеры через проход 12.

При небольшом разрежении и напоре воздуха втекающий в трубку 5 воздух проходит по кольцевому каналу в проход 12 и через отдушину (12, рис. 178) уходит в атмосферу. Когда же разрежение усиливается, и напор воздуха сильно повышается, проникающий в трубку 5 и камеру 7 воздух поднимает своим давлением клапанок 10 и по каналам 8—9 проходит в центральную камеру, понижая здесь разрежение, тормозя подачу топлива, примешиваясь к нему и тем содействуя обеднению смеси.

На рис. 179 отчетливо видно, что величина отверстия 3, питающего центральную камеру, зависит от положения трубки, связанной с верхней насеченной головкой 11. Ввинчивая трубку посредством головки 11, можно уменьшать величину отверстия 3 и тем затруднять доступ топлива из поплавковой камеры в

центр и через каналы вбрызгивается в воздух. Отсюда полученная смесь по горизонтальному патрубку уходит в цилиндры.

Для регулировки качества смеси при быстром ходе мотора служит небольшой автоматический клапан в верхней части центральной камеры, который при усилении всасывания понижает разрежение в центральной камере, отчего жидкость присасывается в меньшем количестве и смесь становится беднее.

Устройство автоматического клапана поясняется рис. 179. Как видно из этого рисунка, в верхней части центральной камеры помещается

центральную. При пуске мотора в ход разрежение в начале недостаточно, и подачу топлива обеспечивают надавливанием на плунжер (2, рис. 178), что вызывает искусственное погружение («затопление») поплавка и обильную подачу бензина в центральную камеру (при пуске мотора в ход топливная камера должна быть заполнена бензином), а из нее в пульверизационные наконечники. Подобные плунжеры имеются и у других карбюраторов.

Для поддержания притока смеси в цилиндры во время холодного хода при закрытом дросселе, в патрубке карбюратора устроен холостой питатель.

Подача воды в смесь происходит по длинному вертикальному каналу и регулируется вентилем. Вода начинает вбрызгиваться в смесь лишь при значительном усилении всасывания мотора.

Регулируется карбюратор следующим образом.

Прежде всего надо проверить наполнение камеры поплавка топливом, для чего надавливанием на плунжер поплавок открывают игольчатый клапан. Затем верхнюю головку *G* с насечкой вывертывают влево на $1\frac{1}{2}$ оборота.

Заведя мотор, регулируют его ход постепенным ввертыванием головки *G* с насечкой (при ввертывании головки смесь обедняется топливом).

Карбюратор должен быть вначале соединен с бензиновым баком, и только после достаточного прогрева двигателя можно перейти на керосин и вновь урегулировать ход двигателя, вращая в ту или другую сторону головку с насечкой.

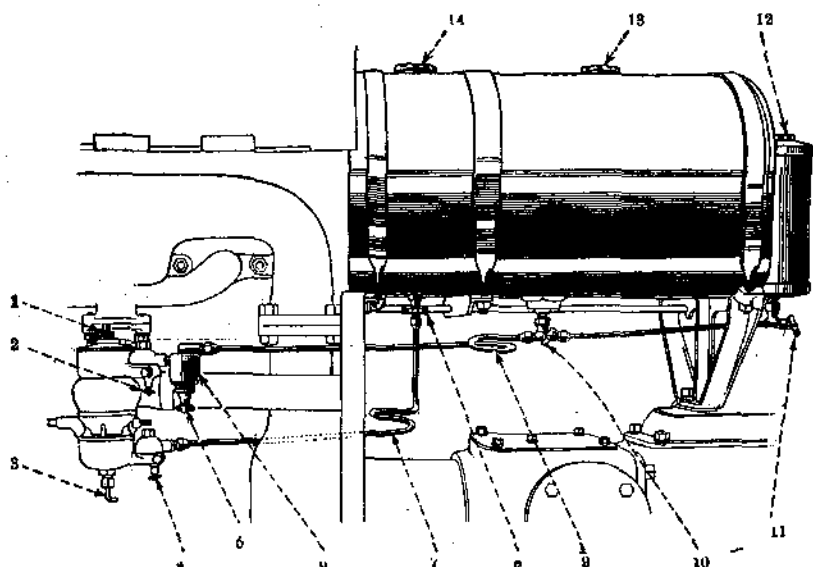
После этого следует открыть водяной игольчатый вентиль *W*, поворачивая его влево на $\frac{1}{2}-\frac{3}{4}$ оборота для автоматического пропуска воды.

Вентиль должен быть открыт настолько, чтобы подавать воду лишь для устранения стука в цилиндрах.

Карбюраторы «Энсайн», установленные на тракторах «Интернационал», 20-10 л. с., прежних выпусков, отличаются от описанного лишь отсутствием всех деталей, связанных с подачей воды в смесь, так как 20-сильные моторы «Интернационал» работают без ввода воды в смесь.

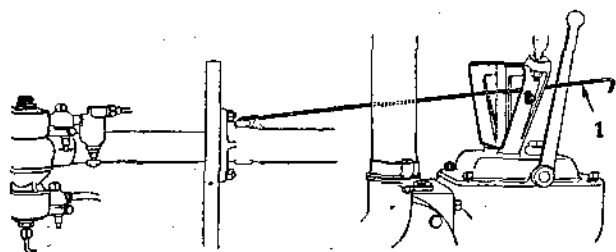
На рис. 180 дан общий вид топливной системы того же типа трактора, 30-15 л. с., а на рис. 181 — дополнительная деталь этой системы.

Установленный на новых тракторах «Интернационал», 36-32 л. с., карбюратор «Энсайн» модели «RW», изображенный на



180. Топливная система трактора «Интернационал Мак-Норман Диринг».

1 — головка с насадкой для регулировки подачи горючего, 2 — спускной кран для горючего, 3 — водяной вентиль, 4 — водяной спускной кран, 5 — спускной кран, 6 — фильтр горючего, 7 — водяной питающая труба, 8 — игольчатый вентиль, 9 — топливопровод, 10 — игольчатый вентиль, 11 — игольчатый вентиль, 12 — бензин, 13 — керосин, 14 — вода.



181. Вид воздушного повода мотора трактора «Интернационал Мак-Норман Диринг» 30-15 л. с.

1 — поводок воздушной заслонки.

рис. 182 и показанный в разрезах на рис. 183, значительно отличается от описанного.

Здесь (рис. 183, А) сквозь внутреннюю, жиклерную, трубку проходит тонкая трубочка, оканчивающаяся вверху в верхней части центральной камеры, а внизу имеющая сообщение с вертикальным каналом, простирающимся до самой нижней части корпуса карбюратора и здесь закрытым нарезанным колпачком 21. Через маленькое отверстие в стенке вертикального

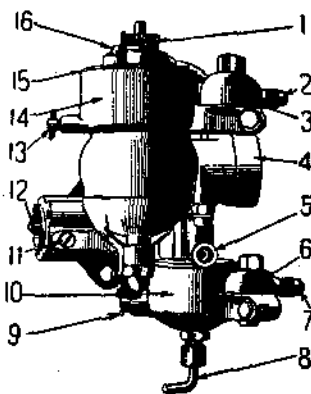
канала он сообщается с каналом горизонтальным, имеющим сообщение с задрессельной частью газопускной трубы, а также с нижней частью смесительной камеры. С последней он сообщается в двух пунктах: у дросселя и правее, где соединительный вертикальный проход может закрываться концом винта 23. Закрывая в большей или меньшей степени соединительный проход, винт 23 ни в каком случае горизонтального канала не закрывает.

Если при работающем моторе дроссель закрыт, то разрежение в камере 9 — слабое и недостаточное для засасывания топлива в необходимом количестве. Но у края дросселя разрежение — сильное, и это сильное разрежение передается по горизонтальному и вертикальному каналам в центральную камеру, вызывая приток сюда топлива из поплавковой камеры, открытой атмосферному давлению.

Притекающее в центральную камеру топливо подается вниз к краю дросселя, где сильная струйка воздуха распыляет топливо и уносит его в цилиндры. Разрежение в вертикальной трубке можно ослабить, вывинчивая винт 23 и приводя тем самым горизонтальный канал в сообщение с областью малого разрежения. Чем больше вывинчен винт 23, тем больше воздуха всасывается в горизонтальный канал по соединительному проходу, и тем меньшее разрежение передается в канал вертикальный и в центральную камеру.

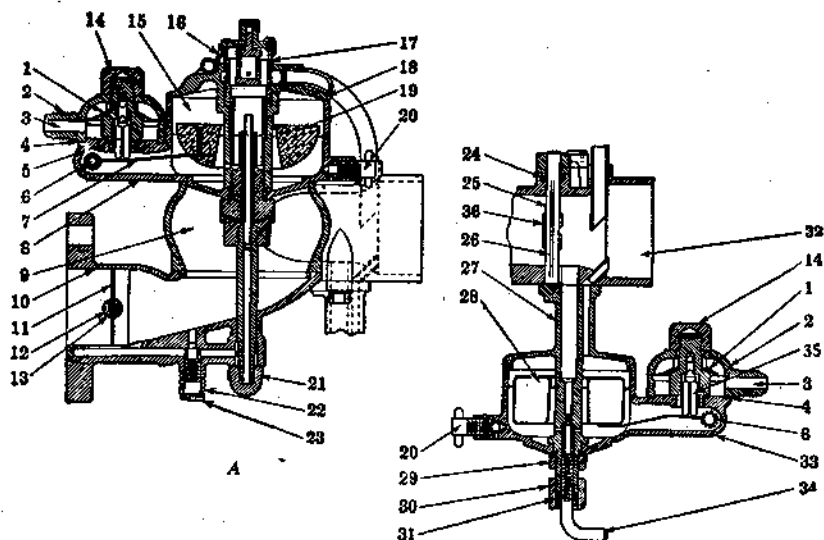
Достаточно сильное разрежение в центральной камере достигается даже и при не вполне закрытом соединительном проходе.

При наличии автоматического клапанка в верхней части центральной камеры и при возможности регулировать подачу топлива из поплавковой камеры в центральную при помощи головки с насечкой, регулировка с помощью винта 23, позволяя влиять на степень разрежения в центральной камере, увеличивает



182. Внешний вид карбюратора «Энсайа» модели «BW», установленного на тракторах «Интернационал Мак-Кормик Диринг», 36-22 л. с.

1 — головка с насечкой, 2 — топливозапасное отверстие, 3 — фильтр топливный, 4 — воздушное отверстие, 5 — отверстие для выхода смеси воды с воздухом, 6 — фильтр водяной, 7 — водовпускное отверстие, 8 — водяной игольчатый вентиль, 9 — спускной кран водяной, 10 — камера водяная, 11, 12 — детали дросселя, 13 — спускной кран топливный, 14 — камера топливная, 15 — крышка топливной камеры, 16 — прижимная пружина.



183. Разрезы топливного карбюратора (А) и водяного карбюратора (В), входящих в агрегат карбюратора «Энсайн» модели «RW».

А, 1 — сетка фильтра, 2 — камера фильтра, 3 — топливновпускное отверстие, 4 — прокладка камеры фильтра, 5 — игла запорная, 6 — ось рычага поплавка, 7 — рычаг поплавка, 8 — корпус топливной поплавковой камеры, 9 — смесительная камера, 10 — колено газопуска, 11 — диск дросселя, 12 — винт диска дросселя, 13 — ось дросселя, 14 — гайка камеры фильтра, 15 — поплавковая камера, 16 — пружинная прижимная, 17 — агрегат регулировочной трубки с головной и с автоматическим клапаном, 18 — крышка топливной камеры, 19 — поплавок пробковый, 20 — игла спускная, 21 — гайка колпачковая, 22 — пружина стопорная, 23 — винт регулировочный.

В, 1 — сетка фильтра, 2 — камера фильтра, 3 — водовпускное отверстие, 4 — прокладка камеры, 5 — ось рычага поплавка, 6 — гайка камеры фильтра, 7 — игла спускная, 8 — пайба, 9 — ось воздуховпускной заслонки, 10 — заслонка воздуховпускная, 11 — крышка водяной камеры, 12 — поплавок водяной, 13 — гайка крепления водяной камеры, 14 — гайка регулировочной иглы, 15 — сальник регулировочной иглы, 16 — воздуховпускное спиральное колено, 17 — корпус водяной камеры, 18 — регулировочная игла водяного жиклера, 19 — игла запорная поплавка, 20 — детали крепления воздуховпускной заслонки.

гибкость карбюратора и помогает ему лучше приспособляться к переменам режима мотора и к работе на различных топливах.

Собственно говоря, карбюратор в том виде, как он изображен на рис. 183, А, есть карбюратор модели «R», установленный на тракторах 20-12 л. с. последних выпусков.

Чтобы превратить модель «R» в модель «RW», надо к карбюратору, изображенному на рис. 183, А, присоединить водяной карбюратор, изображенный на рис. 183, В.

Действие водяного карбюратора рисуется в следующем виде. При небольшом напоре воздуха в трубе 32 струя воздуха, втекающая в водяную поплавковую камеру по короткой наклонной трубке, открытой напору воздуха в трубе 32, и по вертикальному узкому проходу, не производит здесь никакой работы,

как практика показала недостаточность этого подогрева и необходимость его регулировки, в новой карбюрационной системе система подогрева изменена. При постоянной работе на легком топливе, особенно в теплую погоду, обогрев смеси излишен, и потому предусмотрена возможность выключения подогрева и направления выхлопных газов в обход карбюратора. При необходимости выключить подогрев, надо отвернуть два шурупа, крепящих верхний клапан подогрева (18, рис. 184) и переставить его так, чтобы слово «GASOLINE», выбитое на крышке клапана, могло быть прочтено нормальным порядком, а слово «KEROSENE» стало «вверх ногами», после чего закрепить крышку клапана шурупами. В этом случае пластина на внутренней части клапана затрудняет доступ горячим газам в обогревательную камеру. Вместе с тем надо переставить и второй клапан подогрева (8, рис. 184) таким образом, чтобы надпись «GAS» стояла горизонтально, а надпись «KER» — вертя кально. При таком положении клапана изогнутая по дуге пластинка с его внутренней стороны преграждает выхлопным газам путь через подогреватель, не препятствуя их выходу в атмосферу. При перестановке второго клапана надо вывинчивать (и потом завинчивать) боковой шуруп и ослаблять (а затем опять винчивать) шуруп центральный. При желании включить подогрев частично, нижний клапан должен быть установлен так, чтобы и «KER» и «GAS» стояли наклонно: тогда часть выхлопных газов идет через подогреватель, а часть — в обход его. Если на нижнем клапане одна из надписей стоит горизонтально, то соответствующая надпись на верхнем клапане должна читаться нормально: иначе проход по одному пути затруднен верхним клапаном, а проход по другому пути закрыт нижним клапаном. Прежде чем приступить к работе с трактором, надо убедиться в том, что оба клапана стоят правильно.

Карбюраторы с автоматической регулировкой при помощи пневматического торможения струи топлива внутри жиклеров. На основании изложенных сведений по теории карбюрации и разбора устройства и действия нескольких типов карбюраторов можно заключить, что регулировка состава смеси в разных случаях достигается различными способами, но все они сводятся к тому, что при большой скорости увеличивают подачу воздуха или уменьшают подачу топлива, либо

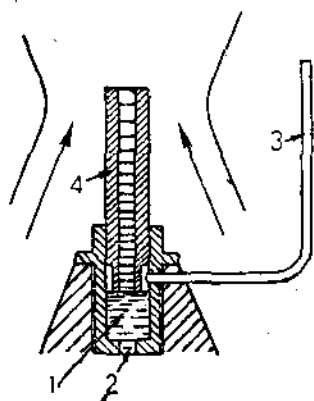
делают то и другое вместе, а при пуске в ход и малой скорости поступают наоборот, т. е. увеличивают подачу топлива или уменьшают подачу воздуха, либо делают то и другое вместе. Осуществляются отдельные способы регулировки либо вручную, либо автоматически.

Автоматическая регулировка подачи воздуха осуществляется при помощи клапанов добавочного воздуха. Автоматическая регулировка подачи топлива может осуществляться как механическим путем при помощи автоматически действующих жиклерных игл и тому подобных приспособлений, так и пневматическим, с использованием подсасывающего или тормозящего действия воздушной струи.

Автоматическая регулировка «на воздух», т. е. регулировка подачи воздуха, вообще неудобна, так как она связана с применением клапанов различного вида, хотя и действующих автоматически, но представляющих собой детали более или менее значительной массы и потому, в силу своей инерции, недостаточно четко и гибко выполняющих свои функции в моторе, где даже при одном цилиндре и 500 оборотов в минуту впуск смеси происходит 250 раз в минуту, при 2 цилиндрах и 800 оборотов — уже 800 раз, при 4 цилиндрах и 1000 оборотов — 2000 раз, а при 6 цилиндрах и 1500 оборотов — 4500 раз в минуту, или 75 раз в секунду (примеры относятся к двигателям четырехтактным; для двухтактных приведенные числа удваиваются). К тому же режим мотора — переменный, и колебания в числе оборотов достаточно часты и значительны.

В силу той же причины — недостаточной гибкости и четкости работы — нельзя признать желательной и механическую регулировку «на топливо» с применением автоматически движущихся механических деталей (жиклерных игл и т. п.).

Остается автоматическая регулировка на топливо при помощи воздуха, вещества малой массы и большой подвижности. Однако в том виде, как она применена в карбюраторах «Кингстоп» описанных моделей, пневматическая регулировка не может считаться достаточно точной, так как здесь внешнее воздействие струи воздуха на истечение топлива из жиклера частью тормозит это истечение, а частью усиливает (вследствие подсасывания), и точные результаты для всех переменов в режиме мотора здесь, конечно, недостижимы, как и в случае применения клапанов добавочного воздуха.



185. Схема карбюратора «Паллас».

1 — камера первичного смешения в жиклере, 2 — калиброванное отверстие для подачи топлива в жиклер, 3 — трубка, сообщающая внутреннюю полость жиклера с атмосферой, 4 — жиклер.

Не может считаться вполне удовлетворительной и пневматическая регулировка в карбюраторах «Энсайн» описанных моделей, так как здесь она осуществлена с применением движущейся детали. Правда, в моделях «R» и «RW» центральная трубка разрежения может быть использована для внесения поправок к работе клапанка, но основной недостаток, связанный с массой и инерцией клапанка, неустраним.

Наиболее совершенным из существующих типов карбюраторов следует считать карбюраторы с пневматической регулировкой на топливо, осуществленной без всяких движущихся деталей при помощи: 1 — диффузоров,

обогащающих смесь топливом при среднем разрежении, и 2 — жиклеров особой конструкции, вызывающих обеднение смеси топливом при повышенном разрежении, и с холостыми питателями, обслуживающими мотор при малом разрежении, разгружающими главный карбюратор от работы при пуске и холостом ходе и позволяющими увеличить сечение горловины диффузора.

Принципы устройства диффузора уже были выяснены ранее, равно как и два крупных недостатка его применения: 1 — понижение наполнения цилиндров и 2 — содействие чрезмерному обогащению смеси топливом при разрежении, превышающем то, на которое диффузор рассчитан. Второй недостаток диффузора нейтрализуется нижеследующим устройством.

Внутренняя полость жиклера приводится в сообщение не только с поплавковой камерой, но и с атмосферой, причем оба проходных отверстия получают точно размеренные, «калиброванные» сечения. Расчет обоих калиброванных «очков» производится такой, чтобы при достижении разрежения, на которое рассчитан диффузор, в жиклер проникал воздух и тормазил подачу в него топлива в тем большей степени, чем выше разрежение в карбюраторе и склонность смеси к обогащению. Схема подобного жиклера дана на рис. 185.

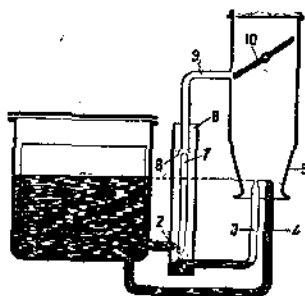
Когда скорость мотора и разрежение в карбюраторе увеличиваются, и подача топлива из жиклера соответствует подаче воздуха через диффузор, соединительная трубочка 3 заполнена топливом и никакой роли не играет.

При переходе за определенное для данного диффузора число оборотов жиклеру перестает хватать того количества топлива, которое протекает в жиклер из поплавковой камеры через очко. Тогда жиклер высасывает и расходует топливо из соединительной трубочки, а затем начинает всасывать по ней наружный воздух, который проникает во внутреннюю

полость жиклера, и сталкиваясь здесь с топливом и тормозя его подачу, образует с ним густую смесь — эмульсию, фонтанирующую из жиклера. Чем выше скорость, тем больше воздуха проходит в жиклер по соединительной трубочке, и тем беднее топливом эмульсия. Соответствующим подбором размеров диффузора и очков жиклера можно добиться высокой точности прибора для работы на разных скоростях под нагрузкой. Для питания же мотора при холостом ходе карбюратор, как сказано, снабжается особым пусковым жиклером — холостым питателем, действующим по уже известной схеме, т. е. подающим топливо по каналу за прикрытый дроссель, причем необходимый для сгорания топлива воздух проникает за дроссель через самый дроссель (неплотно прикрываемый или имеющий вырез) или применяется к топливу при прохождении его по каналам холостого питателя.

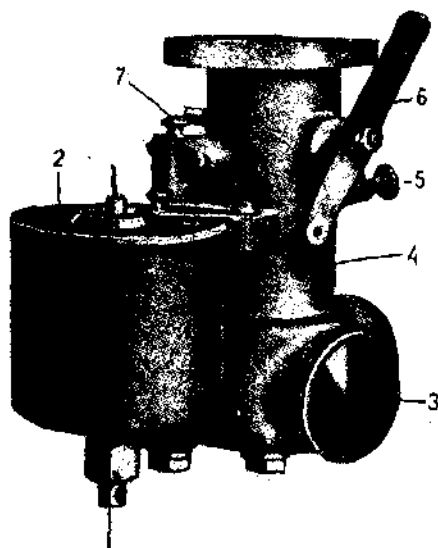
Главную роль в карбюраторах, работающих по изложенным схемам, играют жиклеры, совершенно автоматически и непрерывно «компенсирующие», выравнивающие состав смеси путем пневматического торможения текущего внутри них топлива.

Роль смешных очков в жиклере с внутренним пневматическим торможением струи топлива могут выполнять и не калиброванные, а регулируемые отверстия: суть дела от этого не меняется, лишь бы регулировка была правильная.



186. Схема карбюратора «Зенит».

1 — поплавковая камера, 2 — калиброванное отверстие, 3 — жиклер-компенсатор, 4 — «сормальный» жиклер, без компенсации, 5 — диффузор, 6 — кольцевой проход для воздуха в пусковой жиклер, 7 — нижняя трубка пускового жиклера, 8 — «колодез» пускового и компенсаторного жиклеров, 9 — верхняя трубка пускового жиклера, 10 — дроссель.



187. Внешний вид вертикального карбюратора «Зенит».

1 — топливновпускное отверстие, 2 — поплавковый клапан, 3 — воздуховпускное отверстие, 4 — смешительная камера, 5 — винт упора дросселя, 6 — рычаг дросселя, 7 — головка агрегата пускового жиклера.

Что касается устройства холостого питателя, то о нем можно получить схематическое представление при рассмотрении схемы 186, изображающей, кстати сказать, карбюратор с двумя жиклерами, из коих один работает нормально, а другой — с компенсацией.

В этом и в аналогичных случаях проходные отверстия компенсаторного жиклера рассчитаны так, чтобы он компенсировал недостаток воздуха в смеси при выясненных условиях «за двоих», т. е. подавал еще более бедную эмульсию, чем если бы был только один.

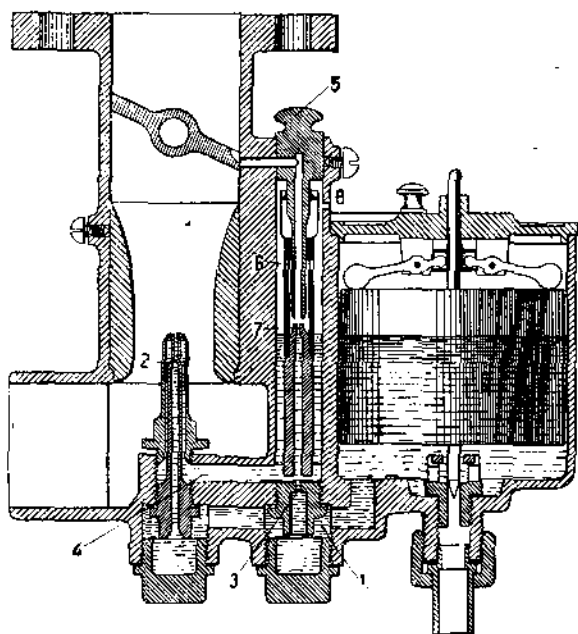
«Колодец», питающий компенсаторный и пусковой жик-

леры, содержит небольшой запас топлива, могущий быстро выброситься из жиклера вследствие своей малой массы и обуславливающий достаточную «приемистость» двигателя при резком увеличении открытия дросселя (резком убыстрении хода мотора).

Карбюраторы «Зенит». Карбюраторы этой марки принадлежат к весьма распространенным приборам. Схема карбюратора «Зенит» дана на рис. 186, внешний вид карбюратора «Зенит» нормального типа — на рис. 187, а разрез — на рис. 188.

Как видно из последнего, здесь основной, нормальный жиклер окружен жиклером компенсаторным. Подача топлива к основному жиклеру происходит по достаточно широким каналам, сечение которых везде превышает сечение выходного отверстия жиклера. Питание же топливом компенсаторного жиклера происходит через очко 3, сечение которого меньше сечения отверстия жиклера.

Когда мотор работает при малом открытии дросселя, оба жиклера действуют нормально, т. е. подают чистое топливо. С увеличением открытия дросселя, когда смесь испытывает склон-



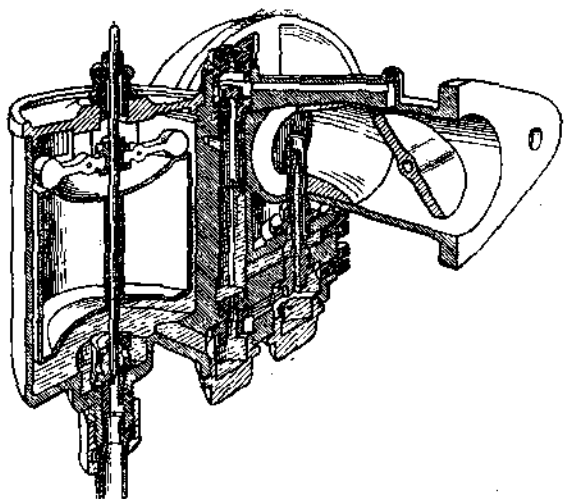
188. Разрез вертикального карбюратора «Зенит».

1 — канал к жиклерам, 2 — нормальный жиклер, 3 — на-
дбированное отверстие, 4 — канал к компенсатору, 5 —
верхняя трубка пускового жиклера с головкой, 6 — воз-
духовпускные отверстия, 7 — нижняя трубка пускового жик-
лера, 8 — проход для воздуха.

ность к обогащению, основной жиклер начинает образовывать все более богатую смесь, а компенсаторный, тоже повышая расход топлива и не получая достаточное его количество через очко 3, исчерпывает запас топлива в вертикальном колодце и затем начинает компенсировать недостаток в топливе за счет воздуха, устремляющегося в колодец через отверстие 8, бьющего в очко 3 и тормозящего подачу топлива. Чем выше скорость мотора, тем более бедную эмульсию подает компенсаторный жиклер, так что в результате действия обоих жиклеров смесь сохраняет надлежащий состав.

На малой скорости и в остановленном моторе колодец заполнен топливом до высоты уровня топлива в поплавковой камере.

При пуске в ход дроссель закрывается. Образующееся за ним разрежение заставляет топливо подниматься на жиклера тихого хода (пускового) через отверстие 7 и по узким каналам идти за дроссель. Потребный для смеси воздух засасывается через отверстие 8 и отверстия 6 и смешивается с топливом при



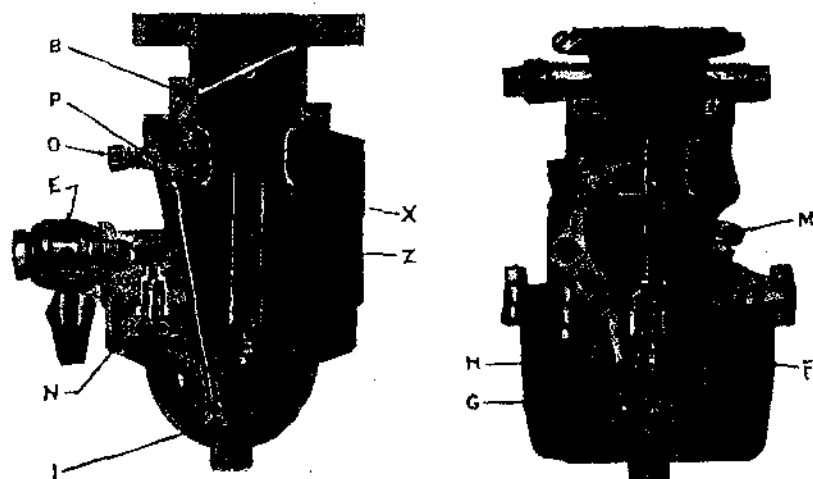
189. Разрез горизонтального карбюратора «Зенит».

выходе последнего из отверстия 7. Вынимая весь агрегат пускового жиклера за головку 5 и навинчивая или свинчивая пусковой жиклер на трубку, служащую продолжением головки 5, можно регулировать величину промежутка между жиклером и трубкой (у отверстия 7) и тем влиять на качество пусковой смеси. Чем больше промежуток, тем больше воздуха примешивается к топливу, тем смесь беднее. Чем больше навинчен жиклер на трубку, тем смесь богаче. С открытием дросселя разрежение у выходного канала пускового жиклера падает, и в действие входит главный комбинированный жиклер.

Меняя размеры комбинированного жиклера, очка и диффузорной вставки смесительной камеры, можно приспособить карбюратор к любому легкому или среднему топливу.

Карбюраторы «Зенит» различных моделей более или менее значительно разнятся между собой. Карбюратор описанного вертикального типа стоит на тракторе «Коммунар». На рис. 189 изображен горизонтальный карбюратор, мало отличающийся от вертикального, а на рис. 190 — карбюратор «Зенит» трактора «Монарк», своим устройством значительно отличающийся от описанного, но работающий по тому же принципу.

Карбюраторы «Паллас». Карбюраторы этой марки установлены на многих германских машинах («Шток», «Комник» и др.).

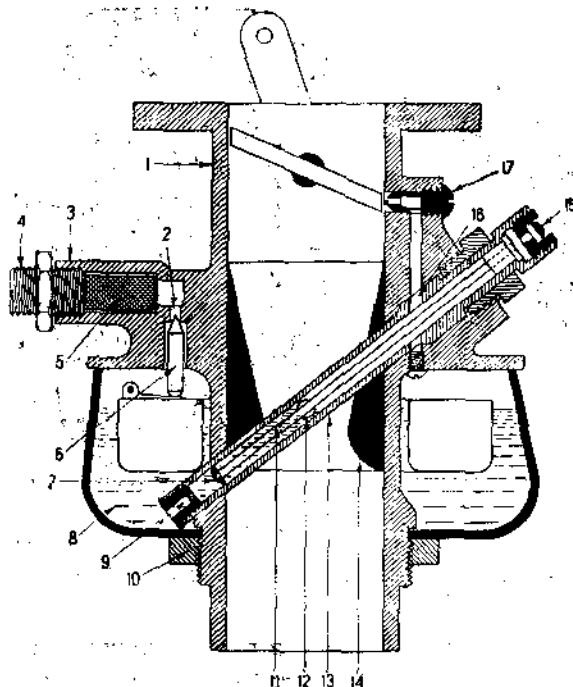


190. Разрезы карбюратора «Зенит» модели «77А», установленного на тракторах «Молния». Уровень горючего в жиклерах держится на одной высоте даже на уклонах в 45° . В — капал пускового жиклера, Е — вход топлива, F — один из 2 поплавков, О — компенсатор, Н — нормальный жиклер, I — калиброванное отверстие, М — регулировочная игла нормального жиклера, N — игла поплавка, O — регулировочный винт пускового жиклера, P — пусковой жиклер, X — диффузор, Z — камера первичного смешения.

Вид одного из карбюраторов «Паллас» в разрезе показан на рис. 191. Здесь имеются три пробочки с калиброванными очками, 9, 15 и 17. Топливо поступает в наклонно расположенный жиклер 13 через очко 9 и фонтанирует из двух отверстий 12. С увеличением скорости жиклер начинает испытывать недостаток в топливе и компенсирует его подачей воздуха, втекающего через сетчатый фильтр и очко пробки 15 в находящуюся в жиклере тонкую трубку 11 и через отверстие 7 в пшижном конце этой трубки примешивающегося к топливу и тормозящего его подачу. Эмульсия фонтанирует из отверстий 12. При пуске в ход дроссель прикрывается, и создающееся у края его разрежение засасывает топливо вверх по жиклеру, через отверстие 16 в стенке жиклера, вертикальный капал и очко пробки 17 за дроссель.

Карбюратор легко разбирается. Сменой и подбором диффузора и пробок 9, 15 и 17 можно приспособить карбюратор к любому легкому или среднему топливу.

Карбюраторы «Солекс». Карбюраторы этой марки встречаются на английских тракторах («Виккерс» и др.). Вид карбюратора в разрезе дан на рис. 192. Жиклер, показанный отдельно сбоку, состоит из основной трубки 22, внутри которой расположена трубка 23 с очком 19, а снаружи —

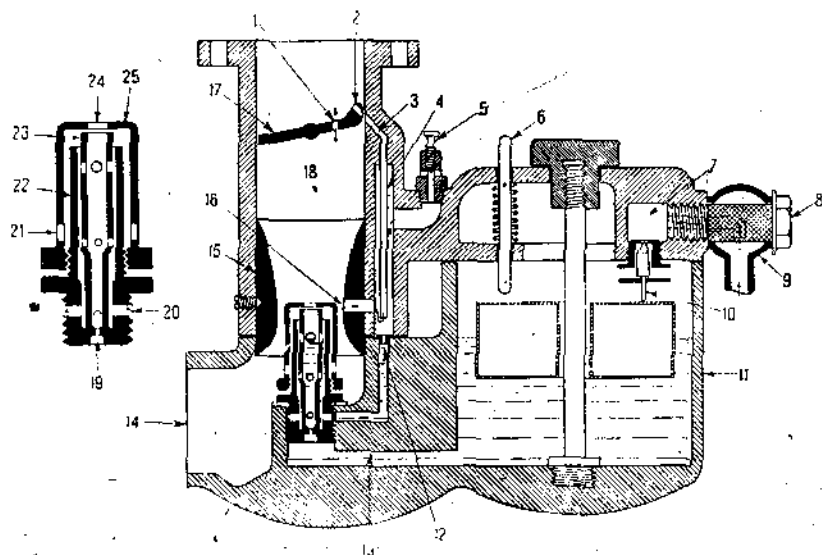


191. Карбюратор «Памлас» в разрезе.

1 — корпус карбюратора, 2 — проход для топлива, 3 — приемник топливный, 4 — муфта топливпровода, 5 — фильтр, 6 — игла поплавка, 7 — отверстия для подачи воздуха внутрь жиклера, 8 — поплавковая камера, 9 — наплавленное отверстие, 10 — гайка, крепящая корпус поплавковой камеры к корпусу карбюратора, 11 — трубка сообщения с атмосферой, 12 — пульверизационные отверстия, 13 — жиклер, 14 — диффузорная вставка, 15 — фильтр воздушный, 16 — проход пусковой смеси, 17 — пробка с пусковым очком.

колпак 25. Поступающее через очко 19 в трубку 23 топливо протекает через отверстия в трубке 23 в трубку 22 и заполняет собой полости обеих этих трубок, а также полость пускового колодца, в который втекает через отверстие 20. При увеличении открытия дросселя воздух, стремящийся в цилиндры, проникает через пять отверстий 21 в колпак 25 в кольцевое пространство между трубками 22 и 23 и через отверстия в стенках последней применяется к топливу, тормозя его подачу; на высокой скорости воздух проникает в жиклер также через отверстия 5—12—20; образующаяся эмульсия фонтанирует из верхнего отверстия 24 жиклера.

При пуске в ход дроссель закрывается; получающееся в дросселе разрежение втягивает топливо из пускового колодца



192. Карбюратор «Солекс» в разрезе. Жиклер изображен более крупно, отдельно сбоку.

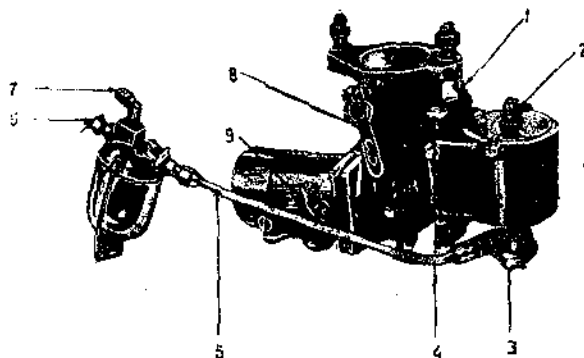
1 — прорез в дросселе, 2 — проход пусковой смеси, 3, 4 — пусковой жиклер, 6 — регулировочный винт воздуховпускного отверстия, питающего воздухом компенсатор и пусковой жиклер, 6 — плунжер, 7 — топливоприемник, 8 — фильтр, 9 — напиль топливпровода, 10 — игла поплавка, 11 — корпус нижней части карбюратора, 12 — калиброванное отверстие пускового колодца, 13 — канал в жиклере, 14 — воздуховпускное отверстие, 15 — диффузорная вставка, 16 — проход для воздуха, 17 — дроссель, 18 — смесительная камера, 19 — топливовпускное калиброванное отверстие жиклера, 20 — отверстия в средней трубке жиклера, 21 — отверстия в наружной трубке жиклера, 22 — средняя трубка жиклера, 23 — внутренняя трубка жиклера, 24 — пульверизационное отверстие, 25 — наружная трубка (ноzzle) жиклера.

через очко 12, трубки 3 и 4 и прорез 2 в дросселе; по пути к топливу подмешивается воздух, поступающий из диффузора через сверление 16 и из атмосферы через отверстие, регулируемое винтом 5.

Дроссель в карбюраторах разных моделей выполняется или в виде пластинчатой заслонки, как на рисунке, или в виде цилиндрического золотника. Карбюратор легко разнимается в горизонтальной плоскости на две части, для чего достаточно отвинтить гайку над верхней частью поплавковой камеры.

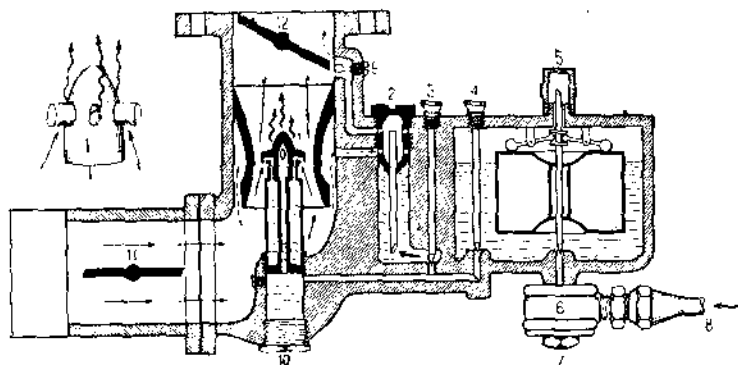
Карбюраторы «Шеблер-уилер». Карбюраторы этой марки установлены на многих тракторах «Клитрек» моделей «30», «40», «80-60» и «100». На рис. 193 дан общий вид карбюратора модели «АТ» трактора «Клитрек» модели «40», а на рис. 194 этот карбюратор показан в разрезе. Головка 1 основного жиклера показана в несколько увеличенном виде отдельно.

Топливо, поступающее во внутреннюю трубку жиклера, заполняет собой полость внутренней трубки и — через отвер-



193. Внешний вид карбюратора «Шеблер-уилер» модели «АТ».

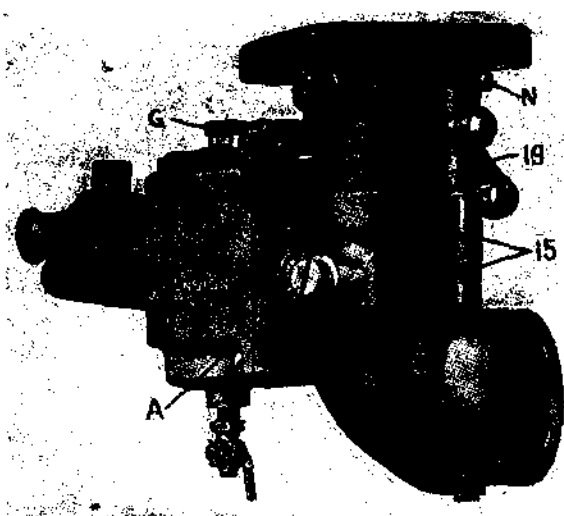
1 — регулировочная игла малой скорости, 2 — поплавочная игла поплавковой камеры, 3 — пробка спускная фильтра отстойника, 4 — регулировочная игла большой скорости, 5 — трубка между вспомогательным фильтром и фильтром карбюратора, 6 — экран запорный фильтра, 7 — топливное отверстие фильтра, 8 — рычажок дроссельной заслонки, 9 — рычажок воздушной заслонки.



194. Схематический разрез карбюратора «Шеблер-уилер» модели «АТ». Регулировочные иглы, изображенные здесь рядом, на самом деле расположены одна за другой. Жиклер изображен более крупно, чем остальные детали.

1 — поплавочная игла с 3 отверстиями для подачи горючего и 3 «рожками» для продувки воздуха во внутрь жиклера, 2 — трубка холодного хода, 3 — регулировочная игла большого хода, 4 — регулировочная игла малой скорости, 5 — поплавочная игла, 6 — фильтр, 7 — пробка спускная фильтра, 8 — трубопровод, питающий карбюратор, 9 — грибок-распылитель, 10 — спускная пробка, 11 — заслонка воздушная, 12 — дроссель.

стоя в последней — полость наружной трубки жиклера. С увеличением открытия дросселя воздух проникает через три «рожка» головки жиклера в наружную трубку и через отверстия во внутренней трубке в эту последнюю, смешивался здесь с топливом и тормозя его подачу; образующаяся эмульсия фонтанирует из трех отверстий в головке жиклера.



195. Карбюратор «Энсайн» модели «АЕ», установленный на тракторах «Катерпиллар» модели «60».
 15, 19 — проходы для воздуха, А — винт холостого хода, G — головка с насечкой, регулирующая подачу топлива в жиклер, N — винт удара Дросселя.

При пуске в ход действует пусковой жиклер 2, к которому при этом подается воздух через сверление в стенке корпуса карбюратора.

Подача топлива к основному и пусковому жиклерам может быть регулируема при помощи пгп 3 и 4, контролирующих отверстия, через которые происходит питание обоих жиклеров.

Чтобы отрегулировать карбюратор, следует завинтить до отказа иглу тихого хода, не вдавливая ее, однако, с силой, а затем вывернуть на $1\frac{3}{4}$ оборота, каковое положение и соответствует правильной работе пускового жиклера при средних климатических и температурных условиях. Ввинтив затем до отказа иглу больших скоростей, надо ее вывинтить на $2\frac{1}{2}$ оборота, каковое положение отвечает правильной работе основного жиклера в уже указанных условиях.

Таким образом, в этом карбюраторе калиброванных сменных очков нет: их роль выполняют отверстия, контролируемые иглами.

Карбюраторы «Энсайн» тракторов «Катерпиллар». Общий вид карбюратора «Энсайн» модели «АЕ» дан на рис. 195, подробности устройства карбюратора поясняются схемами рис. 196,

а схема 197 изображает карбюратор в разрезе с некоторыми условными изменениями конструкции и позволяет разобраться в действии этого компактного, но сложного прибора. Для удобства ссылок и сопоставлений отдельные части карбюратора на всех рисунках обозначены одинаково.

Карбюратор состоит из трех агрегатов: корпуса карбюратора со смесительной камерой, агрегата жиклера, агрегата поплавковой камеры. Плита корпуса, к которой привертываются агрегаты жиклера и поплавковой камеры, имеет вид, показанный на рис. 196, А; агрегат жиклера в двух видах — внешнем и в разрезе — показан на фигурах С и D того же рисунка; об устройстве поплавковой камеры можно судить по фигуре E того же рисунка, изображающей агрегаты жиклера и поплавковой камеры в том положении, какое они занимают в собранном карбюраторе. Поплавок 27 в камере — два, связанных между собой поперечиной общего рычага 26 и расположенных по обе стороны агрегата жиклера. Игла 21 контролирует уровень топлива в камере; нажатием на колпачок 25 плунжера 35 этот уровень можно искусственно повысить и «залить» карбюратор. Навинчивая или свинчивая колпачок G с насечкой, можно регулировать иглой 4 величину отверстия 12 трубки жиклера 1. При навинчивании колпачка G, он надавливает на иглу 4 и уменьшает подачу топлива через отверстие 12; при свинчивании колпачка G пружина 34 поднимает иглу 4, и отверстие 12 увеличивается. Очко 3 сообщает внутренность жиклера с воздушной полостью поплавковой камеры, через отверстие 2 подводится к жиклеру топливо. Эмульсия из жиклера выводится в смесительную камеру по каналу 6.

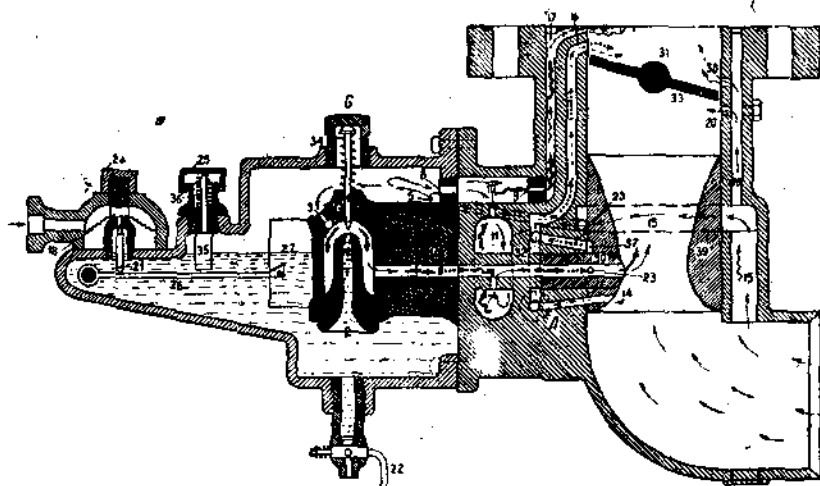
На плите корпуса карбюратора видны:

канал 6, уходящий в глубь плиты и подающий эмульсию в смесительную камеру;

полость 11, являющаяся вторым компенсаторным жиклером и сообщающаяся в глубине плиты с каналом 6, а проходом 10 — с цилиндрической камерой, в глубине которой видна пробка 9 с калиброванным очком;

серповидная полость 32, являющаяся камерой пуска, дающая начало капалу, уходящему в глубь плиты, и связанная в глубине плиты с каналом 6;

от цилиндрической камеры уходит в глубине плиты вверх канал 17; также и от полости 32 отходит канал 16; оба эти



197. Схематический разрез карбюратора «Энсайн» модели «АЕ».

1 — трубка основного жиклера, 2 — топливновпускное отверстие трубки «1», 3 — воздуховпускное отверстие жиклера, 4 — игла жиклера, 5 — воздуховпускное отверстие в воздушную полость поплавковой камеры, 6 — канал от жиклера к пульверизационному отверстию, 7 — канал соединительный между каналом «6» и полостью компенсатора «11», 8, 9 — пробки с очками, 10 — проход между полостью «11» и цилиндрической камерой, 11 — полость второго компенсатора, 12 — отверстие для подачи топлива в жиклер, 14 — канал к вентилу «А», 15 — канал полукольцевой, 16 — канал пусковой смеси, 17 — канал подачи смеси из второго компенсатора, 18 — сетка фильтра, 19 — канал воздушный вертикальный, 20 — отверстие из канала «19» в смесительную камеру, 21 — игла поплавка, 22 — кран спускной, 23 — проход соединительный между каналом «6» и пусковой полостью «32», 24 — камера фильтра, 25 — колпачок плунжера, 26 — рычаг поплавков, 27 — один из двух поплавков, 28 — вставной конец канала «6», 31 — ось дросселя, 32 — пусковая полость, 33 — дроссель, 34 — пружина иглы «4», 35 — плунжер, 36 — пружина плунжера, 37 — выемка в теле диффузора, 38 — верхнее отверстие из канала «19» в газопускную трубу, 39 — диффузор.

канала открываются в газопускной трубе за дросселем; имеющаяся на плите справа вверху полость 15 дает начало каналу, уходящему в глубь плиты, охватывающему полукольцом воздуховпускное колено карбюратора (рис. 196) и переходящему в вертикальный канал, открывающийся в этом колене.

При сборке карбюратора на плиту накладывается прокладка (В, рис. 196), закрывающая все полости и оставляющая открытыми только канал 6, цилиндрическую камеру с пробкой 9 в глубине и верх полости 15.

Затем на прокладку кладется агрегат жиклера и четырьмя шурупами крепится к плите; отверстия для шурупов обозначены цифрами 28. При этом отверстие 5 в плите жиклерного агрегата совпадает с верхней частью полости канала 15; канал 6 совпадает со своим продолжением, а цилиндрическая камера получает и с другого конца пробку 8 с очком, выпитенную в

плиту жиклерного агрегата. По каналу полости 15 через отверстие 5 подается в воздушную полость поплавковой камеры воздух из воздуховпускного колена карбюратора. Через очко пробки 8 питается воздухом из воздушной полости поплавковой камеры цилиндрическая камера, связанная со вторым компенсатором 11, а через очко 3 происходит питание воздухом основного жиклера.

Поплавковая камера крепится к плите корпуса карбюратора тоже четырьмя шурупами, ввинчиваемыми в отверстия 29.

Переходя к схеме 197, следует заметить, что здесь, помимо общей неточности контуров деталей, полость 32 отнесена условно вправо от полости 11, и обе полости дапы в разрезе, чтобы не вагромоздить схему пунктиром и обеспечить ее наглядность. Отверстие 5 условно отнесено к пробке 8, тогда как на самом деле эти детали расположены по обеим сторонам жиклера (рис. 196, С).

При открытом дросселе максимум разрежения получается в средней части диффузора 39. Комбинируясь с подсасывающим действием воздушной струи, оно создает сильную тягу в канале 6. Топливо переливается через отверстие 12 в кольцевую камеру жиклера и, смешиваясь здесь с воздухом, протекающим через очко 3, поступает в виде эмульсии по каналу 6 в смешительную камеру. Подсасывающее действие воздушной струи в нижней части диффузора заставляет часть эмульсии идти из канала 6 по каналу 23 и полости 32 в канал 14 и фонтанировать в смешительную камеру (в полости 32 эта часть эмульсии разбавляется струей свежей смеси, втекающей в полость 32 по каналу 16 из верхней части газопускной трубы, где при открытом дросселе разрежение слабее, чем у отверстия канала 14). В то же время воздух из поплавковой камеры устремляется через очко 8 в цилиндрическую камеру и через отверстие 10, полость 11 и канал 7 врывается в канал 6, разбавляя густую эмульсию. Подача топлива через отверстие 12 регулируется колпаком G. Воздух, входящий в вертикальную часть канала 15, разветвляется на две струи: одна идет в поплавковую камеру, содействуя своим напором подаче топлива в жиклер и питая жиклер и цилиндрическую камеру через пробки 3 и 8, а другая идет вверх по каналу 19 (см. также рис. 195) и врывается через отверстие 20 в смесь, идущую к дросселю, создавая

в ней вихри и способствуя ее лучшему перемешиванию и обеднению.

Когда дроссель прикрывается, разрежение в диффузоре несколько падает, но зато усиливается разрежение у краев прикрываемого дросселя. В связи с этим подача эмульсии из канала 6 падает, совсем прекращается из канала 14, но начинается по каналу 17: первичная эмульсия заполняет через отверстие 7 полость 11 и через отверстие 10 подается в цилиндрическую камеру, где принимает добавочный воздух через очко 8, и откуда в виде обедненной эмульсии подается через очко 9 в канал 17.

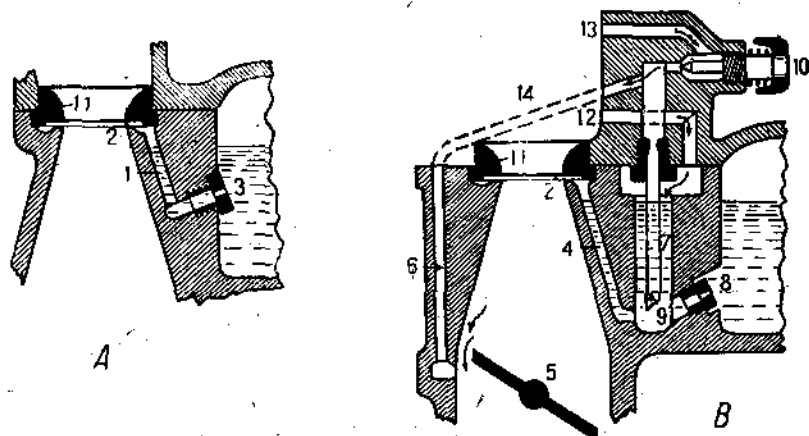
При полном закрытии дросселя максимум разрежения получается у вершины канала 16, и в действие вводится третья система подачи смеси: воздух проникает по каналу 14 в полость 32, смешивается здесь с богатой эмульсией, текущей по каналу 23 из канала 6, и обедненная, но все же богатая эмульсия подается за дроссель по каналу 16; за дросселем к ней примешивается воздух, стекающий через отверстие 38. Подача воздуха по каналу 14 регулируется винтом А (см. также рис. 195). Чем больше ввинчен винт, тем пусковая смесь богаче, так как при вывинчивании винта подача воздуха по каналу 14 уменьшается.

Величину щели при полном закрытии дросселя можно регулировать при помощи винта N (рис. 195). Чем больше ввинчен винт, тем больше щель между дросселем и газопускной трубой при полном закрытии дросселя.

В оси дросселя имеются два сквозных канала, открывающихся для прохода смеси при полном открытии дросселя и обеспечивающих предохранение подшипников оси от ржавления и заедания.

Чтобы отрегулировать карбюратор, надо повернуть колпак G на 1 оборот от закрытого положения, а винт А — на $\frac{1}{2}$ оборота, пустить мотор и дать ему прогреться, после чего отрегулировать карбюратор на холостом ходу и под нагрузкой. Ввертывание винта А на холостом ходу с прикрытым дросселем делает смесь богаче, вывертывание — беднее. Вывертывание винта N уменьшает скорость холостого хода, ввертывание — увеличивает. Ввертывание колпака G обогащает смесь, навертывание — обедняет.

Обогрев смеси в моторах «Катерпиллер» осуществляется при помощи выхлопных газов: газопуск в некоторой своей части

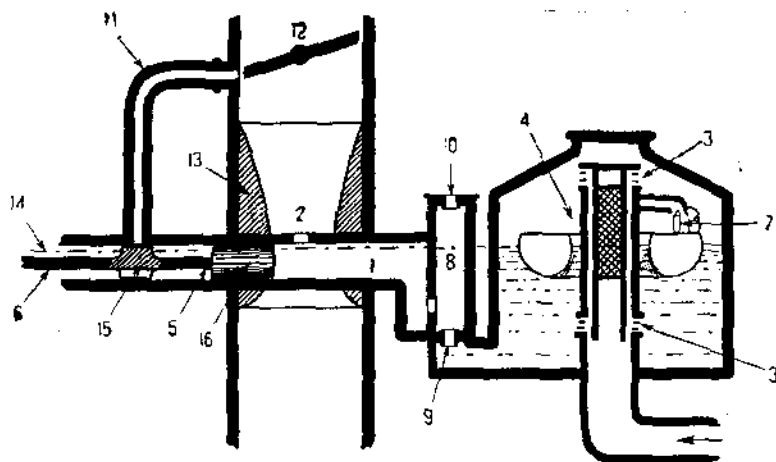


198. Схемы нового карбюратора «Кингстон» первой английской модели: разрез через главный жиклер (А) и через компенсатор и пусковой жиклер (В). 1 — главный жиклер, 2 — кольцевой пульверизатор, 3 — очко главного жиклера, 4 — компенсатор, 5 — дроссель, 6, 14 — пусковые каналы, 7 — колодец компенсатора и пуска, 8 — очко компенсатора, 9 — пусковой жиклер, 10 — винт, регулирующий подачу воздуха из канала «13» в пусковую смесь, 11 — диффузная вставка, 12 — канал воздушный к колодцу «7», 13 — канал воздушный для подачи воздуха в пусковую смесь.

охвачен газопуском. Степень подогрева может быть изменяема при помощи рукоятки, падающей на заднем конце мотора и хорошо видимой на рис. 96, А. На медной дощечке под рукояткой с одной стороны стоит надпись «START», а с другой стороны — «RUN». Надо держать рукоятку при пуске на «START», а во время работы давать рукоятке промежуточные между «START» и «RUN» положения в зависимости от качества основного топлива.

Карбюраторы «Кингстон» английских тракторов «Фордсон» На выпущенных до сего времени тракторах «Фордсон» английского производства установлены карбюраторы «Кингстон» второй американской модели (рис. 174) и первой английской модели. Устройство карбюратора английской модели видно из схем рис. 198. Основной 1 и компенсаторный 4 жиклеры подают топливо и эмульсию в кольцевую форсунку 2, расположенную в диффузном сужении газопусковой трубы. Питание топливом основного жиклера происходит через очко 3, компенсаторного — через очко 8. Воздух примешивается к топливу, идущему в компенсаторный жиклер, по каналу 12, по исчерпанию топлива из колодца 7.

При пуске в ход дроссель закрыт, в канале 6 создается сильная тяга, обуславливающая подачу топлива из пускового



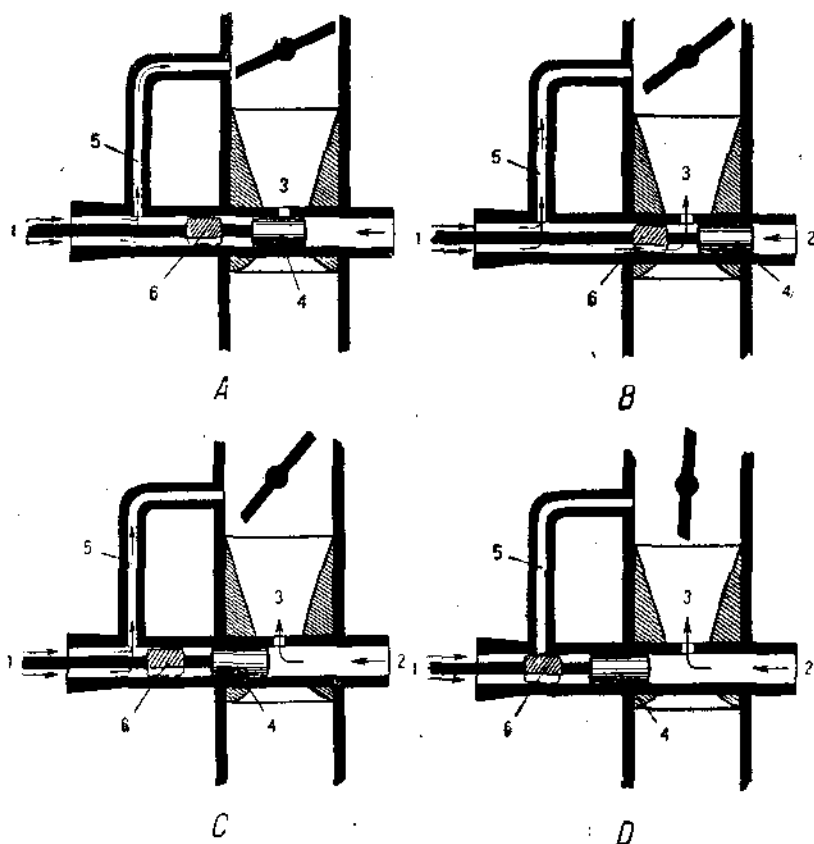
199. Схема карбюратора «Гретцин».

1 — канал от жиклеров к пульверизационному отверстию, 2 — пульверизационное отверстие, 3 — прокладка, 4 — колонна фильтра, 5 — золотник, 6 — штанга золотника, 7 — игла поплавка, 8 — игла жиклера, 9, 10 — полированные отверстия, 11 — пусковой жиклер, 12 — дроссель, 13 — диффузная вставка, 14 — уровень горючего, 15 — полупоршень золотника, 16 — поршень золотника.

жиклера 9 и засасывание воздуха по каналу 13. Воздух и топливо образуют эмульсию тем более богатую, чем больше вывинчен регулировочный винт 10. Пусковая эмульсия подается по каналу 14 в канал 6 и оттуда за дроссель.

Карбюраторы «Гретцин». Карбюраторы этой марки устанавливаются на германских машинах, в частности — на тракторах «В. Д.» и Комник. Схема двойного карбюратора трактора «В. Д.» дана на рис. 199. Здесь изображены: центральная часть карбюратора — смесительная камера и пусковой питатель, один из жиклеров и одна из поплавковых камер. Другие жиклер и поплавковая камера имеют такое же устройство и помещены симметрично по отношению к смесительной камере (слева). Высота уровня 14 топлива в поплавковых камерах может регулироваться (в каждой порознь) при помощи прокладок 3, перемещение кони сверху вниз или наоборот обуславливает большую или меньшую высоту подъема поплавка. У жиклера 8 два отверстия: для подачи топлива (9) и воздуха (10) внутрь жиклера. Топливо или эмульсия идет из жиклера по горизонтальному каналу 1 и фонтанирует через отверстие 2.

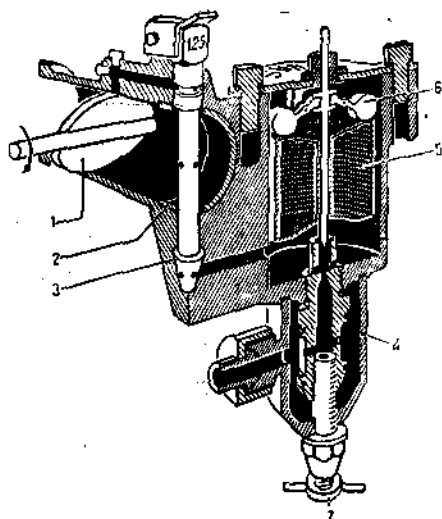
В зависимости от положения золотника 5, передвигаемого при помощи штанги 6, в смесительную камеру поступает топливо из одной или из обеих поплавковых камер. Правая поплавко-



200. Различные фазы работы карбюратора «Гретинг»: на бензине из пускового жиклера (А), на бензине из пускового жиклера и пульверизационного отверстия (В), на бензине из пускового жиклера и керосине из пульверизационного отверстия (С), на одном керосине (D).

1 — проход для бензина, 2 — проход для керосина, 3 — пульверизационное отверстие, 4 — поршень золотника, 5 — пусковой жиклер, 6 — полупоршень золотника.

вая камера занята средним топливом (керосин), а левая — легким (бензин). При передвижении золотника вправо (А, рис. 200), его поршень 4 преграждает доступ и керосину, и бензину к центральному пульверизационному отверстию 3, но не препятствует бензину поступать к краю дросселя по пусковому каналу 5. При передвижении золотника еще правее (В, рис. 200), к отверстию 3 получает доступ один бензин. Если теперь отодвинуть золотник влево (С, рис. 200), то к отверстию 3 получает доступ керосин, для подачи же бензина остается открытой трубка 5. В крайнем левом положении (D, рис. 200) бензин совсем не подается, так как и отверстие трубки 5 закрывается верхней частью



201. Разрез карбюратора «Сум» малой автофрезы «Сименс-Шуккерт».

1 — дроссель, 2 — сменный диффузор, 3 — сменный жиклер, 4 — отстойник, 5 — поплавок, 6 — грузики поплавка, 7 — пробка спускная.

полупоршня 6. Положения золотника, изображенные на фигурах А, В, С и D рис. 200, применяются соответственно при пуске, легкой, средней и полной нагрузке.

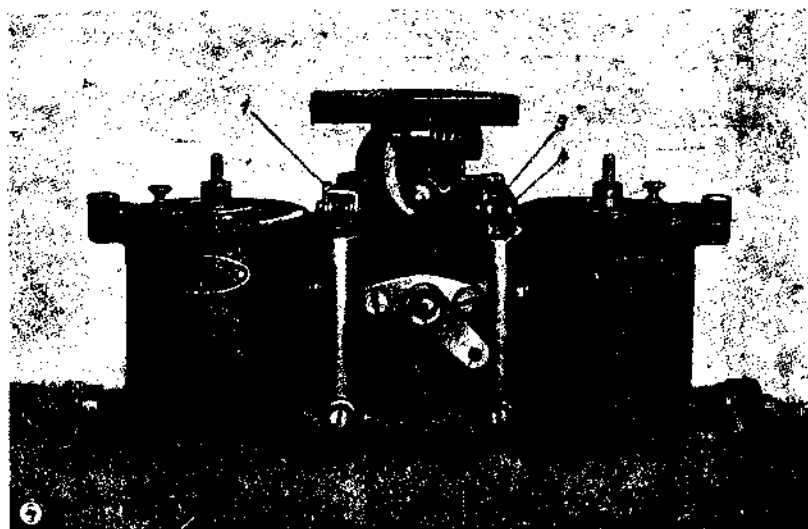
Карбюраторы «Сум».

Это — тоже германская марка. Вид в разрезе карбюратора «Сум» малой автофрезы «Сименс-Шуккерт» дан на рис. 201. При открытом дросселе топливо поступает в жиклер через нижнее очко и пульверизуется из среднего отверстия жиклера уже в составе эмульсии, другой компонент которой,

воздух, поступает внутрь жиклера через верхнее очко. Поворачивая жиклер на 90°, можно менять величину очков и через это приспособляться к топливам различных качеств, так как жиклер — «сборный» и представляет собой фактически четыре отдельных жиклера. Можно менять весь вообще жиклер, а также и диффузорную вставку, от смены которой меняется скорость течения воздуха и степень разрежения у отверстия жиклера, а следовательно — меняется подача топлива. При пуске и холостом ходе топливо подается за дросселем по каналам холостого питателя.

На рис. 202 изображен двойной карбюратор «Сум» большой автофрезы «Сименс-Шуккерт» с двумя отдельными поплавковыми камерами и жиклерами.

Фильтры для воздуха. Трактору часто приходится работать в облаках пыли, проникновение которой вместе с всасываемым воздухом в карбюрационную систему и из нее в цилиндры ведет к чрезмерному износу стенок цилиндра и поршня. Поэтому представляется весьма желательным очищать воздух, прежде чем он войдет в состав горючей смеси. Достигается очищение воздуха от пыли устройством особых фильтров. На рис. 203



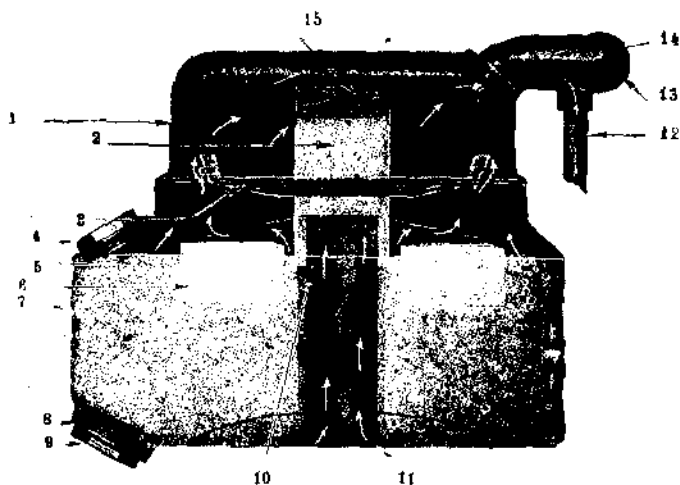
202. Двойной карбюратор «Сум» модели «RV24» большой автофрез «Смиле-Шуккерт».

1 — жиклер бензинового карбюратора, 2 — переводной рычажок, 3 — клапан «U»-образный над жиклером, 4 — жиклер керосинового карбюратора.

показан фильтр «Холли», не только очищающий воздух от пыли, но и увлажняющий его. Воздух засасывается в промыватель-фильтр по центральному проходу; верхняя часть этого прохода охватывается колпаком, стенки которого погружены в воду (колпак плавает на поплавке). Воздух, стремясь в цилиндры, проходит вниз между стенками прохода и колпака, сквозь слой воды, затем выходит из нее, очищенный от пыли и увлажненный, оставляет захваченные капли воды при ударе об отражательные пластинки и только тогда подается к жиклеру карбюратора по первичному воздухопроводу (в системах, где таковой есть) и в смесительную камеру по главному воздухопроводу.

Очевидно, что фильтр может работать исправно только при условии погружения стенок колпака в воду на некоторую глубину.

Выполняется это условие при помощи поплавка, который поддерживает колпак в определенном положении относительно уровня воды. Если уровень воды в коробке фильтра слишком понизится, то поплавок опустится вниз вместе с колпаком, который закроет проход для воздуха, и мотор остановится. Вода от пыли постепенно мутится и затем превращается в грязь, которую необходимо ежедневно удалять из коробки фильтра.



203. Устройство промывателя-фильтра воздуха на тракторе «Фордсон». 1 — крышка, 2 — направляющая труба, 3 — отсранатель, 4 — пробка наливного отверстия, 5 — уровень воды, 6 — поплавок, 7 — резервуар, 8 — прокладка, 9 — спускная пробка, 10 — нижний конец направляющей трубы (открыт и должен быть всегда под водой), 11 — воздух входит здесь, 12 — малая воздушная трубка в карбюратору, 13 — главная воздушная труба, 14 — фланцевая труба, 15 — верхний конец направляющей трубы (закрыт).

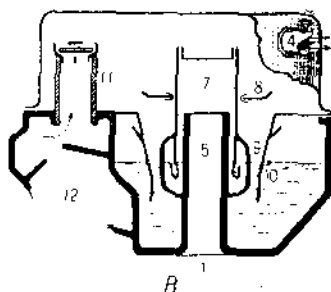
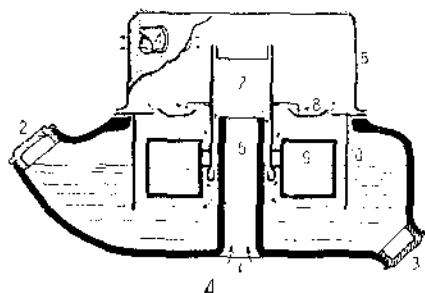


204. Воздушный фильтр-промыватель «Кейс» прежней модели.

(для чего имеется внизу отверстие с пробкой). Удалив грязь и промыв коробку, наполняют ее водой до уровня паливного отверстия, также закрываемого пробкой.

На рис. 204 изображен в разрезе воздухоочиститель «Кейс», одной из моделей, очень похожий по устройству на фильтр «Холли».

Воздухоочиститель английского трактора «Фордсон» (рис. 205, А) имеет большую емкость, чем вышеописанный, а именно — 16 л против 6,5 л, два поплавка и успокоитель волнения, наличие которого вызвано большими размерами фильтра. Кроме того воздушная полость фильтра соединена с передней полостью кожуха передач, являющейся продолжением внутренней полости картера мотора, так что фактически фильтр соединен с картером мотора (рис. 205, В, 52 и 53). Соединение



205. Схема типичные разрезы воздушного фильтра английского трактора «Фордсон». 1 — воздуховпускное отверстие, 2 — наливное отверстие, 3 — спускное отверстие, 4 — труба вывода очищенного воздуха, 5 — центральная труба, 6 — крышка фильтра, 7 — стакан поплавков, 8 — отражатели, 9 — подплавки, 10 — успокоитель, 11 — отдушника, 12 — полость сообщения с картером мотора.

осуществлено при помощи отдушника, конструкция головки которого предупреждает попадание брызг в картер.

Рис. 206 показывает устройство водяного поплавкового воздухофильтра тракторов «Интернационал» 20 10 л. с. некоторых выпусков.

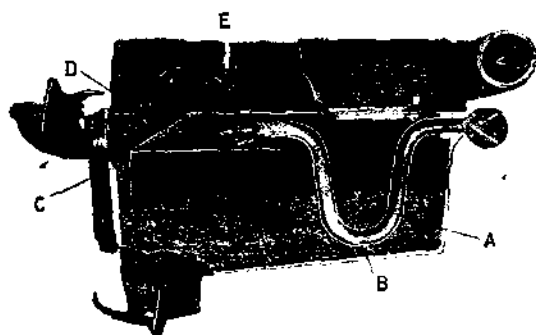
В описанных воздухоочистителях воздух проходит сквозь слой воды большими пузырьками, и мелкие частицы пыли, падающие внутри воздушных пузырьков, минуют соприкосновение с водой и остаются в воздухе.



206. Воздушный фильтр тракторов «Интернационал» Мак-Кормик Диринг, 20-10 л. с. некоторых выпусков.

В изображенном на рис. 207 сифонном воздухоочистителе «Тэко» достигается более тесное перемешивание воды и воздуха, а следовательно — и лучшее очищение последнего.

По конструкции этот фильтр подобен пульверизационному карбюратору. Стремящийся по трубке А воздух пульверизирует воду, поступающую в трубку А через отверстие В. Чем больше протекает по трубке А воздуха, тем большее количество воды засасывается через отверстие В. Смесь мельчайших капелек



207. Сифонный воздухоочиститель «Тако».

воды с воздухом (эмульсия) поступает из узкой трубки А в широкие камеры С, D и E, в которых скорость движения смеси сразу понижается, а кроме того меняется направление ее движения. Стремящиеся в силу инерции сохранить

прежнюю скорость и прежнее направление капельки воды с пылью отделяются от струи воздуха, натапливаются на дырчатые отражательные пластинки и выпадают из смеси, тогда как освобожденный от пыли воздух идет в карбюратор.

Детали воздухоочистителя хорошо видны на рисунке. Остается отметить отсутствие поплавка и прочих движущихся деталей, что очень упрощает конструкцию прибора.

По такому же принципу устроен, в общем, и фильтр «Уоллис» (рис. 208), состоящий из трех камер, из которых нижняя заполнена маслом, а верхняя — промасленной шерстью. Передающееся из карбюратора в фильтр разрежение и подсосывающее действие струи воздуха заставляют масло фонтанировать из трубки в боковом проходе. В смеси с масляной росой воздух идет через шерсть, где застревают крупные частицы пыли, — в среднюю камеру и здесь резко меняет направление, вследствие чего частицы масла с мелкой пылью выпадают из смеси и через щель сплывают в нижний резервуар, где пыль оседает на дно.

В фильтре «Дельбаг» (рис. 209), устанавливаемом на многих германских машинах («В. Д.», «Симс-Шуккерт» и др.), совсем нет резервуара с жидкостью, и очищение воздуха достигается при проходе его через камеру, наполненную массой медных колечек, смоченных маслом. Через каждые 2-5 часов работы необходимо фильтр промывать в керосине и затем смачивать в масле (для последней цели фильтр надо погрузить в сосуд с маслом и по извлечении оттуда дать стечь избытку масла).

Фильтр «Помона» (рис. 210), устанавливаемый на тракторах «Интернационал», «Катерпиллер», «Клитрек», «Монарк»

и др., устроен с применением промасленной массы и с использованием действия «центробежной» силы.

Воздух, втягиваемый в нижнюю часть прибора сбоку, приходит здесь во вращательное вихревое движение, вследствие чего наиболее тяжелые частицы пыли отлетают к стенкам, покрытым масляной пленкой, оседают на них и затем вместе с маслом сплывают вниз, масло же в нижней части прибора приходит в круговое движение под влиянием воздушного вихря, разбрызгивается, частью оседает на стенки, а частью устремляется вместе с воздушными струями вверх.

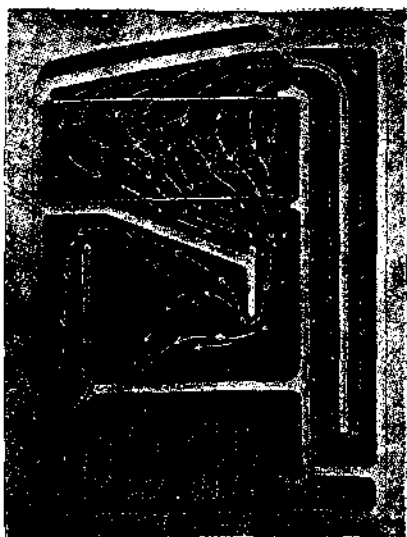
Верхняя часть прибора заполнена массой перевитой тонкой проволоки, длина которой в общей сложности превышает 1,6 км. Масло, увлеченное воздухом, оседает на проволоке и образует губкообразную пленку, задерживающую пыль и вместе с ней

постепенно сплывающую вниз. Для этого фильтра используют старое масло из картера. От времени до времени проволочный фильтр надо промывать керосином.

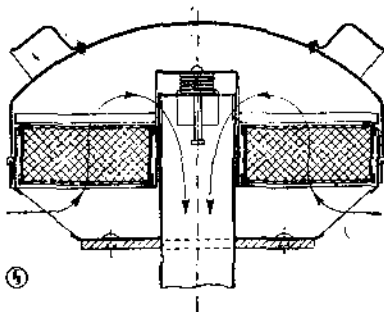
Аналогичное устройство имеют воздухоочистители «Вортонс».

Имеются и сухие воздухофильтры, основанные на использовании задерживающего действия тонкосетчатых порозных материалов или действия центробежной силы.

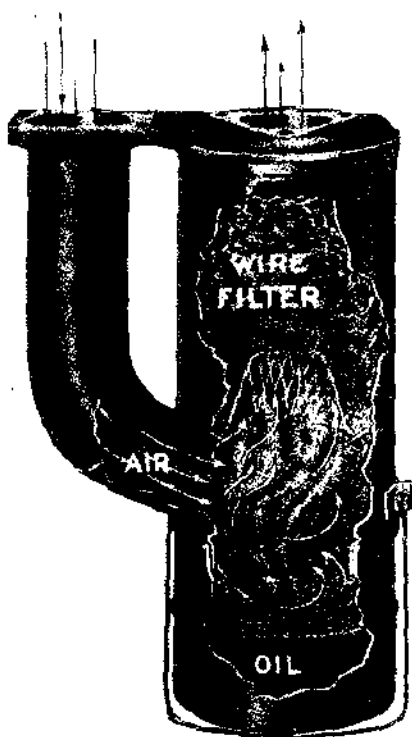
В сухом центробежном фильтре тракторов «Ойл-Пулл», выпусков до 1927 г., воздух втягивается по узкому спиральному каналу внутрь конуса фильтра (рис. 211). При прохождении по спирали воздух и взвешенные в нем частицы пыли приобре-



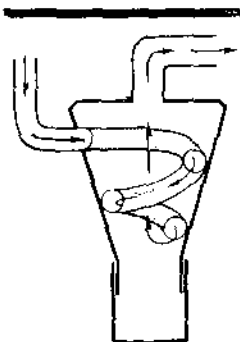
208. Воздушный фильтр «Уоллис».



209. Воздушный фильтр «Дельбаг».



210. Комбинированный воздушный фильтр «Помона».



211. Схема воздушного фильтра тракторов «Ойл-Пулл» выпуска 1927 г. и предыдущих.

дают вращательное движение. При вылете из канала частицы пыли действием «центробежной» силы отбрасываются к стенкам конуса и сыпаются вниз, в пылеуловитель, в то время как очищенный воздух проходит вверх.

Аналогичное устройство имеет фильтр «Беппет» одной из моделей (рис. 212).

Удалять накопившуюся за рабочий день в колпачке фильтра пыль следует только по остановке мотора, так как в противном случае (т. е. при попытке удалить пыль при работающем моторе) она будет втянута в двигатель.

На рис. 213 изображен комбинированный фильтр тракторов «Ойл-Пулл» последних выпусков. Здесь сверху воздух очищается в сухом центробежном фильтре, а затем вторично фильтруется

внизу через промасленный мох.

Устройство верхнего центробежного фильтра включает диафрагму со многими наклонными лопастями, обуславливающими завихрение проходящих между ними воздушных струй и все вытекающие отсюда последствия.

Вероятно, скоро на тракторах появятся широко применяемые для автомобилей фильтры с легкими воздушными турбинками-вертушками, сидящими на простых, а чаще на шариковых подшипниках. Уда-

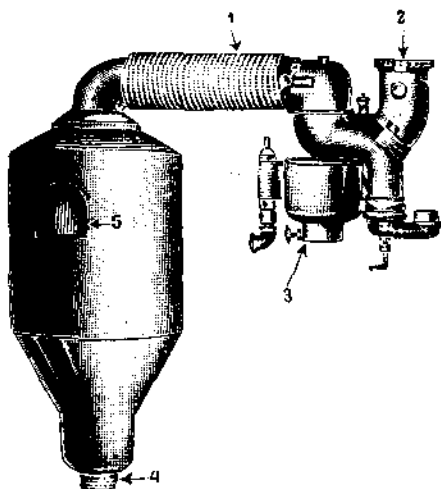
ряя в лопасти турбины, струи воздуха приводят ее в очень быстрое вращение (несколько тысяч оборотов в минуту), и взвешенные в воздухе частицы пыли, движущиеся медленнее несую-

щей их струи, подхватываются лопастями турбинки, действием «центробежной» силы отбрасываются к стенкам прибора и сыпаются вниз.

Надо заметить, что высокие скорости вращения, имеющие место в центробежных фильтрах, обуславливают воздействие на частицы пыли «центробежных» сил, превосходящих в тысячи раз вес этих частиц.

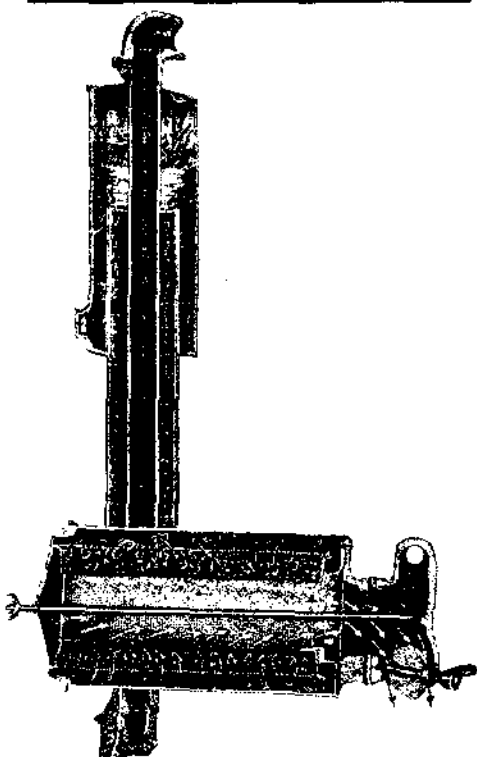
Для протягивания воздуха через фильтр (как и для высасывания смеси из карбюратора) мотору приходится затрачивать часть своей мощности, и весовое наполнение его цилиндров падает. Поэтому очень важно следить за тем, чтобы фильтр не создавал дополнительных препятствий работе мотора, т. е. находился всегда в исправности и регулярно подвергался чистке.

Фильтры для топлива. Помимо того, что топливо всегда должно фильтроваться и фильтруется через замшу и сетку при наливании в бак, в системе питания должен иметься и обычно имеется фильтр-отстойник, могущий улавливать пролика-

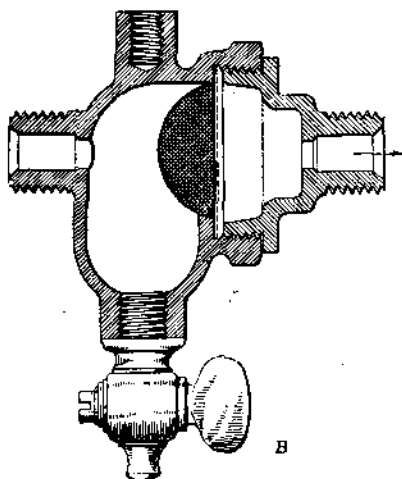
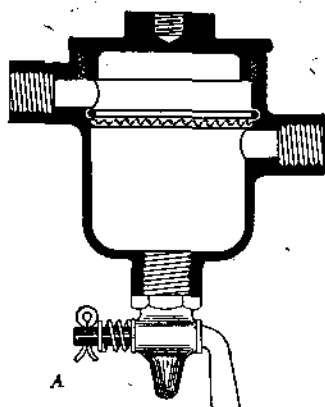


212. Воздушный фильтр «Беннет».

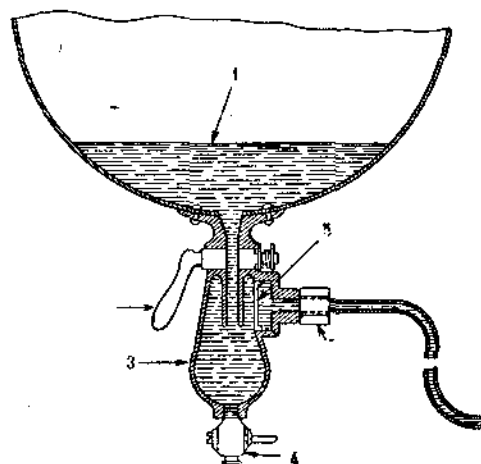
1 — труба для выпуска чистого воздуха в карбюратор, 2 — и цилиндром, 3 — карбюратор, 4 — нарезанная втулка для стеклянного баллона, 5 — воздуховпускное отверстие.



213. Двойной воздушный фильтр «Ойл-Пулл» новейшего типа.



214. Топливные фильтры.



215. Топливный фильтр в комбинации с запорным краном топливного бака.

1 — топливо, 2 — кран запорный, 3 — отстойник, 4 — спускной кран, 5 — сетка фильтра.

ющие в бак грязь, воду и легкие пылинки (волоски, пушинки и т. п.), так как кусочки грязи и пылинки могут закупорить жиклер или один из каналов карбюратора, а вода или жидкая водянистая грязь может в холодное время замерзнуть и создать ледяную пробку.

На рис. 214 изображены два типа простых фильтров. В фильтре А топливо входит справа и выходит через сетку вверх, в фильтре В топ-

ливо проходит через двойную сетку. Сетки задерживают легкие пылинки, тяжелые же примеси (вода, грязь) опускаются на дно отстойной камеры и могут быть удалены через отверстие спускного крана (при входе в отстойную камеру из узкого топливопровода топливо теряет свою скорость, и потому все тяжелые примеси, двигаясь по инерции с прежней ско-

ростью, наталкиваются на стенки фильтра и соскальзывают вниз).

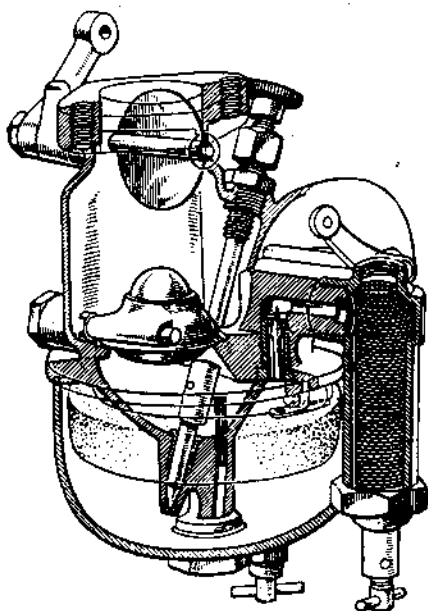
На рис. 215 изображен фильтр в комбинации с запорным краном бака. Рис. 216 дает представление о цилиндрическом проволочно-сетчатом фильтре: топливо входит внутрь такого фильтра и выходит через сетку в камеру, окружающую сетчатый цилиндр.

Подача топлива и карбюратору от бака. Вакуум-баки. Топливные насосы. В настоящее время на тракторах применяется, главным образом, система подачи самотеком, не нуждающаяся в пояснении. Из числа других современных систем следует отметить систему подачи разрежением («Кэтерпиллер» модели «60», «Клитрек» модели «100» и др.) и систему подачи насосом («Ойл-Пулл», «Клитрек» моделей «30», «40», «80-60» и др.).

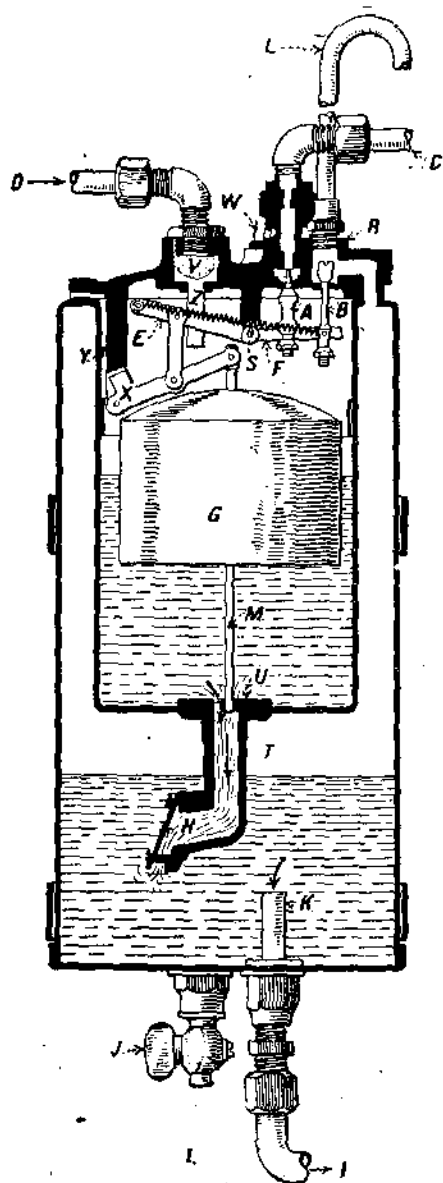
При подаче разрежением между главным баком и карбюратором в топливопровод включается небольшой вспомогательный «вакуум-бак», в который топливо подается силой разрежения из главного бака, и из которого оно самотеком идет в карбюратор.

Устройство вакуум-бака видно на рис. 217, I. Состоит бак из двух камер: внутренней и внешней, соединенных между собой трубой *T* с откидным клапаном *H*, открывающимся в сторону внешней камеры.

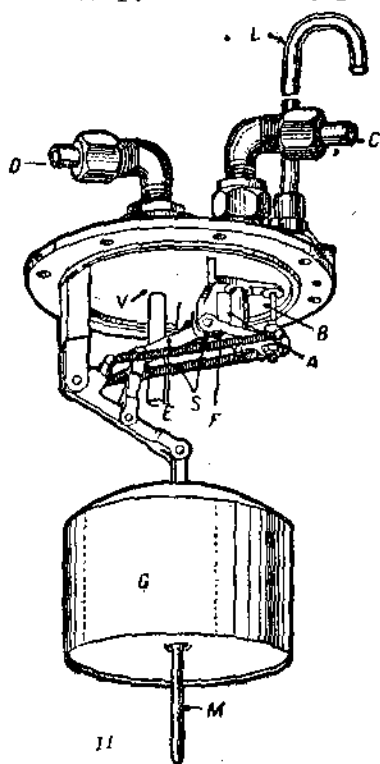
Внутренняя камера соединена с всасывающей трубой мотора через посредство трубки *C* и с главным баком через посредство трубки *D*. Отверстие трубки *C* запирается клапаном *A*. Клапан *B* закрывает отверстие, соединяющее внутреннюю и внешнюю камеры. Последняя всегда соединена с атмосферой через посредство трубки *L*. Находящийся во внутренней камере подплавок *G*



216. Карбюратор «Кингстон» модели «I» с цилиндрическим фильтром, установленный на некоторых тракторах «Клитрек» моделей «20» и «30», «К» и «W».



связан с рычагом X, имеющим точку опоры на детали Y. Рычаг X связан серьгой с рычагом E, имеющим точку опоры в пункте S. Рычаг F, управляющий клапанами A и B, имеет точку опоры тоже в пункте S и связан двумя пружинками с рычагом E. Пружины стремятся стянуть концы рычагов E и F. Выход трубки D во внутрен-

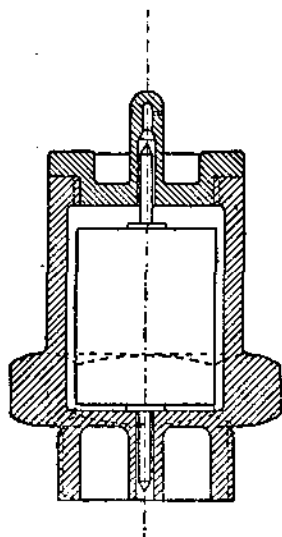


217. Вид вакуум-бака в разрезе (I) и крышки вакуум-бака с поплавковым механизмом (II).

нюю камеру снабжен фильтром V. Нижняя камера питает карбюратор через трубку I, внутренний отросток которой K, выступает несколько над дном внешней камеры во избежа-

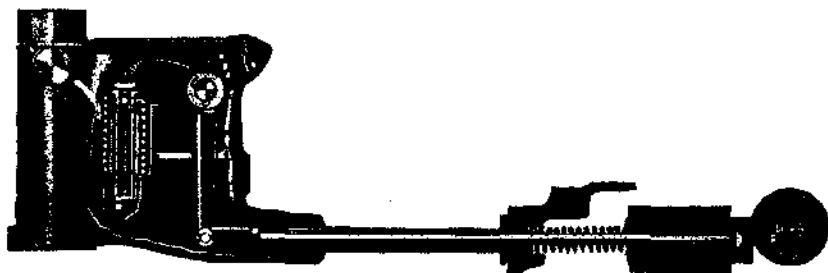
ние попадания в карбюратор загрязняющих топливо примесей. Последние, осев на дно, могут быть выпущены из камеры через отверстие крана *J*. Через отверстие, закрываемое пробкой *W*, можно налить во внешнюю камеру топливо — при луске или при повреждении топливопровода *D* от главного бака.

Если во внутренней камере уровень топлива понижается, поплавок опускается вниз, скользя своим стержнем *M* в направляющей *U*, и через посредство рычага *X* оттягивает книзу рычаг *E*. Когда скрепленный с пружинами конец рычага *E* опустится ниже оси *S*, пружины резко дернут рычаг *F* книзу, и последний откроет клапан *A* и закроет клапан *B*. Это положение клапанов изображено на фиг. II рис. 217. Теперь во внутренней камере получится разрежение, так как она разобщена от внешней камеры клапаном *B* и сообщается через клапан *A* с всасывающей трубой. Поэтому топливо из главного бака под давлением атмосферы начнет втекать во внутреннюю камеру, и поплавок станет подыматься и поднимать рычаг *X*. Когда связанный с пружинами конец рычага *X* поднимется выше оси *S*, пружины резко дернут рычаг *F* кверху и тем закроют клапан *A* и откроют клапан *B*. Это положение поплавка и рычагов изображено на фиг. I рис. 217. Теперь внутренняя камера от всасывающей трубы изолирована клапаном *A*, но зато находится в сообщении с внешней камерой и следовательно — с атмосферой через клапан *B*. Поэтому подача топлива во внутреннюю камеру из главного бака прекращается; в то же время откидной клапан *H* (закрытый давлением атмосферы, пока во внутренней камере господствует разрежение) под действием веса топлива открывается и пропускает топливо из внутренней камеры во внешнюю: из последней оно идет в карбюратор. Когда уровень топлива во внутренней камере, а вместе с тем и поплавка, достаточно опустится, пружины резко изменят положение клапанов *A* и *B*, клапан *H* захлопнется, и во внутреннюю камеру опять потечет топливо из главного бака. Причина, вследствие которой механизм управления клапанами *A* и *B* сконструирован с расчетом на резкое и одновременное изменение их положения, заключается в стремлении предупредить сообщение всасывающей трубы с атмосферой и предохранить тем карбюратор от падения разрежения.



218. Специальный клапан, устанавливаемый вместо пробки в топливном баке в вакуум-баке тракторов «Катерпиллер».

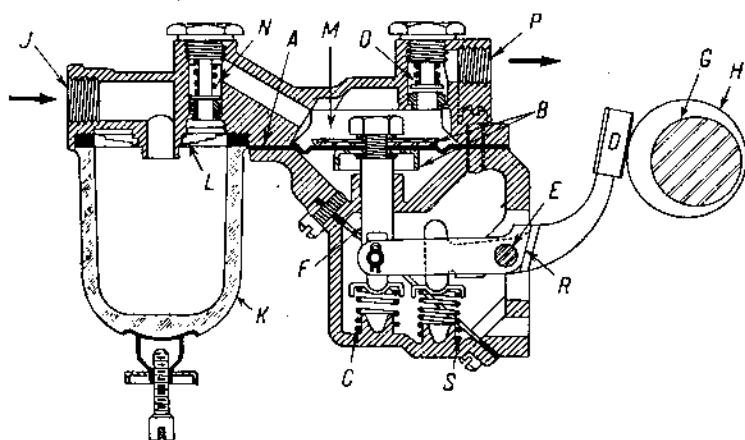
Для предупреждения вытекания топлива из вакуум-бака через трубку *L* на уклонах, в отверстие *R* (рис. 217, *I*) крышки вакуум-бака вместо трубки *L* ввинчивается трубка длиной около 8 см с укрепленным на ней небольшим предохранительным клапаном, показанным в разрезе на рис. 218. При наполнении камеры клапана топливом, поплавок поднимается и своей иглой закрывает отверстие, сообщающее полость клапана и внешнюю камеру вакуум-бака с атмосферой, и тем препятствует выливанию топлива. Когда же последнее схлынет вниз, поплавок опускается и не препятствует сообщению вакуум-бака с атмосферой, так как нижняя игла не закрывает полностью пропускного отверстия, и поплавок не садится плотно на дно камеры.



219. Насос (водяной) «Ойл-Пулл».

Такой же предохранительный клапан ввинчен в главный бак трактора «Катерпиллер» модели «60» вместо пробки, но только без промежуточной 8-см трубки-пожки.

На рис. 219 изображен в разрезе насос «Ойл-Пулл». В цилиндре насоса имеется поршень. Поршень снизу совсем не имеет дна, а сверху имеет отверстие, закрываемое шаровым клапаном. Обратный клапан расположен у бака в подводящем трубопроводе. Цилиндрическая спиральная пружина охватывает цилиндр насоса и стремится поднять вверх поршень насоса, упираясь в его шляпку.

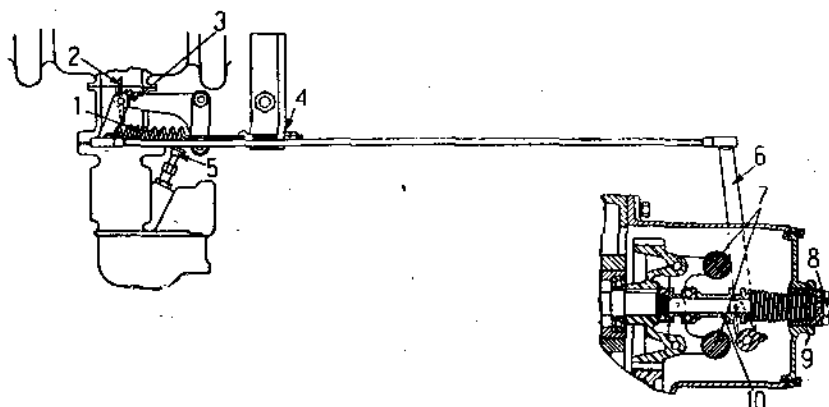


220. Топливный насос «А. С.» тракторов «Клитрек».

Но поднятию поршня препятствует коленчатый рычаг, давящий на шляпку поршня под действием длинной спиральной цилиндрической пружины, отжимающей шток насоса вправо.

Когда же кулак эксцентрика, сидящего на кулачковом валу, отодвинет влево шток, преодолевая сопротивление его пружины, коленчатый рычаг прекратит нажим на поршень, и последний силой пружины будет поднят вверх. При этом в цилиндре насоса создастся вакуум, шаровой клапан в верхней части поршня сядет на свое седло, и поднимающийся поршень всосет в цилиндр насоса воду или топливо из подводящего водо- или топливопровода. При достижении поршнем насоса верхнего положения, кулак выходит из соприкосновения со штоком, и пружина последнего возвращает его в исходное положение, заставляя коленчатый рычаг давить на поршень насоса и вдвигать его в цилиндр насоса. При этом засосанная в цилиндр жидкость открывает своим давлением шаровой клапан в головке поршня и выливается по горизонтальным каналцам в камеру карбюратора, окружающую насос. Никаких сальников в насосе нет: их роль выполнит окружающая насос жидкость, препятствующая пропусканию воздуха в цилиндр насоса (и обусловленному этим проникновением прекращению его действия). Керосиновые и водяные насосы устроены совершенно одинаково. Поршни насосов сделаны из нержавеющей стали.

На рис. 220 изображен в разрезе топливный насос «А. С.» тракторов «Клитрек».



221. Регулятор трактора «Кейс» одной из моделей 1922-1924 гг.

1 — пружина, 2 — дроссель, 3 — винт упора дросселя, 4 — при закрытом дросселе здесь должен быть зазор от 0,8 до 3,2 мм, 5 — регулировочная игла министера, 6 — рычаг, 7 — грузы регулятора, 8 — гайка, ввертывание которой сжимает пружину и повышает предельную скорость мотора, 9 — контргайка, 10 — муфточка регулятора.

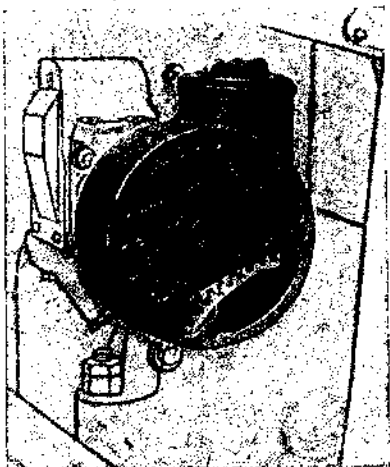
Вращаясь, эксцентрик *H* на кулачковом валу *G* поднимает конец рычага *D*, имеющего точку опоры в *E*. Рычаг *D* оттягивает книзу стержень *F* с диафрагмой *A*, зажатой между двумя металлическими дисками *B*, преодолевая сопротивление пружины *C* и создавая разрежение в камере *M*.

Под влиянием разрежения топливо из бака входит в фильтр-отстойник *K* через отверстие *J* и затем через сетку *L* и клапан *N* заполняет камеру *M*. При отходе кулака эксцентрика от рычага *D*, пружина *C* отжимает диафрагму *A* вверх и тем заставляет топливо идти через клапан *O* и отверстие *P* в карбюратор.

Когда поплавковая камера карбюратора заполнена, и топливо не может уйти из камеры *M*, в последней создается повышенное давление, и диафрагма отжимается книзу, оставаясь в этом положении до тех пор, пока запорный механизм поплавковой камеры карбюратора не откроет туда доступ топливу из камеры *M*. Рычаг *D* выполнен составным, из двух частей, имеющих стык *R*, и потому при отжатой книзу диафрагме правая его часть продолжает работать вхолостую, не теряя контакта с эксцентриком, к коему прижимается силою пружины *S*, и потому не производя шума.

Автоматические дроссельные регуляторы скорости мотора. На всех почти тракторах имеются регуляторы, автоматически препятствующие повышению скорости мотора выше некоторой нормы. Один из подобных регуляторов изображен

на рис. 221. Два противовеса вращаются (мотором) на шпильках. При повышении числа оборотов мотора противовесы расходятся и выдвигают муфточку, преодолевая сопротивление пружины. Выдвинутая муфточка давит на рычаг, толкающий тягу, соединенную с рычагом дросселя, и тем закрывает дроссель. Регулировка самого прибора производится при помощи гайки. Поворачиванием гайки направо достигается установка регулятора на большие скорости; вращение гайки налево вызывает уменьшение предельного числа оборотов мотора. В конечном счете скорость мотора зависит от степени натяжения пружины регулятора.



222. Регулятор тракторов «Интернационал Мак-Кормик Диринг».

На рис. 223 показан еще один центробежный регулятор, установленный на тракторах «Интернационал Мак-Кормик Диринг». При своем расхождении грузы продвигают муфту по оси регулятора. Муфта давит на поводок дроссельного клапана, приоткрывая или прикрывая его. Регулятор так установлен, чтобы двигатель давал 1 040-1 060 оборотов в минуту при холостом ходе. Это число оборотов не следует изменять. Все соединения регулятора с дроссельным клапаном должны быть тщательно смазаны и иметь свободный ход. Дроссельный клапан должен быть надлежаще установлен.

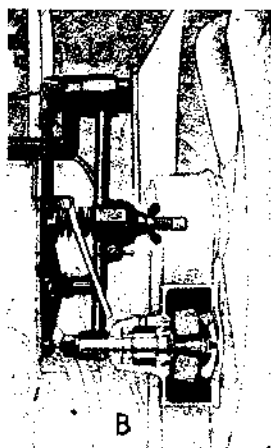
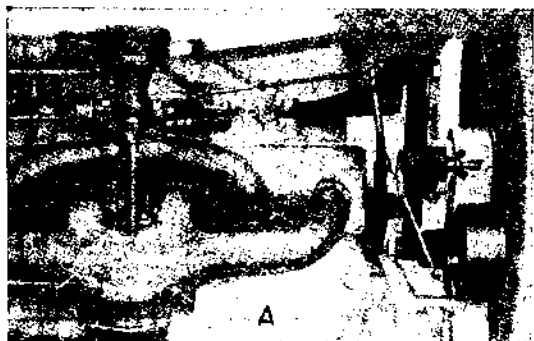
На рис. 223 показан регулятор трактора «Кейс» модели «С», а на рис. 224 даны изображения — наружное и в разрезе — регулятора «Уэр» для карбюрационных систем тракторов «Фордсон».

Кроме регуляторов центробежных, существуют дроссельные регуляторы и иных типов. На рис. 225 показан пневматический регулятор, действие которого рисуется в следующем виде.

Между карбюратором и впускной трубой устанавливается копический раструб, и в нем помещаются дроссель 1 и диск 3,



223. Регулятор трактора «Кейс» модели «С».



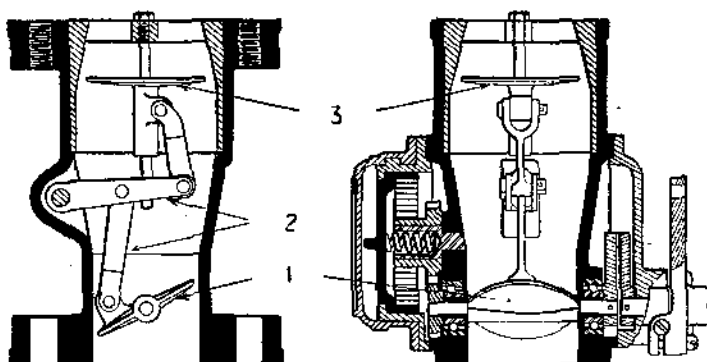
224. Виды — внешний и в разрезе — автоматического центробежного регулятора «Уор» для карбюраторной системы трактора «Фордсон».

скользящий по штифту, прикрепленному к поперечине; диск и дроссель связаны системой тяжей и шарниров.

Ось дросселя установлена на шариковых подшипниках и с одного конца связана с витой пружиной, а с другого — с установочным рычагом.

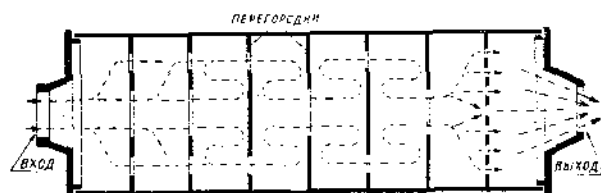
Благодаря разрежению, производимому мотором, всасывающим смесь, верхний диск под давлением смеси стремится подняться и закрыть дроссель, в то время как сила пружины действует в обратную сторону, и так как разрежение зависит от скорости всасывания, иначе говоря, — от скорости мотора, то можно так отрегулировать весь прибор, чтобы он всегда поддерживал правильную скорость мотора.

Ручной рычаг на другом конце оси клапана позволяет временно изменить скорость мотора, чтобы пригнать его к переменам нагрузки.



225. Пневматический дроссельный регулятор.

1 — дроссель, 2 — шарниры, 3 — диск.



226. Глушитель (схема).

Существуют и гидравлические регуляторы.

Действие их основано на применении давления охлаждающей воды, которую насос прогоняет через рубашку мотора со скоростью, вполне пропорциональной числу оборотов его вала. В стенке рубашки мотора устраивается круглый вырез, и в него вставляется упругая диафрагма. Она прогибается на разную величину, в зависимости от давления воды, и соответственно давит на рычаги дросселя посредством пажимного стержня.

Глушители и искрогасители. Вырываясь с большой скоростью в атмосферу, горячие выхлопные газы сразу расширяются, резко раздвигая воздух и тем производя звуковые волны, более или менее неприятные для человеческого уха. Особенно неудобство шумная работа мотора создает для школ, санаторий и тому подобных общественных учреждений. Поэтому многие фирмы включают в стандартное или же в дополнительное оборудование «глушители». Схема глушителя представлена на рис. 226. Проходя через многочисленные отверстия в перегородках из листового железа и меняя направление, выхлопные газы постепенно теряют скорость, расширяются и охлаждаются, так



227. Центробежный искрогаситель тракторов «Истер-паллер» моделей «30» и «60».

что при выходе в атмосферу уже не производят столь резкого шума.

При работе в лесу и вообще в местности, требующей внимания к противопожарным мерам, трактор должен снабжаться «искрогасителем» во избежание вылета из выхлопного трубопровода раскаленных частиц нагара — пскр. Один из подобных искротушителей изображен на рис. 227. Устроен он по принципу центробежного фильтра, и все твердые частицы, вылетающие с газом из цилиндров мотора, задерживаются в этом приборе и тухнут.

Разумеется, искротушитель, а особенно глушитель, создавая препятствие свободному выходу газов из цилиндров, обуславливают повышение их давления на поршни при ходе выхлопа, т. е. понижение эффективной мощности мотора. Поэтому особенно важно следить за исправным состоянием глушителя, не допуская забивания отверстий в его перегородках копотью и нагаром, и включать глушитель только при необходимости: действие глушителя можно прекращать, открывая специальный клапан в его кожухе или на выхлопной трубе, дающий свободный выход газам.

ЗАЖИГАНИЕ ТОПЛИВА В ЦИЛИНДРАХ МОТОРА, ОСВЕЩЕНИЕ И САМОПУСК ТРАКТОРОВ

Способы воспламенения топливных зарядов. В первых двигателях внутреннего сгорания газ воспламенялся непосредственно от пламени, подводившегося в определенный момент в камеру сгорания при помощи специального клапана.

В дальнейшем перешли к зажиганию при помощи накаливаемых внешним пламенем запальных трубок (из платины, железа, никеля или фарфора).

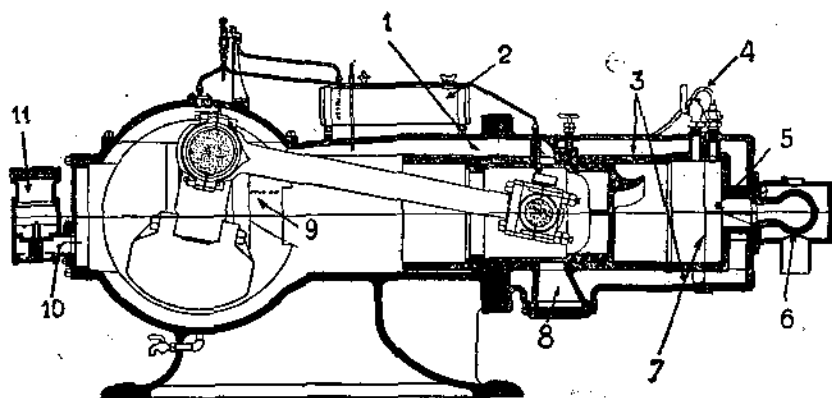
Третий способ зажигания основан на свойстве топлива самовоспламеняться при надлежащей температуре.

Четвертый способ зажигания осуществляют при помощи электрического тока.

подавляющее большинство современных тракторных моторов работает на горючей смеси паров жидкого топлива (легкого или среднего) с воздухом, приготовляемой в карбюраторе. Для этих моторов, как и для моторов, работающих на газе, вырабатываемом специальными газогенераторами, третий способ неприменим, а из трех других наиболее удобным является четвертый, как наиболее гибкий.

За последние годы достигнуты крупные успехи в деле установки на тракторах двигателей тяжелого топлива (газоль, нефть), практически не могущего быть испаренным в карбюраторе. Для таких двигателей применяются второй и третий способы зажигания.

Третий способ — самовоспламенение при надлежащем сжатии — называется способом Дизеля и состоит в том, что в цилиндр при ходе всасывания впускается чистый воздух, который затем сжимается поршнем в 13-14 раз. При сжатии воздух нагревается, и повышение его температуры достигает в конце хода сжатия 500-600° Ц, каковая температура вполне достаточна для самовоспламенения любого жидкого горючего (температуры самовоспламенения:



228. Разрез стационарного двухтактного двигателя «Мэнси» с калоризатором.

1 — проход для воздуха, 2 — лубрикатор, 3 — водяная рубашка, 4 — форсунка (жиклер), 5 — испаритель, 6 — запальный шар, 7 — камера сгорания, 8 — выпуск, 9 — картер, 10 — проход для воздуха от картера в картер, 11 — впуск воздуха в картер.

нефти — $350-380^{\circ}$, керосина — 385° , бензина — 415° , спирта — 510° , бензола — 520° , ацетона — 570°).

В конце сжатия чистого воздуха в камеру сгорания впрыскивается через форсунку жидкое топливо, загорающееся от соприкосновения с горячим воздухом и сгорающее вместе с ним.

При втором способе зажигания обеспечивается наличием в головке цилиндра неохлаждаемой раскаленной поверхности — в виде шара, трубки или тому подобного «калоризатора». При пуске двигателя в ход калоризатор нагревается до темнокрасного каления горелкой, а затем его температура поддерживается при помощи горелки же (в случае удаленности главной массы тела калоризатора от горячей зоны цилиндра), либо за счет теплоты сгорания топлива. Способ зажигания накаленной поверхностью теперь применяется лишь при впрыскивании жидкого топлива непосредственно в цилиндр и поясняется рис. 228. При ходе сжатия в сжатый — и потому горячий — воздух, заключенный в камере сгорания, впрыскивается через форсунку жидкое топливо, испаряющееся от соприкосновения с нагретым воздухом, но сразу не воспламеняющееся, так как полость калоризатора заполнена отработавшим газом, а температура самого воздуха для воспламенения смеси здесь недостаточно высока: вспышка происходит только после проникновения смеси в калоризатор. Топливо может впрыскиваться и непосредственно в калоризатор. В этом

случае воспламенение паров топлива происходит при проникновении в калоризатор сжатого чистого воздуха. Двигатели, применяющие этот способ зажигания, носят общее название «полудизелей». Степень предварительного сжатия у них — 5-10.

Электро-зажигание. В настоящее время почти во всех тракторных моторах зажигание смеси в цилиндрах производится посредством искры электрического тока, который вырабатывается особыми химическими или механическими приборами — генераторами тока. Все генераторы тока могут быть разбиты на две группы. Приборы первой группы вырабатывают ток высокого напряжения. Другая группа генераторов дает ток низкого напряжения, который может быть трансформирован при помощи индукционной катушки (бобины) в ток высокого напряжения. Для целей зажигания может служить ток и высокого, и низкого напряжения.

При зажигании током высокого напряжения происходит электрический разряд между неподвижными электродами запальной свечи, ввинченной в цилиндр, отчего частицы воздуха между электродами сильно накаляются и дают зрительное впечатление искры или маленькой дуги. Электроды у запальных приборов для тока низкого напряжения сделаны подвижными; если в некоторый момент электроды находятся в контакте, и по ним проходит ток, то при последующем расхождении электродов между ними проскакивает искра.

Главнейшими частями системы электро-зажигания являются: 1—простой и практичный генератор тока; 2—распределитель тока, который обеспечивает получение искры в надлежащий момент и в соответствующем цилиндре (если их в моторе несколько); 3—некоторый запас, дающий искру в цилиндре; 4—надлежаще устроенные провода, переключатели и т. п. для передачи тока от генератора к промежуточным приборам и от них к искрообразователям в цилиндре. Если при генераторе тока низкого напряжения желают пользоваться для зажигания током высокого напряжения, то необходим еще трансформатор.

Генераторы тока. Существует два обычных типа генераторов электро-тока: в одних ток производится химическими процессами, в других — электромагнитными. К первым принадлежат электрические элементы и батареи элементов; ко вторым отно-

ются механические приборы, вроде динамо и магнето.

Сухие и аккумуляторные батареи. Простейшим «мокрым» источником тока служит химический элемент, состоящий из двух разнородных токопроводящих пластин, помещенных в электролитной жидкости, химически действующей на одну или обе пластины. Электролитной жидкостью служит водный раствор какой-либо соли, щелочи или кислоты.

Сухим элементом называется элемент, у которого электролитной жидкости придана вязкость пасты применением какого-либо твердого вещества, не препятствующего действию элемента. Обычно применяются сухие элементы, которые состоят из цинкового сосуда, заполненного электролитом и специальным веществом (деполяризатором, служащим для продления срока работы элемента), и из угольной палочки или пластинки, помещенной в середине сосуда. Цинковый сосуд является как бы коробкой элемента и в то же время подвергается действию электролита. Угольная пластинка и цинковый сосуд называются *э л е к т р о д а м и*. К цинку прикреплен зажим, носящий название отрицательного и обозначаемый знаком — (минус); зажим, прикрепленный к углю, обозначается знаком + (плюс) и считается положительным. К зажимам присоединяют провода, образующие вместе с включенными приборами внешнюю цепь, в которой протекает электрический ток при замыкании цепи.

Один элемент не обладает энергией, необходимой для производства искры. Поэтому несколько элементов соединяют в одну батарею, последовательно или параллельно. Последовательный способ соединения состоит в том, что положительный зажим одного элемента соединяют с отрицательным зажимом другого элемента. При таком соединении вольтаж батареи равен сумме вольтажей всех элементов. Например — четыре сухих элемента, соединенных последовательно, имеют напряжение в 6 вольт, так как напряжение одного элемента равно около 1,5 вольт. Сила тока измеряется в амперах и зависит от размеров действующих элементов. Сухой элемент, имеющий в высоту 15 см и в диаметре 6,5 см, дает ток силой около 20 ампер. Батарея из нескольких таких элементов, соединенных последовательно, дает ток той же силы, т. е. 20 ампер. Если желательно получить более сильный ток, то необходимо соединить элементы параллельно, т. е. положительные зажимы один с

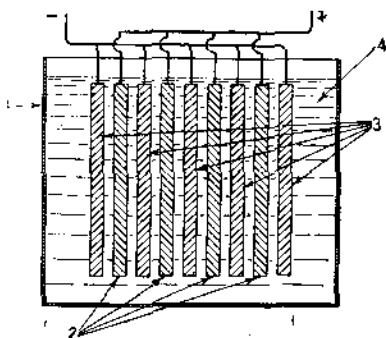
другим и отрицательные таким же образом. Тогда батарея из четырех таких элементов даст ток силой в 80 ампер, но с напряжением только в 1,5 вольт. Когда сухие батареи употребляются для зажигания, они соединяются обычно в смешанном порядке для достижения надлежащего вольтажа и силы тока. Сухая батарея имеет некоторые преимущества, из коих главными являются дешевизна, легкость установки, компактность и простота. Недостатком ее является непригодность для продолжительной работы, недолговечность. При истощении сухих элементов возобновить их работоспособность невозможно, и их приходится заменять другими.

Аккумуляторы представляют собой химические элементы, допускающие перезарядку, заключающуюся в том, что электрический ток пропускается через истощенный аккумулятор в направлении, обратном тому, в котором идет ток самого аккумулятора. Без предварительной зарядки аккумуляторы тока не дают. Аккумуляторы бывают со свинцовыми или железными электродами.

Первые имеют рабочее напряжение 1,9-2,1 вольт. Здесь свинцовые решетчатые пластины наполнены пастой, содержащей в разряженном аккумуляторе окись свинца. Электролитом служит раствор серной кислоты. При зарядке аккумулятора окись свинца в положительных пластинах переходит в перекись свинца, а в отрицательных — в чистый свинец.

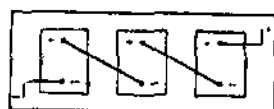
Вторые дают напряжение в каждом элементе около 1,3 вольт, электролитной жидкостью в них служит раствор едкого кали; положительные пластины содержат гидрат окиси никкеля, а отрицательные — окись железа и ртуть.

Обычно аккумуляторная батарея состоит из 3-9 элементов, обеспечивая ток силой около 5 ампер. Соединены элементы между собою свинцовыми полосками последовательно. Для предотвращения разбрызгивания электролита отдельные элементы или вся батарея закрываются сверху резиновыми крышками и заливаются смолой с канифолью. Доливается электролит через небольшие отверстия, закрываемые резиновыми пробками с отдушниками (в эти отдушины уходят образующиеся при зарядке и работе аккумулятора газы). Потенциал средней батареи равен около 6-12 вольт; емкость — 25-135 ампер-часов. Понятие об устройстве аккумуляторов дают рис. 229, 230 и 231.



229. Схема аккумулятора (одного элемента).

1—сосуд (банна) из эбонита или стекла, 2—положительные пластины, 3—отрицательные пластины, 4—электролит.



230. Схема последовательного соединения трех элементов аккумуляторной батареи.



231. Вид аккумулятора с частичным срезом его деталей.

1—ребра на дне эбонитового сосуда, служащие основанием для пластин, 2—эбонитовый сосуд, 3—одна из отрицательных пластин, 4—один из сепараторов (деревянные пластины между пластинами аккумулятора), 5—одна из положительных пластин, 6—защипы для присоединения проводов внешней цепи, 7—отверстие для заливки электролита и доливания воды.

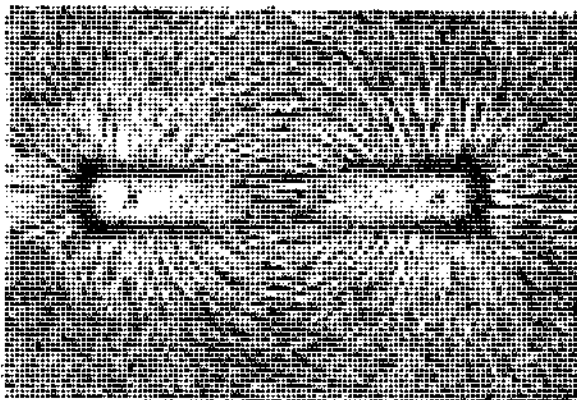
Аккумуляторы служат лучше и надежнее, чем сухие элементы, и долго сохраняют заряд в нерабочее время, а по истощении допускают зарядку вновь электрическим током. Но они дороги (батарея стоит 80—100 руб.) и требуют внимательного ухода.

Некоторые сведения о магнетизме и явлениях электромагнитной индукции. Прежде чем приступить к изложению сведений о действии и устройстве bobины, магнето и динамо, необходимо, хотя бы кратко, ознакомиться с магнитами, электромагнитами и явлениями электромагнитной индукции.

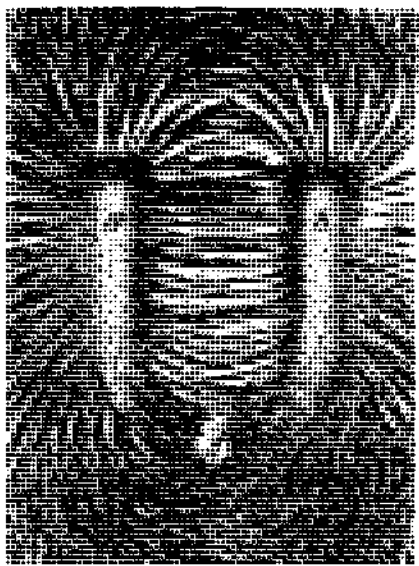
Магнит предполагается известным читателю, равно как и его свойства притягивать одни тела и отталкивать другие. Та часть пространства, в которой проявляется действие полюсов магнита, называется «полем» магнита. Полюсы магнита носят названия «северного» и «южного» и соответственно обозначаются начальными буквами германских слов «Nord» (север) и «Süd» (юг), т. е. буквами N и S.

Направления, по которым действуют магнитные силы, а в целях упрощения — и самые эти силы, называются «силовыми линиями» поля. Фигура A рис. 232 позволяет судить о силовых линиях прямого магнита. Если магнит изогнут в виде подковы, то силовые линии располагаются так, как показано на фиг. B рис. 232.

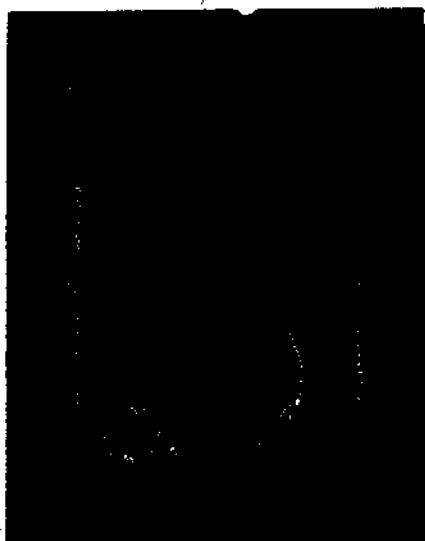
Если в поле магнита поместить какой-либо предмет из мягкого железа, то силовые линии втягиваются, впитываются в этот предмет. Особенно наглядно это проявляется в случае помещения железного «якоря» между полюсами изогнутого магнита, как это видно



A



B

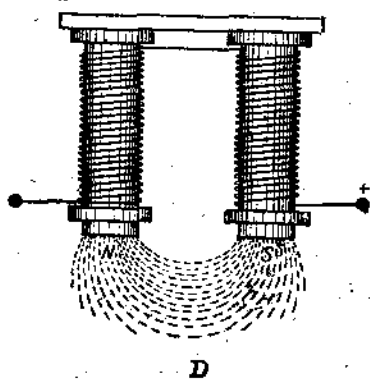
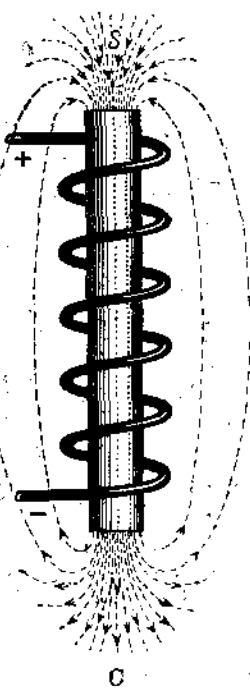
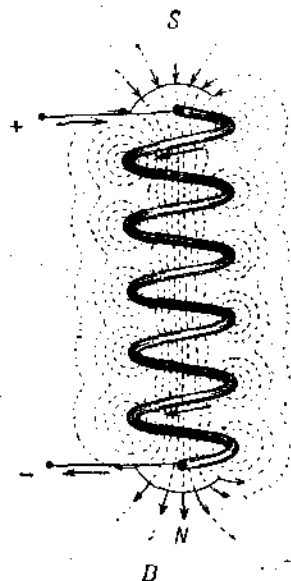
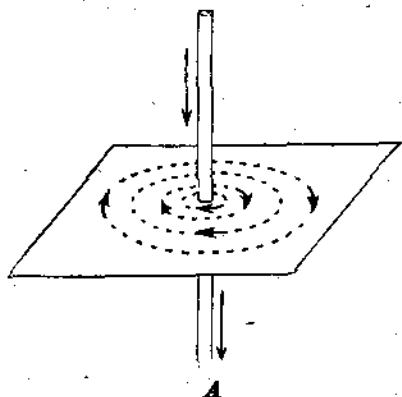


C

232. Магнитные поля магнитов, прямого (*A*), подковообразного (*B*) и подковообразного с якорем между полюсами (*C*), выделенные при помощи мелких железных опилок. *N* — северный полюс, *S* — южный полюс, *f* — нейтральная линия.

из фиг. *C* рис. 232. Объясняется это тем, что железо, а в меньшей степени — сталь, никель, хром, марганец и др. «парамагнитные» тела, притягиваемые магнитом, представляют для силовых линий меньшее препятствие, чем воздух.

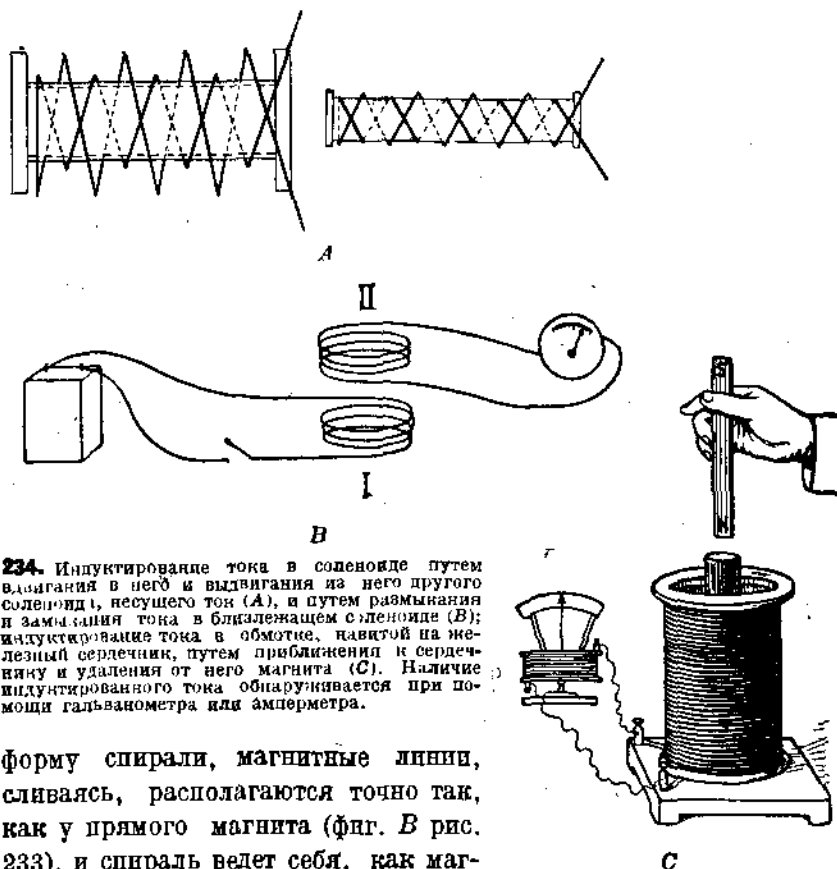
С другой стороны, тела «диамагнитные», отталкиваемые магнитом, медь, цинк, свинец, сера и др.,



233. Магнитные поля: прямого провода (А), соленоида (В), прямого электромагнита (С) и дугобразного электромагнита (D).

представляют большее сопротивление для силовых линий, чем воздух, и в случае помещения таких тел в поле магнита силовые линии от них отклоняются и в них не заходят.

Когда по проводу течет ток, вокруг него образуется поле с силовыми линиями (фиг. А рис. 233). Если проводу придать



234. Индуктирование тока в соленоиде путем вдвигания в него и выдвигания из него другого соленоида, несущего ток (А), и путем размыкания и замыкания тока в ближайшем соленоиде (В); индуктирование тока в обмотке, навитой на железный сердечник, путем приближения к сердечнику и удаления от него магнита (С). Наличие индуктированного тока обнаруживается при помощи гальванометра или амперметра.

форму спирали, магнитные линии, сливаясь, располагаются точно так, как у прямого магнита (фиг. В рис. 233), и спираль ведет себя, как магнит. В случае помещения внутри такой спирали сердечника из железа (либо другого парамагнитного вещества) силовые линии сгущаются в сердечнике (фиг. С рис. 233) и сильнее проявляют свое действие. Агрегат сердечника с навитым на него проводом, несущим ток, называется «электромагнитом» и часто выполняется в виде подковы (фиг. D рис. 233), как и постоянный магнит.

Если в спиральный провод «соленоид» с замкнутыми — цепью проводников — концами вдвинуть другой соленоид, несущий ток (рис. 234, А), или магнит, или электромагнит, то в первом соленоиде при вдвигании в него второго соленоида (или магнита, или электромагнита) «индуцируется», т. е. наводится, ток. Точно так же индуцируется в нем ток и при обратном выдвигании из него вдвинутого соленоида. Если первый

соленоид двигать на второй и потом снимать, то и при этих движениях в первом соленоиде будет индуцироваться ток. Если ток пропустить через первый соленоид, а во втором соленоиде замкнуть концы проводником и проделать все манипуляции наоборот, то теперь во втором соленоиде будет индуцироваться ток каждый раз, как он будет вдвинут в первый соленоид или выдвинут из первого соленоида, или первый соленоид будет надвинут или сдвинут с него.

Можно держать оба соленоида неподвижно один в другом или один вблизи другого (рис. 234, В) и, пропустив через один из соленоидов ток, размыкать и замыкать его или вообще менять силу тока: при каждом размыкании и замыкании тока и при всяком изменении силы тока в этом соленоиде — в другом будет индуцироваться ток.

Если к сердечнику соленоида — с замкнутой цепью без тока — приближать магнит или иной «индуктор» и затем отдалять его, то при каждом приближении и отдалении индуктора в соленоиде и его цепи индуцируется ток.

Объясняя эти явления очевидным влиянием силовых линий, можно обобщить все эти явления одной формулой: при пересечении проводника и силовых линий поля — в проводнике индуцируется электродвижущая сила, а если проводник замкнут цепью, то в нем и в его цепи при этом протекает ток. Безразлично, что движется: проводник в поле, или поле около проводника, силовые ли линии пересекают проводник, или проводник пересекает силовые линии; безразлична и форма проводника: лишь бы происходило самое пересечение. Замыкание или усиление тока в цепи близ проводника равносильно сближению проводника и поля цепи, сопряженному с пересечением проводника и силовых линий появляющегося или усиливающегося поля. Исчезновение или ослабление поля при размыкании цепи или ослаблении силы тока, когда силовые линии обратно стягиваются к цепи, равносильно расхождению проводника и поля, сопряженному опять-таки с пересечением проводника и силовых линий поля.

Надо твердо заметить, что изоляция проводов, несущих ток (каучук и другие материалы), является изоляцией для тока, но не для силовых линий поля, более или менее свободно

проходящих через эту изоляцию. Обратно, материалы, могущие служить до некоторой степени изоляторами для силовых линий поля, являются сплошь и рядом очень хорошими проводниками для электрического тока (медь и другие материалы).

Что касается направления индуцированного тока, то оно всегда таково, что образуемое индуцированным током магнитное поле стремится сохранить неизменным поле, вызывающее индукцию: если основное поле усиливается или вновь появляется, то индуцированное поле стремится его ослабить или уничтожить; если же основное поле ослабляется или уничтожается, индуцированное поле стремится его усилить или поддержать.

Но усиление поля означает появление силовых линий того же направления, что и направление линий поля, а ослабление поля обуславливается появлением силовых линий противоположного направления.

Между тем направление силовых линий магнитного поля тока зависит от направления этого тока (а именно — силовые линии магнитного поля тока всегда «завиваются штопор» по направлению тока).

Отсюда следует, что если в одном случае поле индуцированного тока усиливает основное поле, а в другом случае ослабляет это же основное поле, то в первом случае индуцированный ток имеет одно направление, а во втором — противоположное.

Поэтому при вдвижении индуктора в соленоид (фиг. А рис. 234) в последнем индуцируется ток, имеющий одно направление, а при выдвигании индуктора — противоположное.

В случае, поясняемом фиг. В. рис. 234, при замыкании тока в первом соленоиде — во втором индуцируется ток одного направления, а при размыкании — противоположного.

Полезно заметить, что направление тока, индуцирующегося во втором соленоиде при разрыве тока в первом, одинаково с направлением прерванного тока (если, например, последний протекал по соленоиду I снизу вверх, то и индуцированный ток течет в соленоиде II снизу вверх), при замыкании же тока в первом соленоиде — индуцированный во втором соленоиде ток имеет противоположное направление.

В случае, поясняемом фиг. С рис. 234, при приближении к сердечнику соленоида N-го конца магнита в соленоиде индук-

тируется ток одного направления, а при приближении S -го конца — индуцированный ток имеет противоположное направление. Полезно заметить, что направление тока в соленоиде здесь будет одно и то же при приближении N -го конца магнита и удалении S -го конца, и ток будет течь в противоположном направлении в случаях приближения S -го конца и удаления N -го конца.

Подводя итог, можно сказать, что направление индуцированного тока зависит от направления силовых линий основного поля и от направления, в котором происходит их пересечение с проводником.

Ко всему сказанному об электромагнитной индукции остается пока добавить, что напряжение индуцируемого в проводе тока тем выше, при прочих равных условиях, чем больше по длине часть провода, пересекающаяся с силовыми линиями поля; чем сильнее само поле, т. е. чем гуще расположены в нем силовые линии; и чем быстрее происходит пересечение провода с данным количеством силовых линий.

Удлинение провода легче всего может быть достигнуто путем утончения провода, придания ему формы соленоида и максимального сближения его витков. Так и делают.

Сгущение силовых линий в случае, когда индуктором служит проводник, несущий ток, достигается тем, что индуктору тоже придают форму соленоида и снабжают его сердечником, т. е. превращают в электромагнит.

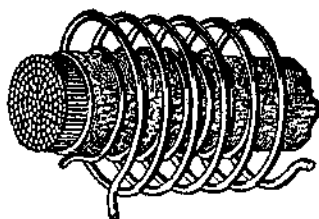
С целью обеспечения пересечения с проводником максимума силовых линий поля индуктора, последний помещается в максимально близкое к проводнику положение, вдвигается в него или надвигается на него.

Самое же пересечение проводника и силовых линий производят способом, обеспечивающим максимальную быстроту пересечения: путем размыкания и замыкания тока в индукторе — в случае, когда индуктором служит проводник, несущий ток; путем быстрого вращения индуктора около проводника или проводника около индуктора — в случае, когда индуктором служит магнит или электромагнит.

Устройство и действие индукционной катушки. Ток, производимый батареей, обладает недостаточным напряжением для преодоления воздушного промежутка между электродами свечи, применяемой при зажигании током высокого напряже-



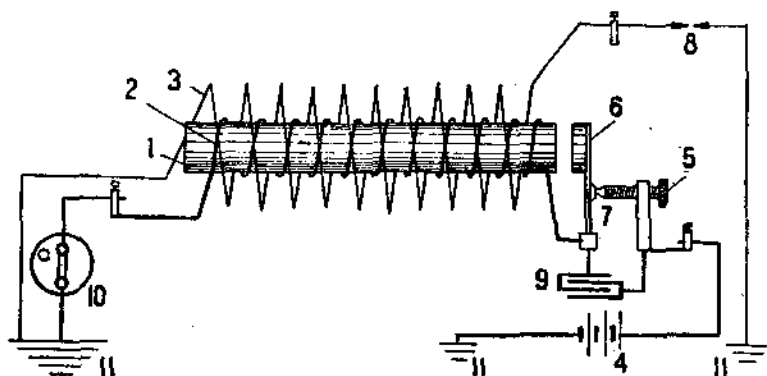
А



В

235. Схема сердечника с одной обмоткой (А) и сердечника с двумя обмотками (В). На самом деле вторичная или «вторичная» обмотка делается из гораздо более тонкой проволоки, чем первичная или «первичная» обмотка, дабы поместить в определенной части пространства провод возможно большей длины.

ния, так как это небольшое воздушное пространство представляет собою сопротивление, для преодоления которого требуется напряжение в несколько тысяч вольт: между тем напряжение батареи составляет около 6-12 вольт. Простой прибор, известный под названием индукционной катушки или бобины, позволяет трансформировать ток низкого напряжения в ток высокого напряжения. Для этого ток от батареи пропускают по первичной обмотке катушки. Эта обмотка состоит из нескольких слоев изолированной толстой проволоки, навитой на длинный сердечник из пучка мягких железных проволок (рис. 235, А). Проволоки сердечника изолированы одна от другой (лаком) для воспрепятствования появлению в сердечнике индуктивных токов, могущих ослабить действующее поле и называющихся «паразитными» токами или токами Ф у к о. Вторичная обмотка состоит из многих витков изолированной тонкой проволоки и намотана на первичную. Ток низкого напряжения размыкают и вновь замыкают. При каждом размыкании и замыкании тока низкого напряжения в первичной обмотке — во вторичной обмотке появляется ток высокого напряжения. Индукционная катушка обычно снабжается автоматическим прерывателем, который то притягивается к сердечнику катушки под действием электромагнетизма, прерывая этим первичный ток, то отходит от сердечника, вновь замыкая ток. При каждом замыкании и размыкании тока в первичной обмотке — в обмотке вторичной возбуждается ток высокого напряжения. Более высокое напряжение имеет вторичный ток, индуцирующийся при разрыве первичного тока, происходящем всегда быстрее, чем процесс восстановления тока, причем это напряжение тем выше, чем быстрее происходит разрыв.



236. Схема трансформации тока низкого напряжения от батареи в ток высокого напряжения при помощи bobины с электромагнитным автоматическим прерывателем (вибратором).

1 — сердечник bobины, 2 — первичная обмотка, 3 — вторичная обмотка, 4 — батарея, 5 — регулировочный контактный винт, 6 — вибратор, 7 — контакты вибратора и регулировочного винта, 8 — свеча высокого напряжения, 9 — конденсатор, 10 — выключатель, 11 — масса («земля»).

Схематический рисунок 236 поясняет действие bobины с электромагнитным автоматическим прерывателем. Путь первичного тока таков: от батареи 4 к контактному винту 5 и затем через контакты 7 по первичной обмотке 2 и через выключатель 10 в токопроводящую массу 11 и из массы в батарею 4. Проходя по первичной обмотке, ток от батареи намагничивает сердечник 1, который притягивает к себе поэтому вибратор 6 и тем прерывает ток в пункте 7. В этот момент во вторичной обмотке 3 индуцируется ток высокого напряжения, дающий искру в свече 8. Путь вторичного тока таков: из вторичной обмотки 3 в свечу 8, из свечи в массу 11 и отсюда обратно во вторичную обмотку. Поскольку ток в первичной обмотке прерван, сердечник теряет свои магнитные свойства, и вибратор 6 действием своей пружины вновь прижимается к контактному винту 5, вследствие чего ток в первичной обмотке вновь замыкается через контакты 7, и все действие повторяется.

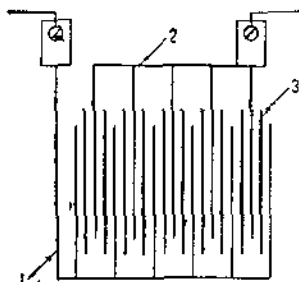
На рис. 236 обозначен еще конденсатор 9. При разрыве тока в первичной обмотке индуктирование тока происходит не только во вторичной обмотке, но и в самой первичной обмотке. Чтобы появляющийся в первичной обмотке вследствие «самоиндукции» «экстра-ток» не давал искры между контактами 7 и тем не пережигал их, в цепь включен конденсатор 9. При разрыве первичного тока — ток самоиндукции, текущий по тому же направлению, что и прерванный ток, устремляется в кон-

денсатор и заряжает его, а затем происходит мгновенный разряд конденсатора через первичную цепь, включая батарею, в направлении, обратном направлению первичного тока, что вызывает размагничивание сердечника bobины и способствует убыстрению колебаний вибратора, т. е. повышению напряжения индуктируемого тока. Устройство конденсатора видно на рис. 237.

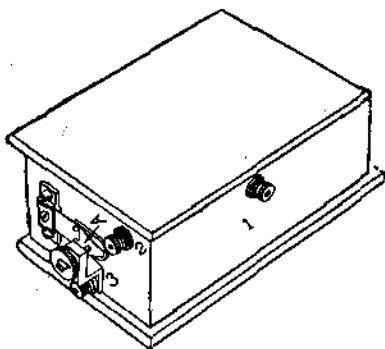
Простая индукционная катушка с электромагнитным вибратором изображена на рис. 238. На внешней стороне ящика, в котором помещена катушка, видны 3 зажима. К одному из них присоединяется провод от батареи, от другого зажима провод идет на массу, и от третьего — к свече. Колебание прерывателя А регулируется винтом В. В работе прерыватель колеблется с большою частотою, производя жужжащий звук.

Иногда вместо автоматического электромагнитного прерывателя-вибратора применяют прерыватель, механически размыкающий и замыкающий ток в первичной обмотке bobины.

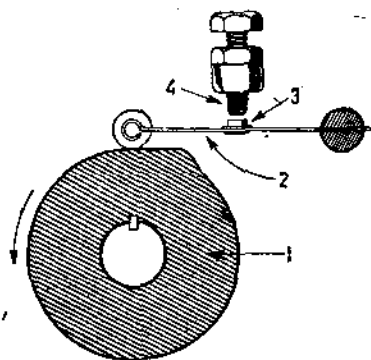
Одна из конструкций подобного механического прерывателя показана на рис. 239. Кулак 1, насаженный на вал, вращаемый мотором с необходимой скоростью, периодически приводит в соприкосновение контакты 3 и 4, а затем позволяет



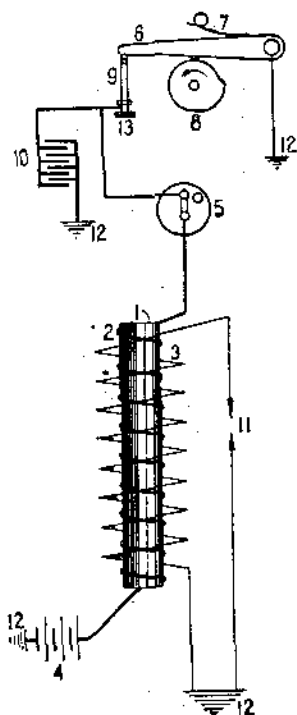
237. Схема конденсатора. 1 — нечетные листы металлической фольги, 2 — четные листы металлической фольги, 3 — листки изоляции (слоюла).



238. Индукционная катушка, употребляемая при зажигании от батареи. 1 — к свече, 2 — на «массу» через распределитель, 3 — к батарее.



239. Механический прерыватель первичного тока. 1 — кулак, 2 — пружинный рычажок, 3 — контакт пружинного рычажка, 4 — контакт регулировочного винта прерывателя.



240. Схема трансформации тока низкого напряжения от батарей в ток высокого напряжения при помощи bobины с механическим прерывателем.

1 — сердечник bobины, 2 — первичная обмотка, 3 — вторичная обмотка, 4 — батарея, 5 — выключатель, 6 — рычажок прерывателя, 7 — пружина прерывателя, 8 — кулак, 9 — контакты прерывателя, 10 — конденсатор, 11 — свеча, 12 — масса, 13 — регулировочный винт.

им расходятся под действием пружинного рычажка 2, несущего контакт 3. В момент расхождения контактов 3 и 4, включенных в первичную обмотку bobины, во вторичной обмотке ее индуктируется ток высокого напряжения.

Действие bobины с механическим прерывателем тока поясняется схематическим рис. 240. Здесь механический прерыватель имеет несколько иную конструкцию. Путь первичного тока: от батарей 4 по первичной обмотке 2, через выключатель 5 к контактам 9, по отжимному рычажку 6 и в массу 12, а из массы в батарею 4. Путь вторичного тока: из вторичной обмотки 3 в свечу 11, из свечи в массу 12, из массы в другой конец вторичной обмотки.

Одно- и двухпроводная системы электрических соединений. На схемах 236 и 240 часть проводов заменена металлической массой двигателя. Такая проводка называется *однопроводной*, в отличие от *двухпроводной*, где ток подводится к каждому прибору и отводится от него

по особому проводу, без «заземлений» (так называются соединения с токопроводящей массой). Разницы по существу здесь нет никакой, лишь бы ток мог течь по замкнутой цепи, но *однопроводная* система проще и дешевле и потому встречается чаще. На обеих схемах первичная и вторичная обмотки нигде не связаны. Чаще, однако, они связываются в одном пункте, каждая — одним из своих концов, и от места соединения идет провод «на массу», началом которого может служить вся первичная обмотка.

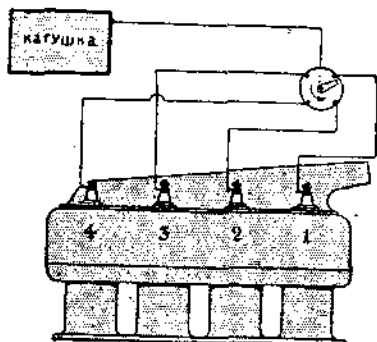
Системы зажигания при помощи bobин с автоматическими прерывателями. В том виде, как она изображена на схеме 236,

система не может обслуживать даже одноцилиндрового мотора, потому что она работает фактически непрерывно, и потому в свече будут беспрестанно проскакивать искры, появление которых нужно только в конце сжатия. Поэтому здесь необходим распределитель, который, будучи включен в цепь низкого или высокого напряжения, мог бы замыкать ток в определенные моменты времени, согласованные с распределением мотора.

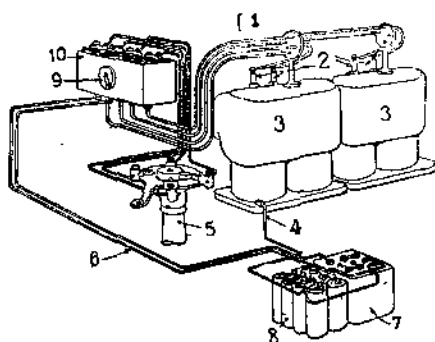
Схематически введение распределителя в цепь показано на рис. 241: здесь распределитель введен во вторичную цепь обмотки, обслуживающей четыре цилиндра. Щетка распределителя, вращаясь от кулачкового вала, поочередно включает во вторичную цепь одну из свечей. Система здесь однопроводная, и провода «на массу» для простоты не показаны.

Очевидно, при таком включении распределителя батарея разряжается все время, т. е. частью — непроизводительно. Поэтому распределитель вводят в первичную цепь, но ограничиться теперь одной обмоткой можно только при одноцилиндровом двигателе, а при нескольких цилиндрах приходится брать столько же и обмоток, так как иначе нельзя без ввода дополнительного распределителя обеспечить подачу вторичного тока к нужной свече.

На рис. 242 изображена в полусхематическом виде система зажигания четырехцилиндрового мотора от четырех обмоток с электромагнитными вибраторами при распределителе в пер-

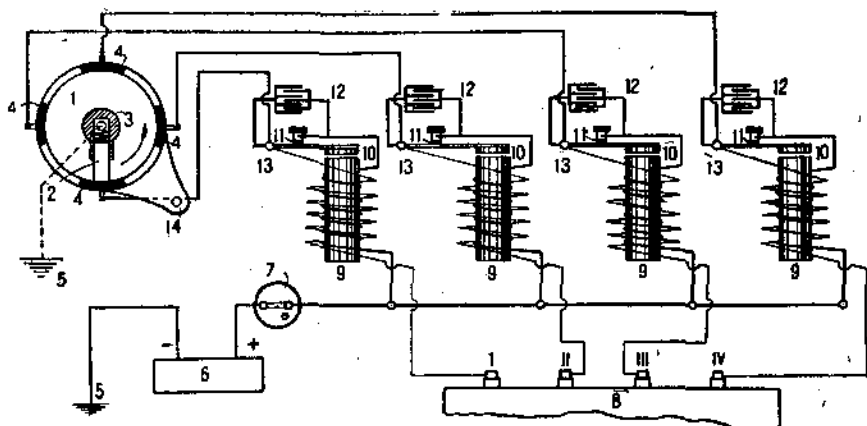


241. Схема включения распределителя во вторичную цепь между обмоткой и свечами четырехцилиндрового мотора.



242. Схема зажигания четырехцилиндрового мотора от батарей.

1 — провода высокого напряжения, 2 — свечи, 3 — цилиндры, 4 — провод на массу, 5 — распределитель (номматор), 6 — провода от батареи, 7 — аккумуляторная батарея, 8 — сухая батарея, 9 — выключатель, 10 — обмотки.

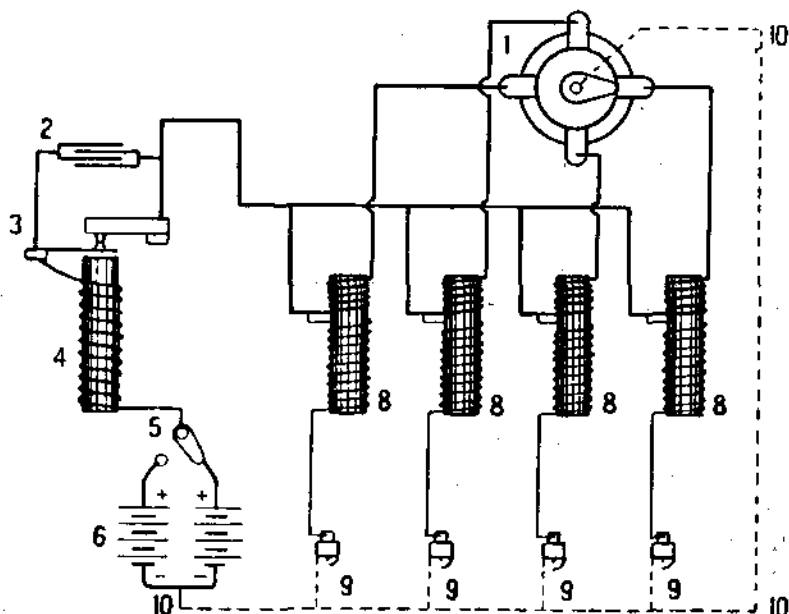


243. Схема зажигания от батареи при помощи бобины с отдельными автоматическими прерывателями.

1 — коммутатор-распределитель, 2 — щетка его, 3 — державка щетки, 4 — сегменты кожаные, 5 — заземление, 6 — батарея, 7 — выключатель, 8 — мотор, 9 — бобины, 10 — вибраторы, 11 — контакты, 12 — конденсаторы, 13 — пунты закрепления рычажков вибраторов, 14 — рукоятка корпуса коммутатора для регулирования момента вспышки.

вичной цепи. Здесь, между прочим, две самостоятельных батареи, но это, конечно, к действию распределителя отношения не имеет.

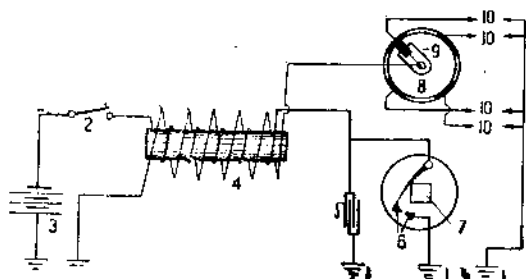
Распределитель имеет четыре изолированных контакта, и вращающаяся щетка распределителя по очереди приходит в соприкосновение с каждым из них. В ящике помещены четыре отдельных индукционных катушки. Выключатель помещается на ящике. Имеются две батареи: сухая и аккумуляторная. Отрицательные зажимы обеих батарей соединены с картером. От положительных зажимов батарей идут провода к двум зажимам выключателя, соединенного с первичными обмотками всех бобин. При помощи рычажка выключателя в первичную цепь можно включить одну из двух батарей или выключить ток совсем. Четыре провода идут от вторичных обмоток катушек к цилиндрам; четыре провода соединяют контакты распределителя с «заземляющими» зажимами первичных (и вторичных) обмоток. Щетка распределителя соединена с массой, и потому прикосновение ее к какому-либо контакту распределителя замыкает первичную цепь соответствующей катушки и приводит в действие ее вибратор, отчего во вторичной цепи этой катушки пробегает ток высокого напряжения, искра в соответствующем цилиндре.



244. Схема зажигания от батарей при помощи бобин с одним общим вибратором. 1 — коммутатор, 2 — конденсатор, 3 — вибратор, 4 — катушка с одной первичной обмоткой, 5 — выключатель, 6 и 7 — батареи, 8 — бобины, 9 — свечи, 10 — «земля».

Внутреннее устройство проводки выясняется из схемы 243 (здесь батарея взята одна). Система, в общем, сложная, и единственное существенное упрощение можно произвести лишь за счет замены отдельных вибраторов и конденсаторов бобин одним общим вибратором с одним конденсатором, как это показано на рис. 244 (здесь, между прочим, две отдельные батареи).

Системы зажигания при помощи бобин с электромагнитными вибраторами, имеющие распределитель в первичной цепи, помимо своей сложности, имеют еще тот недостаток, что распределитель первичного тока, или «коммутатор», как он дальше называется, производит фактическое размыкание и замыкание первичного тока, и в моменты отхождения щетки от контакта между ними проскакивают искры самоиндукции, постепенно выжигаящие изоляцию около контактов и изъязвляющие самые контакты и щетку. Достоинством систем зажигания при помощи бобин с автоматическими прерывателями является то обстоятельство, что за время контакта в коммутаторе вибратор успевает обычно прервать первичную цепь не один, а несколько раз, и свеча дает подряд несколько искр, что обеспечивает лучшее воспламенение смеси.



245. Схема зажигания от батареи при помощи катушки с механическим прерывателем.

1 — свеча, 2 — выключатель, 3 — батарея, 4 — катушка, 5 — конденсатор, 6 — контакты прерывателя, 7 — кулаки прерывателя, 8 — распределитель, 9 — шестня его, 10 — свечи.

Все же, описанные системы очень сложны, и потому предпочитают системы с механическими прерывателями.

Система зажигания при помощи катушки с механическим прерывателем. В том виде, как она изображена на схеме

240, система может быть применена, при надлежащем устройстве привода прерывателя, для обслуживания только одноцилиндрового двигателя. Чтобы иметь возможность применить систему для многоцилиндровых моторов, надо ввести во вторичную цепь распределитель, подобный изображенному на рис. 241 и имеющий столько контактов, сколько цилиндров в двигателе. Тогда система проводки получит вид, показанный на рис. 245 — для четырехцилиндрового мотора.

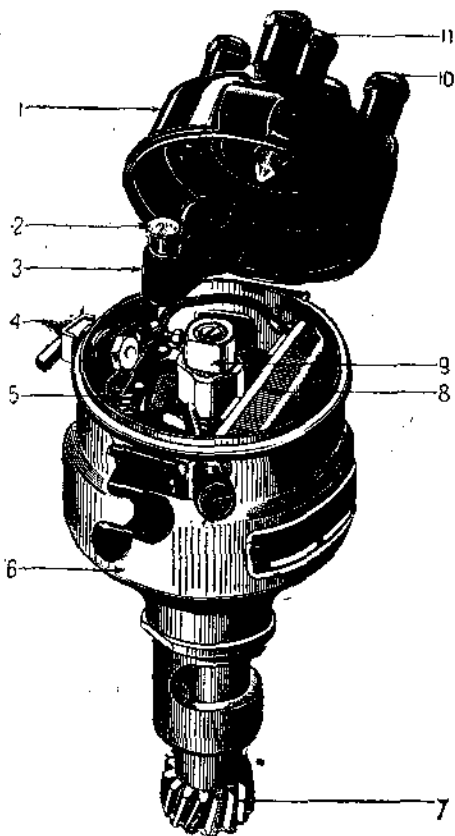
В конструктивном отношении прерыватель и распределитель обычно насаживаются на одну ось и заключаются в общий кожух, как это видно из рис. 246, изображающего агрегат прерывателя и распределителя для четырехцилиндрового мотора. Но, конечно, при такой конструкции необходимо полное соответствие между действием обоих механизмов, т. е. прерыватель должен иметь столько кулачков эксцентрика и прерывать первичный ток столько раз, сколько контактных «сегментов» имеется в распределителе, и скорость вращения вала агрегата должна обеспечивать своевременное получение искры во всех цилиндрах мотора. В случае четырехцилиндрового мотора распределитель имеет четыре сегмента, а следовательно — в прерывателе должно быть четыре кулачка, и вал агрегата должен вращаться в два раза медленнее коленчатого вала, т. е. со скоростью распределительного вала. Если такая скорость вращения вала агрегата принята в случае шестицилиндрового мотора, то в прерывателе должно быть 6 кулачков, а в распределителе 6 сегментов. Если же прерыватель и распределитель имеют отдельные приводы, не составляя одного агрегата, то скорости вращения их ведущих валиков могут быть различны и связаны соотношением между

чиолом сегментов распределителя и кулаков прерывателя. Например, в случае вращения вала распределителя со скоростью распределительного вала мотора, вал прерывателя может вращаться вдвое быстрее, т. е. со скоростью коленчатого вала, но в прерывателе должно иметься при этом вдвое меньше кулаков, чем сегментов — в распределителе.

Системы зажигания при помощи бобин с механическими прерывателями обуславливают частичную непроизводительность расхода тока, поскольку ток в первичной цепи размыкается только в моменты необходимости производства вспышки в одном из цилиндров, а в остальное время замкнут. С другой стороны, система с механическим прерыванием проще, чем с автоматическим. Кроме того, здесь распределитель не производит размыкания и замыкания тока: он только заранее

подготавливает замкнутую (через одну из свечей) цепь для вторичного тока. Щетка распределителя входит в контакт с одним из сегментов до разрыва тока прерывателем и выходит из контакта с сегментом после замыкания тока в прерывателе, и потому здесь никакого искрения быть не может.

Дополнительные сведения о зажигании при помощи бобин от батарей. Действие всех вышеописанных систем не изме-



246. Полуразобранный агрегат прерывателя и распределителя «Делко» для четырехцилиндрового мотора.

1 — крышка распределителя, 2 — щетка распределителя, 3 — ротор щетки, 4 — замыкание первичного провода, 5 — рычаг прерывателя, 6 — контакт прерывателя, 7 — ведущая щетка, 8 — конденсатор, 9 — головка ротора щетки распределителя, сидящая на одной оси с четырехлучковым эксцентриком прерывателя, 10 — замыкание вторичных проводов к свечам, 11 — замыкание вторичного провода от бобины.

нится, если вместо батарей взять какой-либо механический источник тока, магнето низкого напряжения или динамо, как это и осуществлено, например, в описываемой далее системе зажигания «Фордсон». Чаще, однако, при зажигании от бобин механические генераторы применяются не для замены батарей, а в дополнение к ним. Наличие на тракторе динамо-машины, приводимой в действие от мотора, позволяет постоянно подзаряжать аккумуляторы и обходиться без сопряженной с потерями времени и иными неудобствами отдачи аккумуляторов для зарядки на сторону.

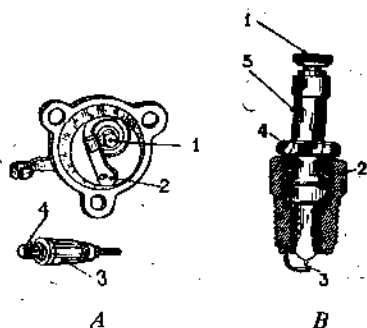
Когда мотор работает, цепь низкого напряжения разрывается в механическом прерывателе и замыкается в коммутаторе в моменты, соответствующие необходимости воспламенения смеси в том или ином цилиндре мотора. Может случиться, что мотор остановится в момент, соответствующий замыканию первичной цепи в коммутаторе, и более чем вероятно, что остановка мотора пройдет при замкнутых контактах прерывателя. В таком случае батарея будет непроизводительно разряжаться через первичную цепь, что влечет за собою, кроме бесцельного расхода тока, еще и сильное нагревание проводников первичной цепи. Конечно, своевременное выключение тока — при остановке мотора — рулевым предотвращает вышеизложенное неустройство, но надеяться на внимательность рулевого не приходится, и потому иногда между батареей и бобиной включается термический выключатель тока, автоматически прерывающий первичный ток, когда он не нужен для зажигания. В выключателе этом имеется глассинка специальной конструкции, которая сильно нагревается непрерывным током, от нагревания удлиняется, изгибается и отжимает собачку, которая освобождает пружинную защелку, прерывающую ток.

При пользовании током от батареи искра получается достаточно сильная при любой скорости мотора, что особенно важно при пуске мотора в ход от руки.

Искрообразование. На рис. 247 показаны два обычных прибора для производства искры в цилиндре.

Буквой А обозначена свеча для тока низкого напряжения. Один из электродов этой свечи — подвижной, причем движение ему сообщается через посредство рычажка. Этот подвижной электрод-отрыватель находится в контакте с неподвижным

электродом, укрепленным в теле свечи и от нее изолированным. Когда необходимо произвести искру, отрыватель быстро отводится от неподвижного электрода рычажком, на который воздействует особый механизм (большей частью — толкатель и кулак, как у клапанов). В момент отрыва, когда ток размыкается, напряжение его мгновенно повышается вследствие самоиндукции, и между электродами проскакивает искра, взрывающая горючую смесь. Существуют и другие конструкции свечей для тока низкого напряжения.



247. Искрообразователи: запальный отрывной прибор низкого напряжения (А) и свеча высокого напряжения (В).

А, 1 — запал, 2 — отрыватель, 3 — изоляция запальной свечи, 4 — замочник свечи.

В, 1 — запал, 2 — стальной патрон, 3 — электроды свечи, 4 — гайка, 5 — фарфор.

Вообще же система зажигания током низкого напряжения имеет многие недостатки. Во-первых, поскольку имеется движущаяся часть (отрыватель), следует считаться с происходящим при всяком движении изнашиванием; трудно сохранить непроницаемость камеры сжатия, так как ось отрывателя вращается в отверстии стенки цилиндра, и сквозь это отверстие возможен прорыв воздуха или газа; при наличии в моторе нескольких цилиндров механизмы запалов во всех цилиндрах должны действовать с очень большой точностью, что при больших скоростях мотора осуществить весьма трудно. Следует заметить однако, что искра тока самоиндукции более горяча и «толста» по сравнению с искрой от тока высокого напряжения, и поэтому описанная система зажигания током низкого напряжения при помощи отрывного прибора может успешно применяться в стационарных одно- и двухцилиндровых двигателях, работающих с небольшой скоростью.

Рис. 247, В дает понятие о свече для тока высокого напряжения. В этом приборе нет никаких движущихся частей. Стальной патрон свечи имеет нарезку, позволяющую плотно ввинчивать свечу в цилиндр. Патрон охватывает фарфоровую втулку, служащую изолятором для металлического стержня свечи, который вверху соединен с запалом. Нижний конец стержня является одним из электродов, другой же электрод прикреплен

к стальному патрону, т. е. находится в электрическом соединении с массой мотора, «заземлен». Фарфоровая изоляция удерживается в патроне нарезанной втулкой, ввинчиваемой в верхнюю часть патрона. Вместо фарфора употребляют стекло, слюду. Конструкция свечи получается очень простой, и непроницаемость камеры сжатия вполне обеспечивается. Изнашивания свечи быть не может. Если же треснет изоляция, или один из электродов окажется испорченным, неисправную часть можно заменить, либо же поставить совершенно новую свечу, что является делом нескольких минут для каждого, могущего держать в руках гаечный ключ. Стоят свечи высокого напряжения недорого.

Для правильности искрообразования необходимо, чтобы между электродами свечи был зазор 0,8-0,4 мм ($\frac{1}{32}$ - $\frac{1}{64}$ ").

Преимущества механических генераторов тока по сравнению с химическими. Химические генераторы ненадежны: их энергия может истощиться в совершенно неподходящий момент, и приходится внимательно следить за их вольтажем, чтобы во-время заменить или перезарядить генератор.

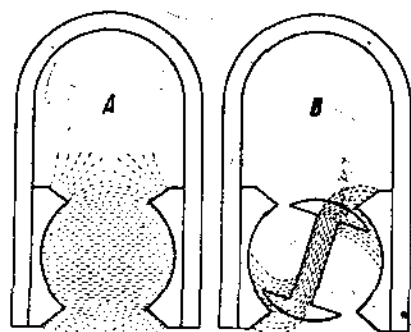
Механический генератор дает ток во все время своей работы, а так как приводится он в действие обычно самим двигателем, то количество производимого тока соответствует надобности в нем: чем больше требует его двигатель, тем больше его образуется.

Общие сведения о магнето. Магнето представляют собой механические генераторы тока, действие которых основано на использовании электромагнитной индукции силового поля искусственных постоянных магнитов: помещая в поле соленоид и сообщая движенье полю или соленоиду, добиваются пересечения витков соленоида силовыми линиями поля и тем обуславливают индуктирование в соленоиде электродвижущей силы и протекание тока в замкнутой на соленоид цепи.

Обычно магниты магнето имеют подковообразную форму, и полюсы их снабжены «башмаками», внутренние поверхности которых образуют цилиндрический «туннель». О распределении силовых линий в таком туннеле дает представление фиг. А рис. 248. В «туннель» помещается «якорь» с сердечником из мягкого железа и с навитой на сердечник обмоткой. При помещении якоря между башмаками полюсов силовые линии ступают в его сердечнике, как это видно из фиг. В рис. 248.

В одних магнето имеется только один магнит, в других — два и более магнитов, располагаемых рядом и — в случае боль-

щого их числа — двумя-тремя слоями, причем одноименные полюса располагаются рядом, образуя один общий полюс. Магниты крепятся к общей станине из какого-либо диамагнитного металла, чаще всего — алюминия (фиг. А рис. 249). Сердечник якоря магнето, во избежание появления в нем токов Фуко, делается не цельным, а набирается из отдельных пластин (фиг. С рис. 249), изолированных лаком одна от другой и образующих



249. Распределение магнитных силовых линий в поле подковообразного магнита без якоря (А) и с якорем между полюсами (В).

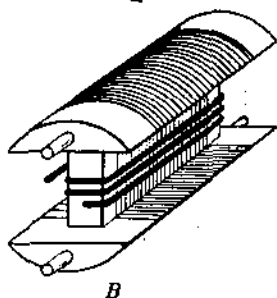
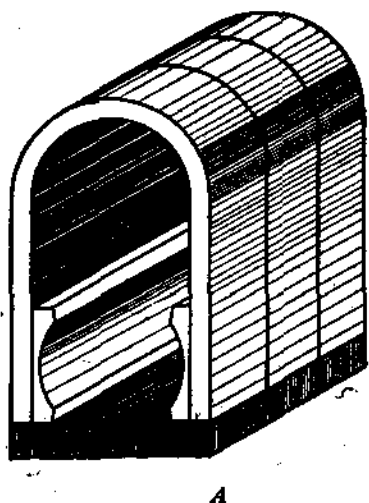
вместе с боковыми фланцами катушку, на которую наматывается обмотка из изолированной проволоки (фиг. В рис. 249). По окончании намотки к фланцам катушки сердечника крепятся вторые фланцы с полувалами якоря, укладываемыми в подшипники.

Такова в основе схема магнето «якорного» типа, на которой удобнее всего изучить процесс генерации тока в магнето, и которая может служить ключом к пониманию устройства и действия магнето других типов, с которыми читатель будет далее ознакомлен.

Если якорь привести во вращение в туннеле, то поток магнитных силовых линий, всегда направленный от N к S , стремясь пройти через сердечник якоря, и притом наиболее коротким путем, будет менять свою густоту и направление в сердечнике и его «головках».

При положении якоря, изображенном на фиг. А рис. 250, когда сердечник стоит горизонтально, и головка 1 находится у N , а головка 2 у S , поток силовых линий проходит целиком через сердечник, имея направление от 1 к 2.

Когда якорь, вращаясь, выйдет из положения А, и его сердечник станет принимать положения, все более близкие к вертикали, поток в сердечнике постепенно будет редеть, и все увеличивающаяся часть магнитных линий будет проходить мимо сердечника, через головки, как это можно видеть из фиг. В рис. 250, изображающей одно из промежуточных положений якоря при переходе его из положения А в положение С;



249. Магниты магнето со станиной (А), якорь магнето с обмоткой (В) и одна из пластин сердечника якоря (С).

направление же редущего потока в сердечнике не меняется: по-прежнему он направлен от 1 к 2.

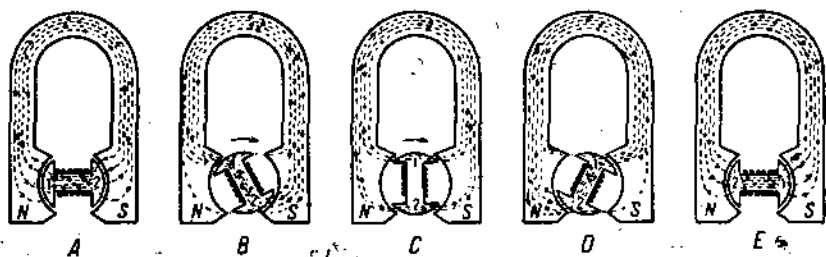
Но вот якорь приходит в положение С. Теперь силовые линии совсем не заходят в сердечник, проходя от N к S двумя потоками — через головки.

По переходе сердечника за вертикаль в нем опять появится магнитный поток, но уже в противоположном направлении — от 2 к 1, как это видно, например, из фиг. D рис. 250.

Чем ближе будет подходить сердечник к горизонтали, тем гуще будет в нем магнитный поток, и в положении E якоря густота потока опять будет максимальная.

Затем, при дальнейшем вращении якоря, магнитный поток в его сердечнике начнет редеть, при переходе сердечника через вертикаль достигнет нулевого минимума и затем появится вновь, изменив направление и постепенно густея при приближении якоря к положению А.

Форму полюсных башмаков и головок якоря выбирают такую, чтобы магнитный поток в сердечнике редел и густел незначительно при всех наклонных положениях сердечника, но резко менял свою интенсивность (сразу исчезал и сразу густел) при переходе сердечника через вертикаль (или близкую к ней линию).



250. Прохождение магнитного потока через сердечник вращающегося якоря магнето в различных фазах поворота якоря на протяжении 180° .

Поскольку навитая на сердечник обмотка изолирована от него электрически, но отнюдь не магнитно, постольку силовые линии, двигаясь в сердечнике, заходят в витки обмотки, и при всяком изменении интенсивности магнитного потока происходит пересечение витков силовыми линиями, т. е. индуктирование электродвижущей силы в обмотке и протекание тока в ее цепи, если цепь эта замкнута.

При горизонтальном положении сердечника тока в цепи нет, затем, по мере поредения магнитного потока в сердечнике и связанного с этим поредением пересечения витков обмотки «отступающими» силовыми линиями, в цепи начинает течь ток.

При переходе сердечника через вертикаль ток достигает максимума, так как при приближении сердечника к вертикали магнитный поток сразу резко «отстывает» из сердечника, а по переходе сердечника через вертикаль опять в него врывается густой «струей». Замечательно при этом то обстоятельство, что пересечение витков силовыми линиями и при исчезновении потока, и при его возобновлении происходит здесь в одном и том же направлении. Обращаясь к рис. 250, можно видеть, что при приближении сердечника к вертикали (к положению C) «отступающие» силовые линии уходят из сердечника в направлении от головки 2 к головке 1, а линии, «вступающие» в сердечник по переходе его через вертикаль, опять-таки имеют направление от 2 к 1. Таким образом, направление тока при переходе сердечника через вертикаль не меняется.

При дальнейшем вращении якоря до положения E, в цепи будет течь слабеющий ток, так как изменение густоты потока в сердечнике, теперь в сторону сгущения, происходит тем менее интенсивно, чем ближе подходит сердечник к горизонтали.

В момент самого перехода через горизонталь (положение E) магнитный поток достигает максимума, а тока в цепи совсем

есть, так как густота потока в этот момент стабильна, и пересечения витков обмотки силовыми линиями не происходит.

При дальнейшем вращении якоря ток постепенно усиливается, но течет теперь в другом направлении, так как магнитный поток в сердечнике теперь не густеет, а редет при том же своем направлении, и силовые линии, уходящие из сердечника, «отступают» в направлении, обратном направлению их «вступления» при предшествовавшем сгущении потока. При переходе через вертикаль магнитный поток в сердечнике достигает нулевого минимума, а ток достигает максимума. Затем, при приближении якоря к положению А, ток слабеет и при прохождении сердечника через горизонталь достигает нулевого минимума и меняет свое направление.

Как было выше указано, форму головок якоря и полюсных башмаков выбирают такую, чтобы магнитный поток в сердечнике при его переходе через вертикаль резко и исчезал, и вновь сгущался. Поэтому и ток достигает максимума «рывком» и столь же резко и ослабляется.

Выражение «максимум тока» здесь следует понимать, как максимум и напряжения, и силы тока, поскольку сопротивление цепи неизменно, и повышение напряжения обуславливает увеличение силы тока. Иначе говоря, это — максимум мощности тока.

Чем выше число оборотов якоря, тем быстрее происходит изменение направления и густоты магнитного потока в сердечнике при переходе его через вертикаль, и тем выше максимум тока. Это вполне естественно, так как магнето, в конце концов, только преобразует механическую энергию, затрачиваемую на вращение его якоря, — в электрическую энергию тока, затрата же механической энергии тем больше, чем быстрее вращение якоря.

Подводя итоги всему вышеизложенному, можно сказать, что магнето, имеющее два полюса и обмотку в одной «плоскости», преобразует энергию вращения якоря в переменный ток, достигающий максимума и меняющийся — через нулевой минимум — свое направление два раза за один оборот якоря.

Магнето низкого напряжения и зажигания «на отрыв». Если на якоре намотана одна только обмотка, то магнето вырабатывает ток напряжением в 100-120-200 вольт и носит на-

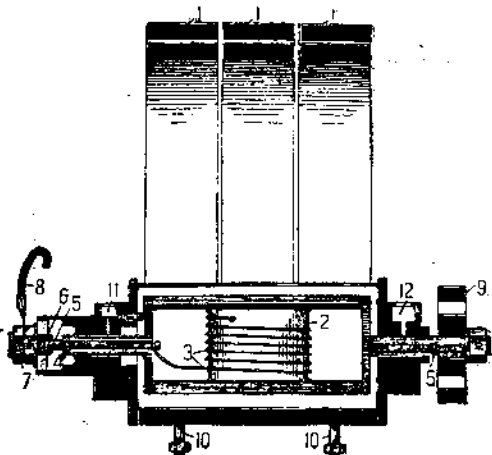
звание «магнето низкого напряжения»; о конструкции такого магнето можно судить по рис. 251.

Обмотка 3 одним своим концом соединена с сердечником 2 якоря, т. е. «заземлена», поскольку сердечник не изолирован от металлической массы двигателя. Другим концом обмотка соединена со стержнем 4, и образующийся в обмотке при вращении якоря ток подается по стержню 4 к угольной щетке 5 и по контактной пружинке 6 к зажиму 7, к которому присоединен провод 8 внешней цепи.

Магнето низкого напряжения может заменить батарею и питать током первичную обмотку bobины при зажигании током высокого напряжения, иногда же оно применяется для зажигания «на отрыв».

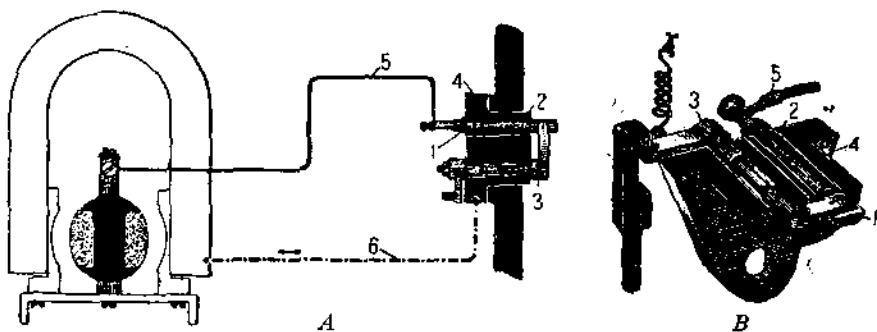
Схема проводки для последнего случая представлена на рис. 252, А. В нужный момент подвижной электрод 3 отводится от неподвижного электрода 1, и между ними проскакивает искра самоиндукции. Соединение вала якоря магнето с распределительным валом выполнено с таким расчетом, чтобы к моменту отрыва подвижного электрода от неподвижного сердечник якоря проходил через вертикаль, и ток достигал максимума. Подробности привода подвижного электрода видны на рис. 252, В.

Из схемы 252 видно, что ток магнето используется мотором только два раза за один полный оборот якоря, и таким образом затрата энергии мотора на вращение якоря магнето используется неполно. С целью предотвращения бесполезного расхода энергии мотора, магнето низкого напряжения может быть выполнено не с вращающимся, а с качающимся якорем. Представление о подобном магнето дает рис. 253. Кстати ска-



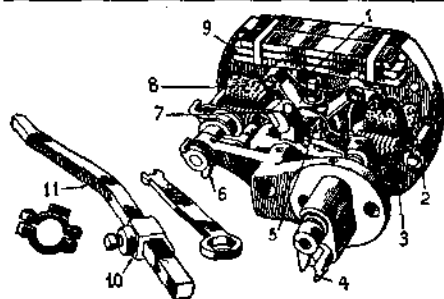
251. Схема магнето низкого напряжения.

1 — магниты (3 пары), 2 — сердечник якоря, 3 — обмотка, 4 — контактный стержень «парандаш», 5 — щетка угольная, 6 — пружинка контактная, 7 — зажим провода, 8 — провод, 9 — соединительная муфта, 10 — болты крепления, 11 и 12 — подшипники.



252. Схема зажигания на отрыв от магнето низкого напряжения (А) и устройство привода запальной свечи низкого напряжения (В).

1 — неподвижный электрод, 2 — катушка, 3 — отрывной электрод, 4 — изоляционная трубка детали «1», 5 — провод, 6 — провод-«масса».



253. Магнето низкого напряжения с качающимся якорем и запальным прибором. 1 — индуктор, 2, 8 — катушки, 3, 9 — магниты, 4 — контакты электродов, 5 — регулировочный винт, 6 — ролик привода, 7 — палец хомута, 10 — хомут магнето, 11 — толкатель магнето.

затя, здесь обмотка расположена не на якоре, а сбoku от него, на неподвижном сердечнике, и в качаниях якоря-индуктора участия не принимает, индуктирование же тока в ней обуславливается изменением направления и густоты магнитного силового потока в индукторе и в сердечнике обмотки при качаниях индуктора между

полюсами магнитов. Выполнена обмотка в виде двух катушек, соединенных между собой проводом последовательно и расположенных по обе стороны от якоря.

Магнето составляет одно целое с запальной свечой и укреплено болтами к цилиндру таким образом, что электроды свечи находятся внутри цилиндра, а магнето — с внешней стороны его, чем обеспечивается надлежащее управление качаниями индуктора через посредство хомута и толкателя, приводимого в действие кулачковым валом мотора.

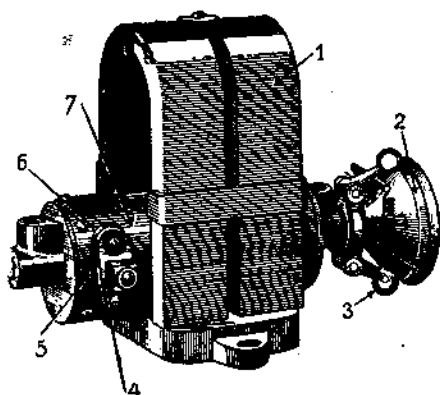
Действие прибора рисуется в следующем виде: когда наступает время для производства искры, индуктору сообщается быстрый толчок, под действием которого индуктор совершает качание; при этом в неподвижных обмотках пробегает ток. В

момент прохождения тока электроды свечи разводятся, и между ними проскакивает искра.

Очевидно, что такой способ производства тока поглощает очень мало энергии мотора; изнашивание частей прибора весьма незначительно; вся система зажигания сосредоточена в одном приборе. Но так как подобное магнето обслуживает только один цилиндр, то при наличии нескольких цилиндров в моторе понадобилось бы

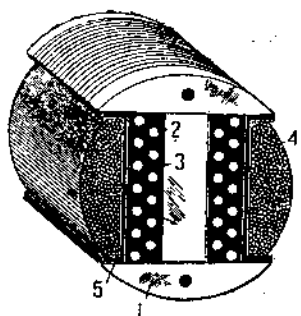
столько же магнето. Можно, разумеется, взять одно магнето, отделив самое магнето от свечей и соответственно увеличив скорость работы магнето, но тогда затруднительно обеспечение нужной четкости работы магнето, поскольку масса и инерция качающегося индуктора значительны. Поэтому успешное применение прибора ограничивается использованием его для одно- и двухцилиндровых тихоходных стационарных двигателей, для многоцилиндровых же двигателей предпочтительнее магнето с вращающимся якорем, особенно если вырабатываемый им ток утилизируется более или менее полно, например — не только для зажигания рабочих зарядов, а еще и для освещения.

В последнем случае прибор должен работать с более или менее постоянной скоростью, так как всякое изменение скорости, а следовательно и напряжения, вызывает в несколько раз большее, относительно, изменение силы света лампы; при сильном же повышении напряжения и, следовательно, — при неизменном сопротивлении цепи — силы тока, лампы могут перегореть. С целью предупреждения повышения скорости выше предельной, прибор, изображенный на рис. 254, снабжен автоматическим регулятором скорости. Рычажки регулятора с противовесами притянуты пружинами к поверхности ведущего шкива, так что его вращение вызывает вращение регулятора (в силу трения) и скрепленного с регулятором вала магнето. При превышении скорости вращения, на которую рассчитан



254. Магнето низкого напряжения с вращающимся якорем.

1 — магниты, 2 — шкив ведущий, 3 — регулятор, 4 — щеткодержатель, 5 — щетка (в конусе), 6 — коллекторное кольцо (в конусе), 7 — якорь (в конусе).



255. Вид якоря магнето высокого напряжения, со срезом части обмотки.

1 — сердечник якоря, 2 — первичная обмотка из толстой проволоки, залитая изоляционным составом, 3 и 5 — изоляция, 4 — вторичная обмотка из тонкой изолированной проволоки.

регулятор, противовесы его расходятся под действием центробежной силы, преодолевающей силу натяжения пружины; с расхождением противовесов нарушается сцепление между ними и ведущим шкивом, который может свободно вращаться на валу магнето, не будучи ничем скреплен с ним. Таким образом, скорость вращения регулятора и вала замедляется, и в некоторый момент пружины опять приводят противовесы регулятора магнето в контакт с ведущим шкивом; когда скорость вращения мотора опять превысит некоторую нормальную, противовесы

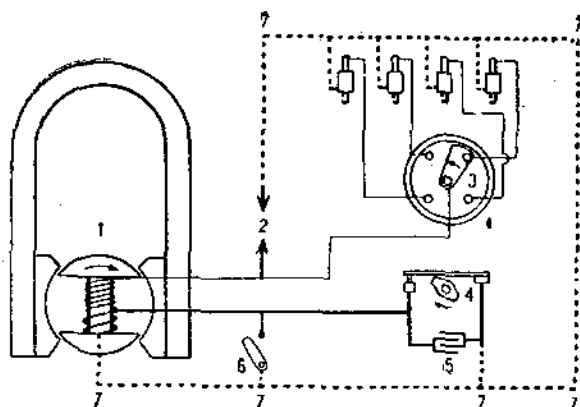
регулятора снова расходятся, выключая вал от ведущего шкива, приводимого во вращение мотором.

В этом магнето, между прочим, принято другое расположение щетки и устройство деталей, связанных с отводом тока из обмотки якоря во внешнюю цепь, которое станет ясно из аналогии с далее разбираемой конструкцией магнето высокого напряжения.

Остается заметить, что магнето низкого напряжения в настоящее время на тракторах применяются редко, и если применяются, то не для зажигания на отрыв, а для замены батарей — в системе зажигания током высокого напряжения при помощи бобины, и для освещения, как это, например, осуществлено в тракторах «Фордсон» и «Ф. П.», где магнето низкого напряжения имеет своеобразную «роторно-индукторную» конструкцию, о которой речь ниже.

При медленном вращении вала магнето напряжение и сила вырабатываемого им тока слабы, что затрудняет пуск в ход мотора.

Магнето высокого напряжения (марок «Бош», «Эйзман», «Шинтилла» и «Сименс»). Из рис. 255, изображающего якорь магнето высокого напряжения, видно, что здесь на сердечник якоря павиты в одной «плоскости» две обмотки: толстая — с небольшим числом витков, и тонкая — с большим числом витков. При вращении якоря магнето между полюсными банша-



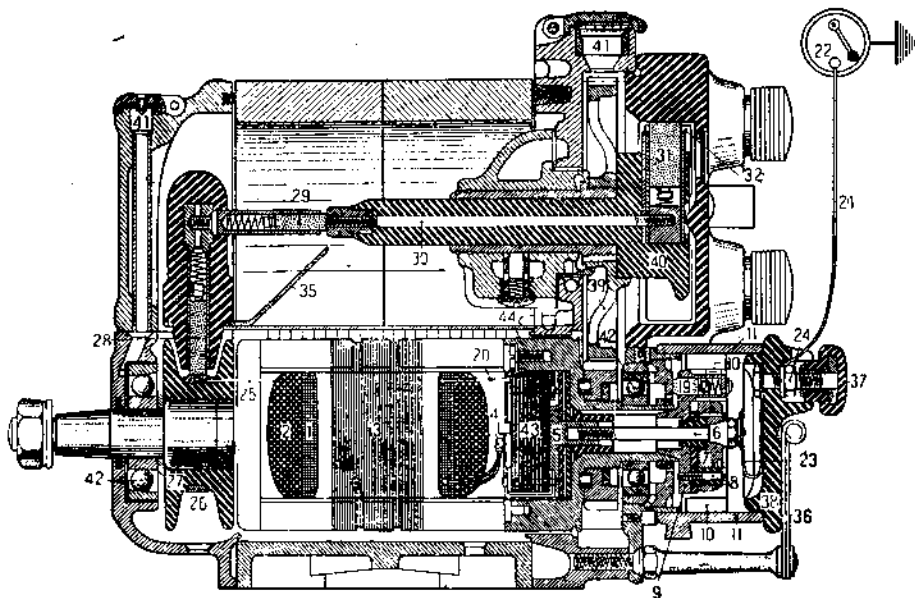
256. Схема системы зажигания от магнето высокого напряжения в случае четырехцилиндрового мотора.

1 — магнето, 2 — предохранительный искровой промежуток, 3 — распределитель, 4 — прерыватель, 5 — конденсатор, 6 — выключатель, 7 — масса.

ками магнитов, в цепи первичной обмотки якоря индуктируется ток, достигающий максимума при переходе сердечника якоря через вертикаль. В моменты достижения максимума ток в цепи первичной обмотки якоря размыкается прерывателем, и в момент разрыва первичного тока индуктируется ток высокого напряжения (до 20 000 вольт) в цепи вторичной обмотки. Вторичный ток подводится к свечам через распределитель. Разумеется, при вращении якоря и в цепи вторичной обмотки индуктируется ток. Этот «первичный» ток, будучи одинаков по направлению с «вторичным» током, индуктирующимся в той же вторичной обмотке при разрыве первичного тока в первичной обмотке, усиливает действие вторичного тока. Рис. 256, изображая схему системы зажигания током высокого напряжения от магнето высокого напряжения в случае четырехцилиндрового мотора, поясняет все вышеизложенное.

Уяснив себе действие бобины, читатель не может встретить затруднений и в понимании действия магнето высокого напряжения, поскольку между этими двумя приборами возможно провести широкую аналогию.

В случае разрыва провода к свече, замасливания ее контактов или иных повреждений во вторичной цепи, препятствующих нормальному разряду высокого напряжения через свечу, создается риск пробития изоляции вторичной обмотки и прекращения зажигания. Для предотвращения пробития изоляции вторичной



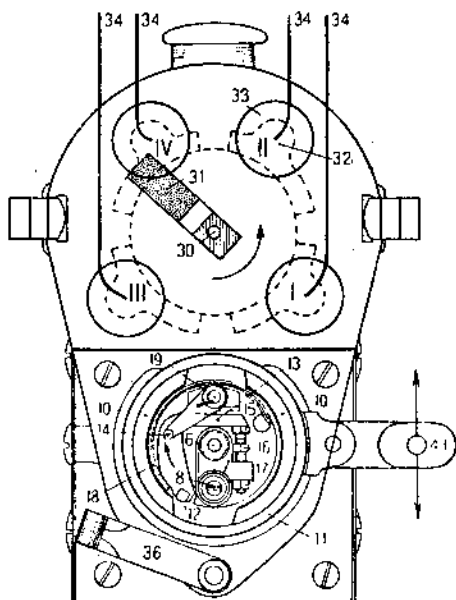
А

257. Магнето «Бош» одной из моделей с вращающимися обмотками. Виды магнето предельителя и прерывателя, по удалении их крышек (В, см. стр. 243).

1 — первичная обмотка якоря, 2 — вторичная обмотка, 3 — сердечник со средней лапкой пластин, 4 — контакт концевых проводов обмоток, сообщающий их с конденсатором, 5 — винт прерывателя, крепящий к якорю диск «9» прерывателя, 7 — пластинки «7», 8 — диск прерывателя, вращающийся вместе с якорем, 10 — выступы стержня, 11 — кольцо кожуха прерывателя, 12 — кулак отжимного рычага «13», 13 — «12» и отрывной контакт «15», 14 — стержень, ололо которого насажен рычаг «13», (относительно вала якоря) контакт, 17 — регулировочный винт, 18 — пружинная, 20 — провод «на массу» от первичной обмотки, 21 — провод заземления магнето, заземления магнето, 24 — винт зажимной провода «21», 25 — провод от вторичной кольцо коллекторное, 27 — муфта изоляционная, 28 — щетка высокого напряжения распределителя, 31 — щетка распределителя, 32 — один из сегментов, 33 — и свечам, 35 — электрод предохранителя, 36 — запорная пружина крышки прерывателя прерывателя, 39 — шестерни привода распределителя, 40 — ротор распределителя, 43 — конденсатор, 44 — винт «заземления» конденсатора и провода «20».

обмотки, к начальному участку вторичной цепи привключается «предохранитель», представляющий собой, в принципе, свечу с увеличенным в 6-10 раз против нормы расстоянием между электродами: при исправном состоянии свечи цилиндра и вторичной цепи искра проскакивает в свече, при неисправности ее — в предохранителе. На схеме 256 предохранитель обозначен цифрой «2».

Предохранитель магнето устраивается обычно в виде отдельной детали, у бобин же роль предохранителя выполняет обычно зазор между контактом высокого напряжения и «массой», либо, в случае наличия распределителя, зазор между его щеткой и «массой».



В

в продольном разрезе (А), и со стороны рас-

частью из изолированных одна от другой тором и втулкой «Б», Б — втулка изолированная неподвижного контакта, 8 — винт план на неподвижном кольце «11» кожуха прерывателя коленчатый отжимной, несущий кулак 15 — отрывной контакт, 16 — неподвижный рычаг «13», 19 — контактная щетка «заземле-23 — выключатель, 23 — контактная пружина обмотки и коллекторному кольцу «26». 26 — жения, 29 — щетка контактная, 30 — стержаними проводов и свечах, 34 — провода тела, 37 — головка вилки заземления, 38 — делителя, 41 — масляни, 42 — шарикопод-

На рис. 257 устройство магнето высокого напряжения показано более конструктивно.

Якорь двутаврового сечения несет на себе две обмотки: одну из сравнительно толстой проволоки, соответствующую первичной обмотке индукционной катушки, и другую из тонкой проволоки, соответствующую вторичной обмотке индукционной катушки. В одной из моделей магнето этой марки число витков первичной обмотки равно 200 при толщине проволоки 0,8 мм, число же витков вторичной обмотки равно 12 000 при толщине проволоки 0,12 мм. Один конец первичной обмотки соединен с сердечником якоря, а следовательно — «заземлен».

Вал якоря вращается в шариковых подшипниках,

уменьшающих трение. Магнитное поле создается двумя подковообразными магнитами, полюса которых образуют туннель для вращения якоря. К якорю прикреплены конденсатор и прерыватель, вращающиеся вместе с ним. Конденсатор включен в первичную цепь параллельно с прерывателем первичного тока.

Устройство прерывателя здесь несколько отличается от уже известных читателю форм этого прибора. Здесь имеются два сегментных выступа 10 на неподвижном кольце 11 кожуха прерывателя. Кулак 12 набегают на эти выступы и отжимают коленчатый рычаг 13, могущий качаться около оси 14 и несущий отрывной контакт 15 прерывателя. Другой контакт 16 прерывателя является неподвижным относительно вала 6 якоря.

При отжатии контакта 15 от контакта 16 зазор между ними в этом магнето должен составлять 0,48 мм (0,018"). Подчищая загорелые контакты специальной мелконасеченной пилкой, но отнюдь не наждаком, величину зазора можно затем регулировать с помощью винтика 17.

Когда кулак 12 выходит из контакта с выступами 10, пружина 18, действуя на конец рычага 13, несущий кулак 12, заставляет рычаг 13 повернуться около оси 14 и тем прижать контакт 15 к контакту 16.

Путь первичного тока, текущего в цепи первичной обмотки 1 при вращении якоря и при сомкнутых контактах прерывателя, таков: первичная обмотка 1 — контакт 4 — втулка 5, изолированная от сердечника якоря и, следовательно, от «массы», — винт 6, изолированный от массы, — пластинка 7, изолированная от массы, — контакт 16 — контакт 15 — рычаг 13 — винт 14 — деталь 19 («щетка заземления») — масса — сердечник якоря — провод «заземления» 20 — первичная обмотка 1.

При желании выключить магнето соединяют провод 21 с массой при помощи выключателя 22, имеющегося на щитке, и тогда первичный ток, не заходя в контакты 15 — 16, идет из винта 6 в контактную пружину 23, отсюда — через винт 24 заземления — в провод 21 и — через выключатель 23 — в массу, а из массы — в провод 20 и первичную обмотку 1.

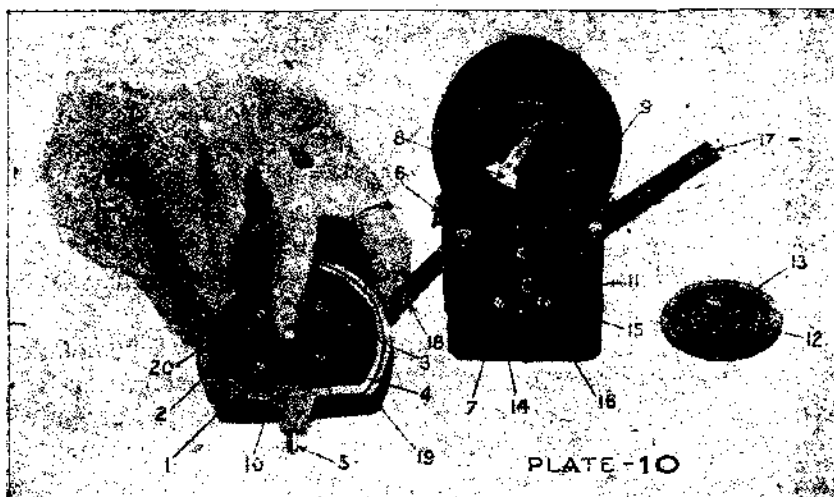
Путь вторичного тока, индуктирующегося при разрыве первичного тока в замкнутой на свечу вторичной цепи, таков: вторичная обмотка 2 — провод 25 — медное коллекторное кольцо 26, лежащее в изоляторной втулке 27, — щетка 28 — контактная щетка 29 — винт «карандаша» 30, изолированный от массы, — щетка 31 — один из сегментов 32 — один из зажимов 33 — один из проводов 34 — соответствующая свеча — «масса» — провод 20 — первичная обмотка 1 — контакт 4 — вторичная обмотка 2.

При неисправности вторичной цепи ток высокого напряжения из детали 29 проходит в деталь 35 предохранителя, преодолевая сопротивление воздушного зазора между этими деталями. Поскольку величина этого зазора составляет в разных магнето 5-9 мм, ток при исправном состоянии свечей и проводов дает искру в свечах, а не в предохранителе. Не будь магнето снабжено предохранителем, ток при невозможности пройти в свечу, ища выхода, мог бы пробить изоляцию вторичной об-

мотки магнето и тем прекратить работу магнето. Предохранительный искровой промежуток имеет для магнето такое же значение, какое для котла паровой машины имеет предохранительный клапан, уменьшающий давление пара в котле путем выпуска излишка пара в окружающий воздух.

Якорь магнето приводится во вращение посредством цепной или зубчатой передачи и при конструкции прерывателя с двумя выступами вращается со скоростью коленчатого вала — в случае четырехцилиндрового четырехтактного или двухцилиндрового двухтактного мотора, вдвое медленнее коленчатого вала — в случае двухцилиндрового четырехтактного или одноцилиндрового двухтактного мотора, вчетверо медленнее коленчатого вала — в случае одноцилиндрового четырехтактного мотора, и в полтора раза быстрее коленчатого вала — в случае шестицилиндрового четырехтактного мотора, так как выступы прерывателя обуславливают прерывание тока два раза в течении каждого оборота якоря. При каждом расхождении контактов прерывателя ток высокого напряжения пробегает из вторичной обмотки якоря в щетку высокого напряжения и от нее к щетке распределителя. В распределителе имеются сегменты в числе, равном числу цилиндров, так как каждый сегмент может быть соединен проводом со свечой только одного из цилиндров. Вал распределителя магнето четырехтактного мотора вращается всегда вдвое медленнее коленчатого вала, а в случае двухтактного мотора — со скоростью коленчатого вала, для чего устроена соответствующая зубчатая передача между валом распределителя и валом якоря.

На рис. 258 изображено еще одно магнето высокого напряжения якорного типа. Расположение отдельных агрегатов здесь несколько иное, чем в описанном магнето: коллекторное кольцо расположено рядом с прерывателем, а конденсатор — на противоположном конце якоря; предохранитель находится внизу, непосредственно под коллекторным кольцом. Но все эти отличия не имеют существенного значения, как и различие в устройстве распределителя, которое, однако, интересно отметить: здесь вторичный ток подается по щетке 5 к некоторым промежуточным деталям к неподвижной центральной щетке 10, от нее переходит на вращающийся плоский контакт 8 и с последнего — на одну из неподвижных контактных щеток 1, 2, 3 и 4, соединенных проводами со свечами. Рассмотрев рис. 284,



258. Магнето «Эйзemann» модели «GS 4» в полуразобранном виде.

1, 2, 3, 4 — щетки, отводящие ток и светом, 5 — щетка коллекторного кольца, 6 — смазочное отверстие, 7 — контакты прерывателя, 8 — вращающийся плоский контакт распределителя, 9 — щель, сквозь которую можно чистить коллекторное кольцо, по предварительному удалении крышки распределителя, 10 — центральная щетка распределителя, 11 — винт центральный прерывателя, 12 — крышка прерывателя, 13 — щетка и пружина выключения магнето, 14 — выступы на кольце конуса прерывателя, 15 и 16 — гайка, винт и контргайка для регулировки зазора между контактами прерывателя, 17 — прижимная пружина крышки распределителя, 18 — прижимная пружина крышки прерывателя, 19 — крышка распределителя с 6 щетками высокого напряжения, 20 — лезвие ножа, с помощью которого подчищаются щетки при их «затертости».

изображающего в разрезе одноименное магнето другой модели, облегчит усвоение изложенного.

В магнето с вращающимися обмотками последние подвергаются воздействию значительных «центробежных» сил, стремящихся порвать обмотки и отделить их от сердечника якоря, и потому приходится уделять особое внимание надежности их крепления. Кроме того, при вращающихся обмотках необходимо наличие скользящих контактов для передачи тока от вращающихся проводников в неподвижные участки цепи. Во избежание указанных неудобств, в некоторых конструкциях магнето обмотки сделаны стационарными, а индуктирование тока в них обусловлено переменной силой и направления потока магнитных линий в сердечнике обмоток под влиянием «роторных», т. е. вращающихся, индукторов.

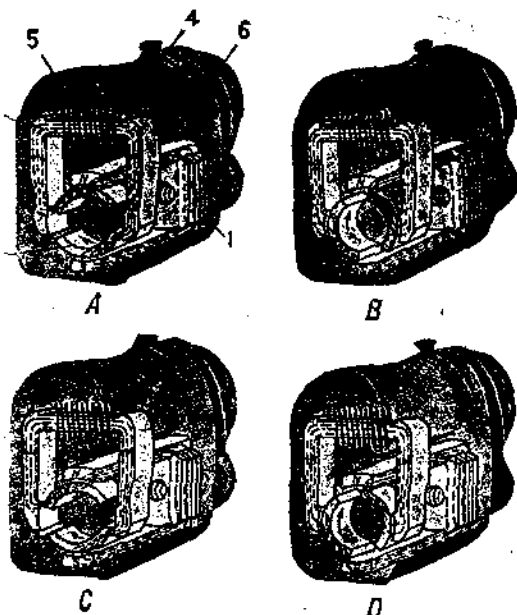
Так например, в магнето, изображенном на рис. 259, обмотки 4 и 5 навиты на среднюю часть «П»-образной неподвижной железной стойки 3, между нижними концами которой

вращается «ротор» с двумя неполными железными полукольцами 2, магнитно изолированными одно от другого и подводщими к концам стойки магнитный поток от полюсов неподвижного магнита 1.

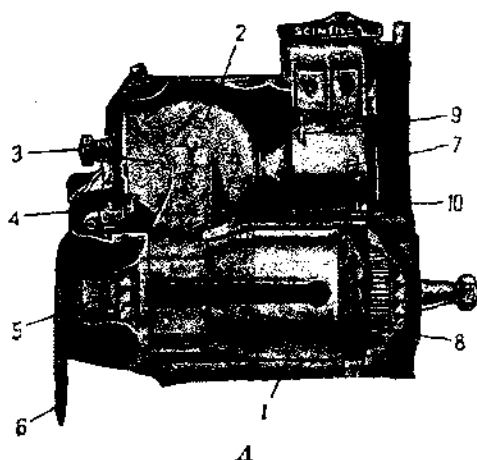
При положении полуколец, изображенном на фиг. А рис. 259, магнитный поток идет от *N* в левую часть стойки и затем по правой части стойки возвращается в *S*. При повороте ротора на 90° (фиг. В) магнитный поток имеет уже противоположное направление. Еще через 90° (фиг. С) направление потока опять меняется, как меняется оно и в четвертый раз при повороте еще на 90° (фиг. D).

В промежуточных — между А и В и между С и D — положениях полуколец, когда их хорды стоят горизонтально, магнитные линии идут от *N* к *S*, не заходя в верхнюю часть стойки, — двумя потоками — через верхнее полукольцо, нижние концы стойки и нижнее полукольцо. В положениях, промежуточных между В и С и между D и А, когда хорды полуколец стоят вертикально, магнитные линии идут от *N* к *S* — двумя потоками — через правое и левое полукольца, совсем не заходя в стойку.

Принимая все изложенное во внимание, нетрудно заключить, что за один полный оборот полуколец ротора в первичной обмотке будет четыре раза индуцироваться максимальный ток: два раза он будет течь в одном направлении и два



259. Магнето «Бош», модель с неподвижными обмотками. Прохождение магнитного потока через сердечник обмоток в различных фазах полного поворота ротора с индукторными полукольцами. 1 — магнит неподвижный, 2 — индукторные полукольца ротора, 3 — стойка, средняя часть которой является сердечником обмоток, 4 — первичная обмотка, 5 — вторичная обмотка, 6 — провод и прерыватель.

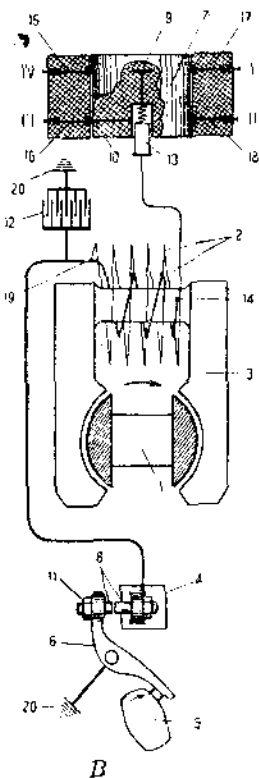


A

260. Итальянское магнето «Пинтилла». Внутреннее устройство (А) и схема проводки (В).

А. 1 — ротор магнето — вращающийся магнит, 2 — обмотки, 3 — винт выключения магнето, 4 — пластина прерывателя, 5 — эксцентрик прерывателя с двумя кулачками, 6 — рычаг регулировки момента зажигания, 7 — ротор распределителя, 8 — шестерня привода распределителя, 9 и 10 — контакты ротора распределителя.

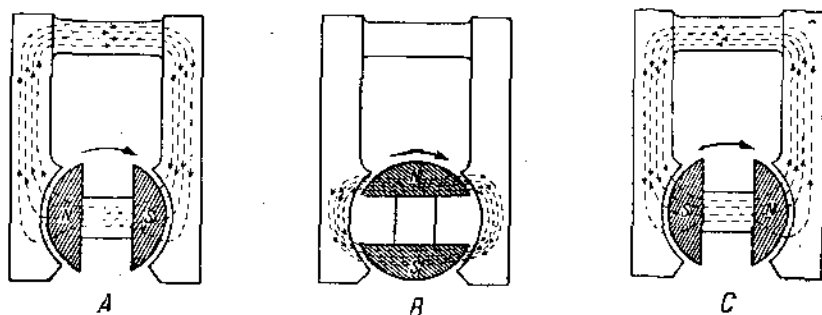
В. 1 — ротор-магнит, 2 — обмотки, 3 — стойка магнето, 4 — пластина прерывателя, 5 — эксцентрик прерывателя, 6 — рычаг отжимной прерывателя, 7 — ротор распределителя, 8 — контакты прерывателя, 9 и 10 — контакты ротора распределителя, 11 — винт регулировочный прерывателя, 12 — конденсатор, 13 — щетка контактная распределителя, 14 — заземление первичной обмотки, 15, 16, 17, 18 — контакты зажимов проводов к свечам, 19 — соединение первичной и вторичной обмоток, 20 — масса.



В

раза — в обратном. Можно было бы использовать это обстоятельство и прерывать ток четыре раза за один оборот вала магнето, но тогда пришлось бы уменьшить скорость вращения вала магнето в два раза, что уменьшило бы мощность магнето. Поэтому предпочитают прерывать ток только два раза за один оборот вала магнето, пропуская максимумы тока через один. Так как при таком решении вопроса используемые максимальные токи имеют одинаковое направление, то практически магнето подает к распределителю постоянный ток, а это выгодно в том отношении, что вся электродвижущая сила вторичной цепи используется на производство тока, без частичной затраты ее на погашение остаточных зарядов противоположного по знаку электричества.

На рис. 260, А изображено магнето с неподвижными обмотками и вращающимся магнитом, дающее два максимума пер-

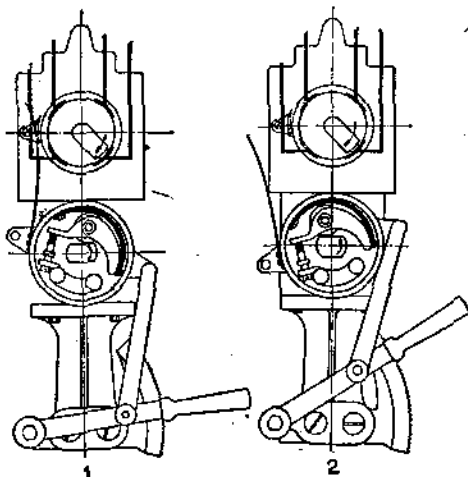


261. Прохождение магнитного потока через сердечник обмоток магнето «Шинтилла» при различных фазах поворота ротора магнита на протяжении 180° .

вичного тока за один оборот магнита. Схемы изменений направления магнитного потока в стойке магнето показаны на фиг. А, В и С рис. 261, а фиг. В рис. 260 дает представление о всей проводке магнето и конструкции его прерывателя и распределителя. В последнем имеется цилиндрический ротор с двумя контактами 9 и 10, отстоящими один от другого на 90° по окружности ротора и хорошо видимыми на рис. 260, А. Эти контакты входят в соприкосновение с контактами 15, 16, 17 и 18, от которых идут провода к свечам, и которые отстоят один от другого на 0° или 180° . Магнето описанной модели ставятся на тракторах «СТ-3» («Интернационал»), выпускаемых Сталинградским Заводом.

Можно упомянуть еще о роторно-индукторном магнете высокого напряжения для одноцилиндрового двухтактного мотора малой автофрезы «Сименс-Шуккерт» (рис. 77), интересном своей конструкцией. Здесь постоянный прямой магнит вставлен в маховик мотора и, вращаясь вместе с маховиком, индуктирует электродвижущую силу в неподвижно расположенной против маховика обмотке. Прерывание первичного тока происходит один раз за один оборот маховика и выполняется последним — с помощью сидящего на его втулке кулачкового кольца. Индуктирующийся во вторичной части обмотки ток высокого напряжения подводится к свече (здесь в распределителе пет падобности).

Конденсатор в магнете высокого напряжения предупреждает искрение между контактами прерывателя и способствует повышению напряжения вторичного тока. При разрыве первичного тока экстра-ток заряжает конденсатор, а вслед за тем происходит мгновенный разряд конденсатора через первичную цепь, включая первичную обмотку магнето, в направлении обратном течению



262. Регулировка момента зажигания.
1 — запаздывание, 2 — опережение.

прерванного перед тем тока, что способствует быстрейшему исчезновению магнитного поля прерванного тока и, следовательно, повышению напряжения вторичного тока.

Регулировка момента зажигания. Прерыватель тока должен допускать регулировку момента зажигания. При пуске мотора в ход вращением пусковой рукоятки от руки необходимо замедлить зажигание, т. е. искра в цилиндре

должна проскакивать только тогда, когда поршень, вполне закончив 2-й ход, начнет совершать уже 3-й: если искра проскакивает именно при таком положении поршня, он правильно заканчивает 3-й ход; если же это условие не соблюдено, и искра проскакивает в самом начале 3-го хода поршня или даже в конце 2-го, то поршень, не закончив 2-го такта, с силой идет обратно в направлении к коленчатому валу, что вызывает возвратный удар вала и пусковой рукоятки, могущий исказить руку механика.

Если при пуске в ход и на малых скоростях желательно запаздывание зажигания, то при больших скоростях необходимо опережение вспышки. Для достижения этого кожух или диск прерывателя (в зависимости от конструкции) поворачивается таким образом, чтобы контакты прерывателя расходились на 10-30° раньше начала третьего хода поршня. Рис. 262 изображает положения прерывателя магнето «К.-В.» одной из моделей при позднем и опереженном зажигании. Для замедления зажигания необходимо повернуть диск прерывателя в направлении вращения кулака прерывателя; для ускорения зажигания необходимо повернуть его в обратном направлении.

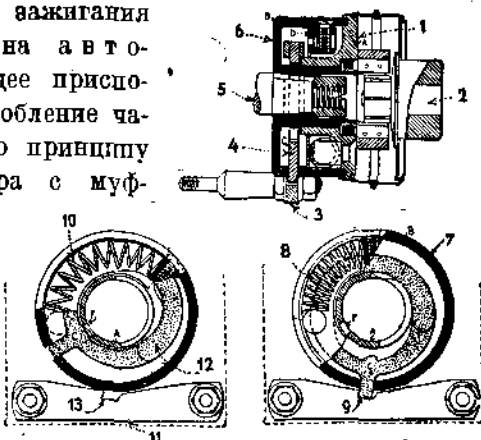
При зажигании через бобину приспособление для регулировки момента зажигания включается в конструкцию коммутатора или распределителя.

Регулировка момента зажигания может быть возложена на автоматически действующее приспособление. Такое приспособление чаще всего устраивается по принципу центробежного регулятора с муфтой, могущей скользить по винтовой резьбе ведущего вала: расходясь под влиянием центробежной силы, противовесы регулятора заставляют муфту продвигаться вдоль оси вала и вместе с тем поворачиваться по резьбе на некоторый угол, что и обуславливает угловое смещение связанных с муфтой деталей прерывателя или коммутатора.

Специальные искроусиливающие сцепления для вала магнето (импульс-стартеры). При пуске мотора в ход путем вращения коленчатого вала от руки якорь магнето вращается слишком медленно, и искра получается слабая. Поэтому почти во всех магнето имеются специальные приспособления (импульс-стартеры), дающие возможность валу магнето вращаться с большой скоростью и при медленной работе мотора.

Один из таких приборов изображен на рис. 263. Ведущая трубка *A* соединена с ведомой чашкой *B* пружиной. В чашке имеется свободное кольцо *C* с собачкой, выступающей из прореза чашки *B*. При вращении чашки *B* прорез ее в некоторый момент совпадает с зарубкой бруска, находящегося под чашкой, и собачка заскакивает в зарубку, каковое положение изображено на рис. 263, внизу справа.

На кольце *C* имеется кулачок, зацепляющийся за вырез в трубке *A*. Когда собачка заскакивает в зарубку бруска, и чашка *B* останавливается, ведущая трубка *A* продолжает вращаться и при этом сжимает пружину, укрепленную одним концом к чашке *B*, а другим — к трубке *A*. В некоторый момент кулак кольца зацепляется за вырез трубки, и кольцо *C* поднимается



263. Искроусиливающее сцепление одной из моделей «Эйзема» для вала магнето.

1 — ведущая трубка *A*, 2 — сцепление для вала магнето, 3 — брусок с зарубкой, 4 — кольцо с собачкой, 5 — вал якоря, 6, 7 — чашка ведомая *B*, 8 — сжатая пружина, 9 — собачка кольца *C* в зарубке, 10 — свободная пружина, 11 — брусок с зарубкой, 12 — кольцо с собачкой, 13 — трубка.

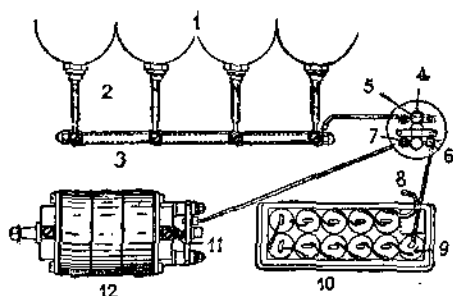
вверх настолько, что собачка кольца выходит из зарубки на бруске, и кольцо с чашкой под влиянием стремящейся расправиться пружины приходит в быстрое вращение по направлению часовой стрелки. Якорь магнето скреплен с чашкой и потому участвует в быстром вращении ее, чем обеспечивается получение сильной искры. При медленном вращении коленчатого вала собачка кольца повторно заскакивает в зарубку бруска, и вал магнето получает каждый раз сильный вращающий толчок, но при достижении мотором достаточно высокой скорости (для приборов разных марок эта скорость составляет от 150 до 250 оборотов в минуту) весь прибор вращается с большой быстротой, и развивающаяся «центробежная» сила удерживает собачку от заскакивания в зарубку бруска. Под действием этой же силы маленький зуб кольца, находящийся против собачки, заскакивает в вырез *F* трубки, и этим достигается прямое сцепление ведущей трубки с ведомой чашкой на все время работы мотора с достаточно большой скоростью (это положение изображено слева внизу на рис. 263).

Системы двойного зажигания. На современных тракторах системы «двойного» зажигания, дающие возможность получать искры в одних и тех же свечах от двух различных источников тока, не встречаются, как не встречаются системы зажигания на два комплекта свечей от одного или двух источников тока, в частности — системы «двухискрового» зажигания на два комплекта свечей от одного магнето высокого напряжения с двумя распределителями, соединенными — через два коллекторных кольца и две щетки — с обоими концами вторичной обмотки. Поскольку, однако, системы двойного зажигания имеются почти на всех старых тракторах, порой еще находящихся в эксплуатации, и с целью пополнения сведений о зажигании — ниже приводятся три схемы двойного зажигания.

Рис. 264 дает ясное понятие о системе двойного зажигания на отрыв для четырехцилиндрового мотора. Имеются два генератора тока: магнето низкого напряжения и батарея из 10 сухих элементов, соединенных последовательно.

Переключатель позволяет включать, по желанию, магнето или батарею. Как правило, током магнето пользуются при работе мотора, а при пуске в ход пользуются током батареи; батарея же выручает при неисправностях магнето в работе. Четыре запальных прибора соединены проводами с общим кондуктором,

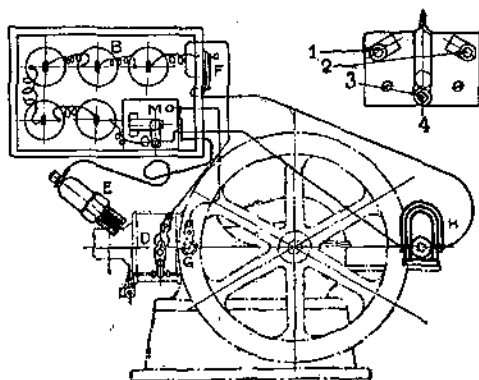
изолированным от металлических частей двигателя и соединенным проводом с верхней частью рычажка переключателя. К контактам последнего присоединены провода от магнето и от катушки, соединенной последовательно с батареей. Катушка эта имеет одну обмотку, и назначение ее — служить сопротивлением повышению силы тока в цепи выше



254. Система двойного зажигания (током низкого напряжения на отрыва) для четырехцилиндрового мотора.

1 — цилиндры, 2 — запальники, 3 — кондуктор, 4 — переключатель, 5 — на свечу, 6 — на батарею, 7 — на магнето, 8 — к массе мотора, 9 — катушка, 10 — батарея, 11, 12 — магнето.

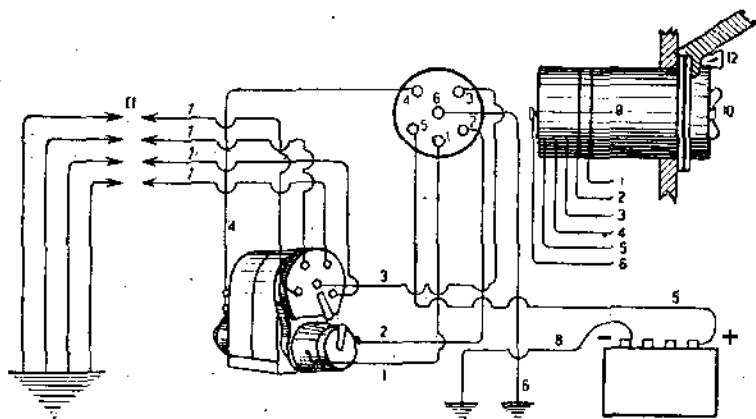
нормальной: представляя собою небольшое сопротивление при токе нормальной силы, она при усилении тока сильно греется и при этом обращается уже в очень большое сопротивление, уменьшающее силу тока до нормы. Другой зажим батареи соединен проводом с массой (рамой трактора или картером двигателя). Так же заземлен и другой провод от магнето. Перемещая рычажок переключателя, можно включать, по желанию, магнето или батарею, либо выключать и то, и другое.



255. Система двойного зажигания током высокого напряжения от источников низкого напряжения для одноцилиндрового мотора.

1 — к магнето, 2 — к батарее, 3 — к коммутатору, 4 — вид переключателя.

Рис. 265 дает понятие о системе двойного зажигания током высокого напряжения при источниках низкого напряжения, обслуживающей одноцилиндровый мотор. Переключатель укреплен на ящике, заключающем сухую батарею В и индукционную катушку М. Зажим вторичной обмотки катушки соединен проводом со свечой Е. Другой зажим вторичной обмотки катушки присоединен к картеру в G (заземлен). Средний зажим переключателя F соединен с изолированным контактом коммутатора D.



266. Схема двойного зажигания током высокого напряжения от магнето высокого напряжения и от батарей через бобину.

1 — провод от центрального стержня прерывателя, 2 — провод на массу, 3 — провод от центрального стержня распределителя, 4 — провод от щетки коллекторного кольца, 5 — провод от батарей, 6 и 8 — провода на массу, 7 — провода к свечам, 9 — бобина, 10 — рычагом переключателя, 11 — свечи, 12 — ключ бобины.

Один из проводов от батарей *В* присоединен к зажиму переключателя, а другой соединен с зажимом первичной обмотки катушки *М*. Магнето (низкого напряжения) *Н* соединено проводами также с зажимом переключателя и с зажимом первичной обмотки катушки *М* (с тем же зажимом, что и батарея; другой конец первичной обмотки катушки соединен с «землей»). Заземление и первичной и вторичной обмоток произведено так: первичная обмотка соединена со вторичной, и от места соединения отходит — через зажим — провод *В* «на массу». Если выключить при помощи переключателя магнето или батарею, то ток по первичной цепи не пойдет до тех пор, пока коммутатор *Д* не создаст контакта между переключателем и землей. Когда контакт коммутатором будет дан, и ток пройдет по первичной обмотке катушки, приводя в действие вибратор катушки, в ее вторичной обмотке будет индуцироваться ток высокого напряжения, и в свече проскочит столько искр, сколько раз — за время контакта в коммутаторе — будет разомкнут первичный ток вибратором бобины.

На рис. 266 изображена схема двойного зажигания током высокого напряжения от магнето высокого напряжения и от батарей через бобину. Распределитель магнето обслуживает обе цепи.

Проводка выполнена так: щетка коллекторного кольца внутри магнето сообщения со щеткой распределителя не имеет; от той и другой щеток идут провода 3 и 4 к не-

подвижным контактам в кожухе bobины 9; кроме контактов 3 и 4, в кожухе bobины имеются еще неподвижные контакты, к которым подходят провода от батареи (5), от массы (6), от винта выключения магнето (1) и от массы корпуса магнето (2); кроме всех этих неподвижных контактов, в bobине имеется несколько подвижных контактов, управляемых рычажком переключателя 10 bobины; провода 7 соединяют контакты распределителя со свечами 11, провод 8 соединяет отрицательный зажим батареи с массой.

При пуске в ход соединяют при помощи подвижной контактной пластинки неподвижные контакты 1 и 2, т. е. выключают прерыватель магнето. В то же время соединением контактов 5 и 6 замыкают первичную обмотку bobины на батарею, а соединением контактов 3 и 6 включают распределитель и свечи во вторичную цепь bobины (контакт 6 соединен с массой и с концами первичной и вторичной обмоток, и соединение его с контактами 3 и 5 производится через эти обмотки).

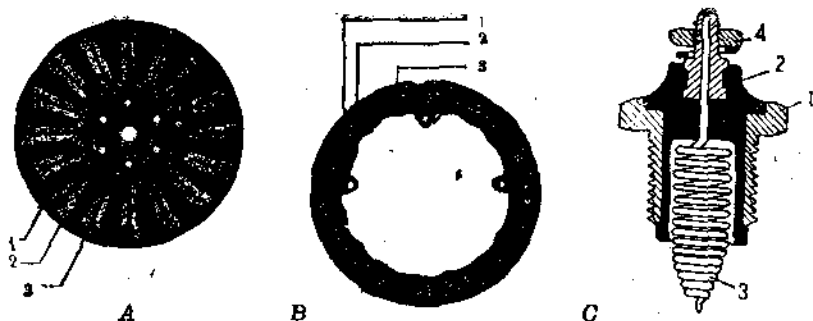
Если мотор был остановлен выключением зажигания, и в цилиндре, закончившем работу при остановке мотора на третьем такте, имеется еще заряд свежей смеси, то при включении bobины с ее вибратором заряд может сразу воспламениться, и мотор пойдет без раскручивания его пусковой рукояткой.

Когда мотор так или иначе пущен при помощи сильных искр от bobины, соединенной с батареей, переходят на зажигание от магнето, для чего: контакты 1 и 2 разъединяются, контакты 3 и 6 и 5 и 6 тоже разъединяются, и соединяются контакты 3 и 4: восстанавливается действие обеих цепей магнето.

При желании выключить ток совсем, соединяют контакты 1 и 2, оставляя контакты 6 и 5 разъединенными.

Все эти комбинации соединений выполняются простым поворотом рычажка переключателя 10 bobины на одну из трех отметок по дуге его вращения. Установка рычажка на «М» означает включение магнето, передвижение рычажка в среднее положение на «О» означает полное выключение тока, и перевод рычажка на «В» означает включение батареи.

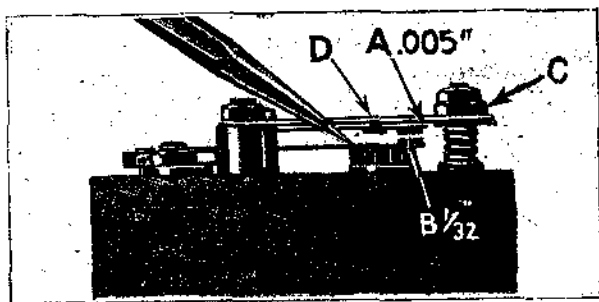
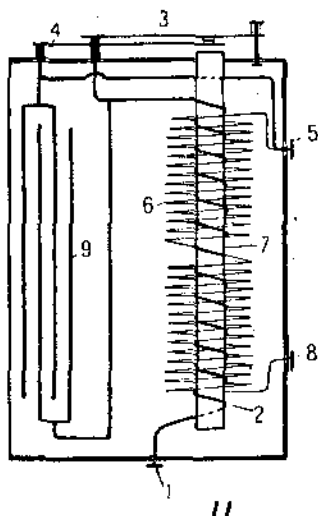
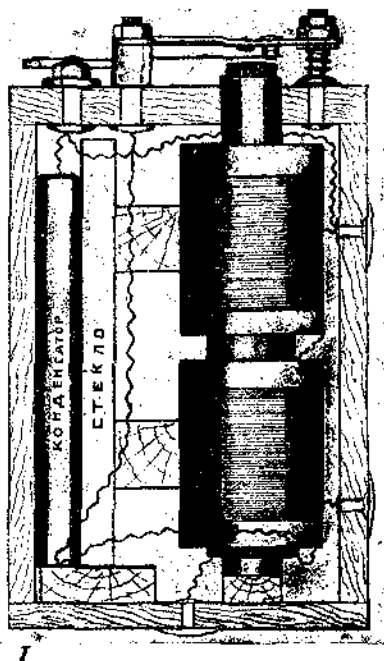
Bobину можно запереть ключом 12, после чего поворот рычажка переключателя bobины становится невозможным. При необходимости пустить мотор трактора при запертой bobине и отсутствии ключа надо отъединить от bobины провода 1, 3 и 4 и соединить между собой последние два, т. е., иначе говоря, «восстановить мост» между щетками коллекторного кольца и



267. Магнето трактора «Фордсон»: магниты (А), катушки (В) и токоприемник (С). А, 1 — маховик, 2 — магниты, 3 — скобки, соединяющие одноименные полюсы. В, 1 — здесь токоприем, 2 — здесь заземленные обмотки, 3 — один из 16 сердечников 16 катушек. С, 1 — гайка, ввинчиваемая в картер, 2 — изоляпин (эбонит), 3 — контактная пружина из красной меди, 4 — гайка зажима токоприемного провода, идущего от магнето к бобинам.

распределителя, обеспечив в то же время работу прерывателя магнето отъединением провода 1 от массы.

Система зажигания американских тракторов «Фордсон» и тракторов «Ф. П.» Магнето низкого напряжения тракторов «Фордсон» устроено своеобразно. По ободу маховика расположены шестнадцать подковообразных магнитов (рис. 267, А), вращающихся вместе с маховиком. Магниты изолированы от маховика алюминием или медью. При вращении магнитов возбуждается переменный ток низкого напряжения в шестнадцати катушках с обмотками из изолированной металлической ленты, расположенных по ободу картера (фиг. В, рис. 267), на расстоянии 0,8 мм от магнитов. Из этих соединенных между собою последовательно катушек ток идет через токоприемник (фиг. С, рис. 267) и по проводу в первичные обмотки индукционных катушек через один — общий для всех бобин — зажим (рис. 270-271). Другие концы первичных обмоток бобин соединены — четырьмя проводами — с четырьмя сегментами коммутатора (рис. 269), щетка которого находится в контакте с массой. Так как один конец обмоток магнето тоже соединен с массой, то при контакте щетки коммутатора с одним из его сегментов ток имеет возможность проходить через первичную обмотку одной из бобин и приводить в действие ее вибратор; во вторичной обмотке бобины при этом индуцируется ток высокого напряжения, дающий искры в соответствующем цилиндре: вторичные обмотки бобин соединены — четырьмя проводами — со свечами. От контакта

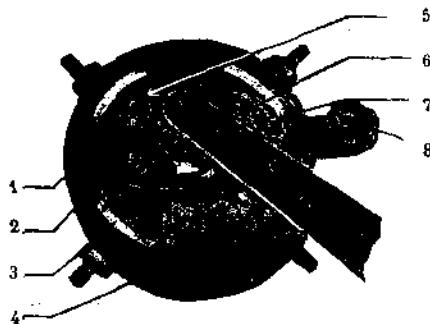


268. Внутреннее устройство bobины «Форд» (I), схема внутренней проводки bobины (II) и устройство вибратора bobины (III).

II, 1 — контакт провода от магнето; 2 — первичная обмотка, 3 — мостик вибратора, 4 — вибратор, 5 — контакт провода и коммутатору, 6 — вторичная обмотка, 7 — сердечник bobины, 8 — контакт провода и свече, 9 — конденсатор.

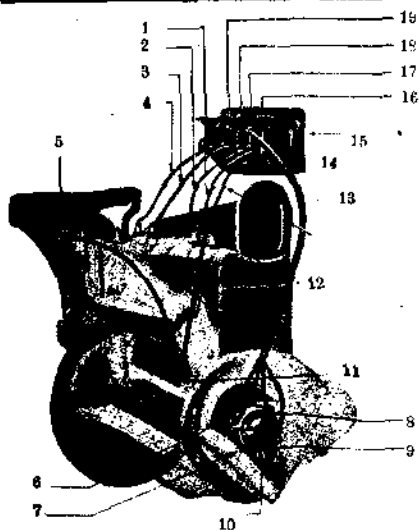
III, A — зазор между контактной пластиной мостика и мостином, B — зазор между контактами, C — регулировочная гайка, D — стопорный грибок.

магнето, кроме провода к bobинам, идет еще один провод к выключателю — кнопке, которая расположена на нижнем конце зубчатого сектора рычажка зажигания. Если рычажок перевести в нижнее положение на секторе, то ток из магнето пойдет не в bobины, а через рычажок — в массу, т. е. магнето будет выключено.



269. Коммутатор системы зажигания трактора «Фордсон».

1 — рычажок крышки, 2 — отверстие для смазки, 3 — стопорная гайка, 4 — ролик, 5 — корпус, 6 — контакт, 7 — щетка, 8 — фибра.



270. Система проводки электрического зажигания на тракторе «Фордсон».

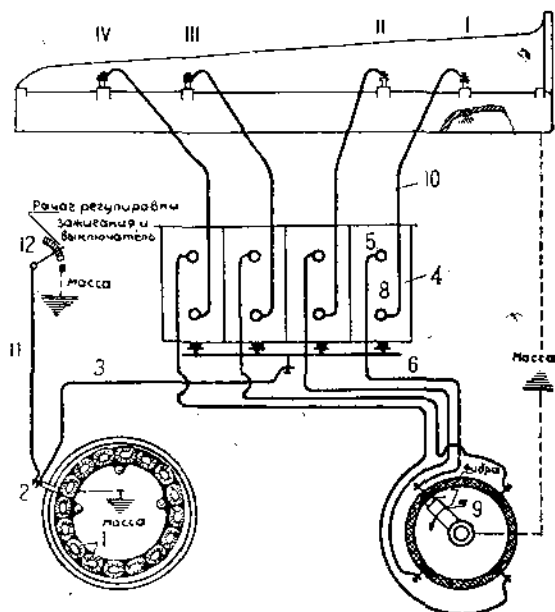
1 — провод свечи № 1, 2 — провод свечи № 2, 3 — провод свечи № 3, 4 — провод свечи № 4, 5 — выключатель, 6 — оливковый, 7 — черный, 8 — красный, 9 — зеленый, 10 — коммутатор, 11 — контакт магнето, 12 — кабель коммутатора из четырех проводов, 13 — провод от магнето к бобинам, 14 — контакт провода от магнето, 15 — коробка бобин, 16 — оливковый, 17 — черный, 18 — красный, 19 — зеленый.

провода эмалированы, и кроме того между слоями обмотки проложена лакированная бумага.

Конденсатор состоит из свернутых вместе трубкой двух полос оловянной фольги с проложенной между ними для изоляции

Напряжение тока, вырабатываемого в магнето трактора «Фордсон», составляет — при 1 000 оборотов вала мотора в минуту — 20 - 24 вольт. Бобины трансформируют этот ток в ток напряжением до 20 000 вольт.

Устройство бобины видно из фигур I и II рис. 268. Сердечник состоит из 160 железных проволок диаметра 1 мм, изолированных одна от другой — лаком — и от первичной обмотки — бумагой. Первичная обмотка состоит из двух слоев изолированной шелком медной проволоки диаметром 1 мм. В первом слое — 112 витков, во втором — 110, а всего — 222. Вторичная обмотка выполнена в двух частях, соединенных между собой последовательно. Разность потенциалов (напряжение) между концевыми витками каждой части вдвое меньше, чем между концевыми витками всей обмотки, а следовательно, — меньше риск пробития изоляции в каждой части обмотки. Диаметр проволоки вторичной обмотки — 0,15 мм, число витков — 16 400, число слоев — 41. В целях изоляции

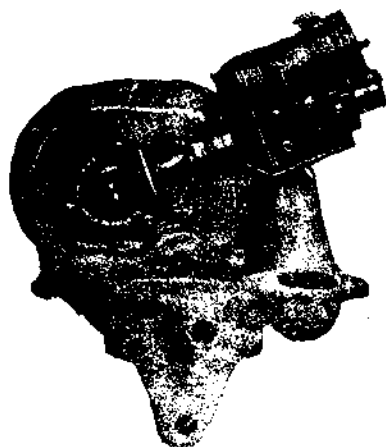


271. Схема системы зажигания трактора «Фордсон». 1 — катушки магнето, 2 — токоприемник, 3 — провод к общему зажиму контактов первичных обмоток бобин, 4 — бобины, 5 — контакты проводов к коммутатору, 6 — провода к коммутатору, 7 — ролик щетки коммутатора (щетка показана упрощенно), 8 — контакты проводов к свечам, 9 — коммутатор, 10 — провода к свечам, 11 — провод к кнопке выключения, 12 — рычажок регулировки моментов зажигания и выключения магнето.

полосой бумаги. Длина полос — 2,15 м, ширина — 9 см. Бумага, служащая здесь изоляцией, пропитана парафином.

Конденсатор отделяется от обмоток стеклом, и вся внутренность деревянного ящика, в котором помещаются обмотки и конденсатор, заливается смолой и парафином. Сквозь стенки ящика пропущены три контакта: один для «заземления» концов первичной и вторичной обмоток через коммутатор, другой — для питания первичной обмотки током от магнето, и третий — для отвода вторичного тока к свече.

Все четыре бобины в своих деревянных ящиках вложены в один общий металлический ящик с двумя изоляционными (эбонитовыми) прокладками: на дне и по задней стенке. В нижней изоляционной прокладке вделана медная пластинка с четырьмя контактами, к которым и прижимаются нижние контакты бобин. Боковые же контакты бобин находятся в соприкосновении с кон-



272. Установка магнето высокого напряжения («Паризи») на тракторе «Фордсон».

тактными пружинками, вделанными в задней изоляционной прокладке. От контактов, вделанных в изоляцию, отходят изолированные пронода к магнето, коммутатору и свечам.

Пути токов в бобине можно проследить на рис. 268, II. Поступая в первичную обмотку 2 через контакт 1, ток от магнето проходит по этой обмотке и из нее поступает в мостик 3, проходит через сомкнутые контакты мостика и вибратора, по вибратору 4 возвращается внутрь бобины и через контакт 5 идет к

соответствующему сегменту коммутатора (находящемуся в это время в контакте со щеткой коммутатора).

Экстра-ток, получающийся при разрыве первичного тока, заряжает конденсатор 9, включенный параллельно контактам мостика и вибратора, а затем происходит разряд конденсатора через первичную обмотку 2, контакт 1, провод к магнето, обмотку магнето, массу, коммутатор, провод от коммутатора, контакт 5 и провод от контакта 5 к конденсатору, т. е. в направлении, обратном направлению прерванного тока, что способствует быстрейшему размагничиванию сердечника и убыстрению колебаний вибратора.

Вторичный ток, индуцирующийся при разрыве первичного тока, идет через контакт 5 в коммутатор, оттуда в массу, из массы в свечу, дает здесь искру и из свечи возвращается в обмотку через контакт 8.

С целью обеспечения максимальной резкости разрыва первичного тока, контакт мостика прикреплен не к самому мостику, а к пружинной пластинке мостика, хорошо видимой на фигуре III рис. 268. Эта пластинка может отклоняться вниз от мостика, по отклонении ее ограничивается грибок, укрепленным своей ножкой в мостике и своей шляпкой задерживающим движение пластинки. Когда вибратор под действием притяжения сердечника бобины отходит вниз, контактная пластинка под тем же воздействием тоже стремится вниз,

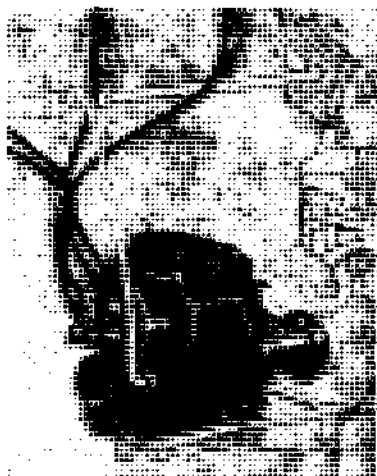
и контакты вибратора и пластинки движутся сомкнутыми. Но затем пластинка ударяется о шляпку грибка, и получается резкий отрыв контакта вибратора от контакта пластинки, т. е. резкий разрыв первичного тока.

В спокойном состоянии контакты сомкнуты, и вибратор и пластинка занимают положение, при котором между краем пластинки и мостиком имеется зазор в 0,005", а между краем вибратора и сердечником — $\frac{1}{32}$ ". Последний зазор лучше измерить между контактами, отжав вибратор книзу каким-либо подходящим предметом, например — карандашом.

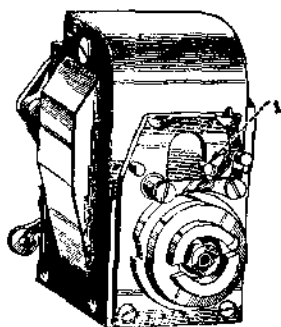
Описанная система зажигания теперь устанавливается на тракторах «Ф. П.», на английских же тракторах «Фордсон» установлены нормальные магнето высокого напряжения.

Небесполезно заметить, что и на американских тракторах «Фордсон», и на тракторах «Ф. П.» тоже можно устанавливать нормальные магнето, как это можно видеть, например, из рис. 272. При этом оригинальное магнето может быть удалено, либо использовано для целей освещения. Для последней цели оно, впрочем, может быть использовано во всяком случае.

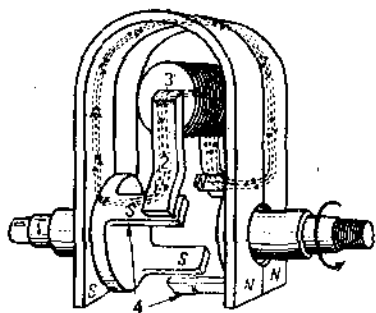
Системы зажигания тракторов «Интернационал Ман-Кормик-Диринг». На рис. 273-274 показано магнето «Аэро», представляющее собою улучшенную форму магнето «Джис» одной и той же фирмы — «Сплитдорф». На рис. 275 показано схематически устройство прибора.



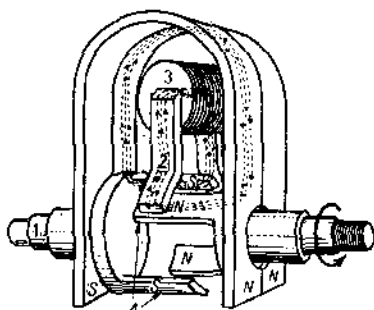
273. Магнето «Сплитдорф Аэро» модели «46 С», установленное на тракторах «Интернационал Ман-Кормик Диринг», 20-10 и 30-15 л. с. Хорошо виден рычаг, соединяющий рычаг диска прерывателя со стержнем управления зажиганием.



274. Магнето «Аэро Сплитдорф» с усилителем начальной искры для тракторов «Ман-Кормик Диринг». 1 — собачка магнето (поднята).



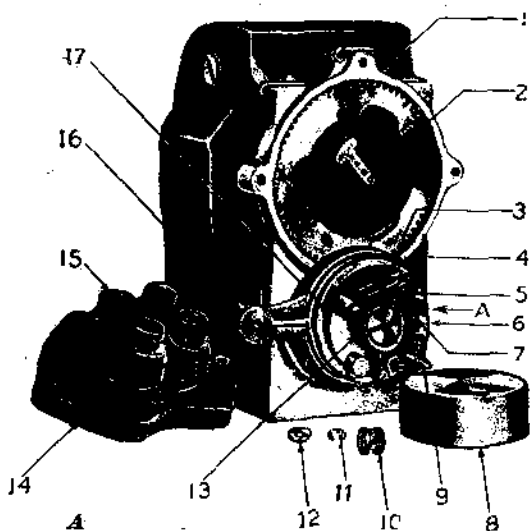
A



B

275. Прохождение магнитного потока в сердечнике обмоток магнето «Авро» при двух различных положениях ротора магнето, разнящихся между собой на 90° .

1 — вал ротора магнето, 2 — концы дугообразного сердечника, 3 — обмотки, 4 — башмаки полюсов с индукторами. Магнитно изолированными между собой.



A

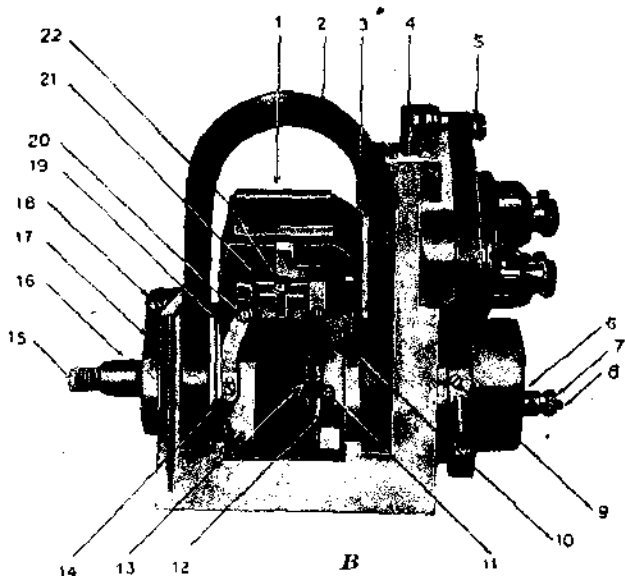
276. Виды магнето «Дикси»: по снятии крышек прерывателя и распределителя (A) и по удалении боковых крышек (B, см. стр. 263).

A, 1 — шестерня распределителя, 2 — диск распределителя, 3 — пружинка рычага прерывателя, 4 — винт кулачкового диска, 5 — подвижной рычаг прерывателя с платинированным контактом, 6 — державка неподвижного контактного винтика с изолированной втулкой, 7 — контактный винтик, 8 — крышка прерывателя, 9 — стержень для заземления магнето, 10 — гайка заземляющего стержня, 11, 12 — шайбы заземляющего стержня, 13 — кулачковый диск, 14 — крышка распределителя, 15 — зажимы для проводов и свечам, 16 — поворотная рукоятка прерывателя, 17 — контактная пружина прерывателя.

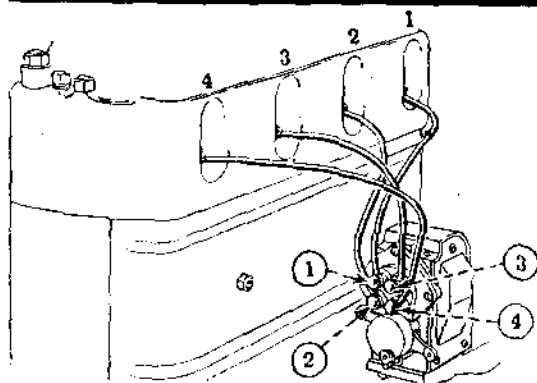
Это магнето принадлежит к числу роторно - индукторных. Здесь вал магнето пропущен через тело магнитов и, вращаясь в поперечном направлении, остается параллельным линиям магнитных сил. Средняя часть этого вала сделана из бронзы, магнитно-изолирующей друг от друга четыре железных индуктора, представляющих собою отростки двух вращающихся полюсных башмаков. Во время вращения индукторы попеременно проходят между дугообразными концами неподвижного желе-

ного сердечника, составленного из тонких пластин, благодаря чему поток силовых линий в сердечнике меняется в направ-

В, 1 — конденсатор, 2 — магнит, 3 — предохранитель, 4 — крышка переднего смазочного отверстия, 5 — винт для крепления крышки распределителя, 6, 7 — гайки для заземляющего стержня, 8 — стержень для заземления магнето, 9 — винт для крепления прерывателя, 10 — винт для закрепления провода от прерывателя к первичной обмотке конденсатору, 11 — винт для удержания катушки первичного провода, 12 — бронированный первичный провод, 13 — катушка первичного провода, 14 — винт для крепления заземляющей пластины, 15 — вал ротора, 16 — шпоночный паз на валу, 17 — задняя крышка, 18 — крышка заднего смазочного отверстия, 19 — заземляющая пластина, 20 — винт для закрепления заземляющей пластины к обмотке, 21 — обмотка, 22 — винт для закрепления обмоток.

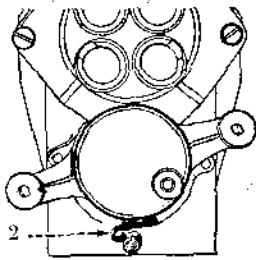
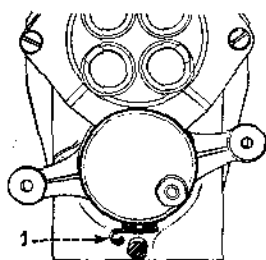


В, 1 — конденсатор, 2 — магнит, 3 — предохранитель, 4 — крышка переднего смазочного отверстия, 5 — винт для крепления крышки распределителя, 6, 7 — гайки для заземляющего стержня, 8 — стержень для заземления магнето, 9 — винт для крепления прерывателя, 10 — винт для закрепления провода от прерывателя к первичной обмотке конденсатору, 11 — винт для удержания катушки первичного провода, 12 — бронированный первичный провод, 13 — катушка первичного провода, 14 — винт для крепления заземляющей пластины, 15 — вал ротора, 16 — шпоночный паз на валу, 17 — задняя крышка, 18 — крышка заднего смазочного отверстия, 19 — заземляющая пластина, 20 — винт для закрепления заземляющей пластины к обмотке, 21 — обмотка, 22 — винт для закрепления обмоток.

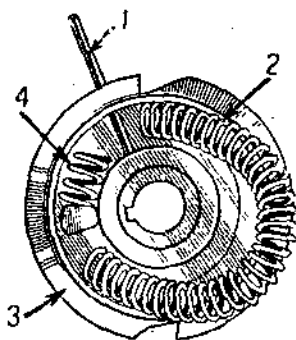


277. Схема зажигания от магнето тракторов «Ман-Корвик Дирлинг».

вления и интенсивности. Вокруг верхней горизонтальной части этого сердечника навиты обе обмотки катушки. Быстрые изменения интенсивности потока силовых линий в сердечнике индуцируют ток низкого напряжения в первичной обмотке, а прерывание его обычным кулачковым механизмом, связанным с валом магнето, ведет к появлению тока



278. Вид разобранного и замкнутого «на массу» магнето «Аэро-Силитдорф» модели «46 С».
1 — разобрано, 2 — замкнуто.



279. Механизм импульс-стартера магнето «Аэро».
1 — шпилька, облегчающая сборку импульс-стартера и после сборки удаляемая, 2 — заводная пружина, 3 — крышка прибора, крепящаяся шпилькой с валом ротора, 4 — буфер.

высокого напряжения во вторичной обмотке. Так как ток меняет величину и направление четыре раза за один оборот ротора, а прерыватель магнето «Аэро» действует только два раза за оборот ротора, и при этом максимумы силы

тока пропускаются им через один, то прерывание происходит всегда при токе одного направления.

Рис. 276 дает представление о конструкции магнето, а на рис. 277 показана проводка от магнето к свечам. Выключение действия магнето достигается переводом ручного рычажка регулировки зажигания в крайнее положение, при каковом положении связанный с указанным рычажком рычаг диска прерывателя приводит в соприкосновение с массой пружинку выключения магнето, и первичный ток, не заходя в контакты прерывателя, уходит в массу. Взглянув на рис. 273, 278 и 497, читатель легко разберется в сказанном.

На рис. 279 показана часть импульс-стартера магнето «Аэро». Две крышки этого прибора связаны между собой пружиной, упирающейся одним своим концом в выступ одной крышки, а другим — в выступ другой крышки. Одна из крышек, показанная на рис. 279, жестко связана (шпилькой) с ротором магнето, а другая, видимая на рис. 274, соединена (муфтой) с ведущим валом. На первой имеются два выреза для пусковой собачки, на второй — выступ. При пуске собачка спускается, заклинивает в вырез крышки и задерживает ее вращение, тогда как другая крышка вращается и сжимает пружину. В некоторый момент выступ второй крышки, ударяя по рычажку собачки, выталкивает собачку из выреза первой крышки, и последняя вместе с ротором

магнето, под действием сжатой пружины совершает резкий поворот.

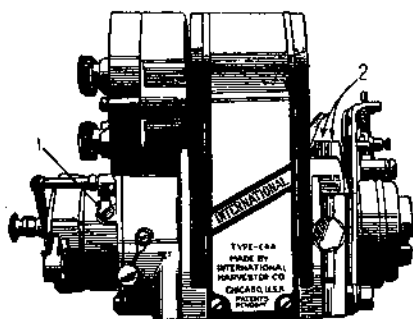
При медленном вращении вала магнето описанное явление повторяется. Когда же вал магнето приходит в достаточно быстрое вращение, выступ второй крышки с такой силой выталкивает собачку, что она отбрасывается вверх и здесь задерживается специальной пружинкой. При рассмотрении рис. 274 и 279 надо иметь в виду, что вращение вала магнето с этой стороны для зрителя происходит по часовой стрелке.

Видимая на рис. 279 вторая пружинка играет роль буфера, смягчая удар заводной пружины.

На тракторах «Интернационал» последних выпусков установлены магнето «Интернационал». Общий вид магнето этой марки дан на рис. 280. Магнето — якорного типа.

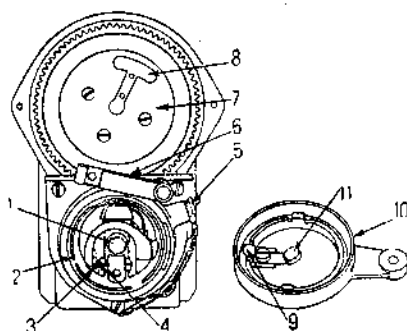
На рис. 281 можно видеть устройство прерывателя этого магнето. Оба контакта здесь, как и в магнето «Бох» и «Эйземан», вращаются вместе с якорем, тогда как в магнето «Сплитдорф» ни один контакт не вращается, а отвод одного контакта от другого выполняется центральным вращающимся эксцентриком.

Выключение магнето достигается передвижением крышки прерывателя в положение, при котором пружинка короткого замыкания входит в контакт со стенкой диска прерывателя (рис. 282 и 281).



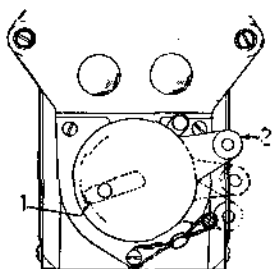
280. Магнето «Интернационал» модели «Е 4 А».

1 и 2 — смазочные отверстия.



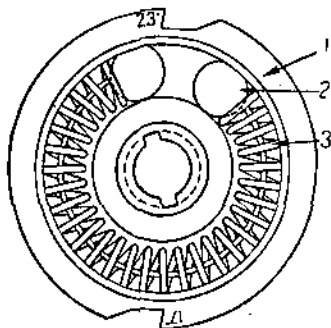
281. Магнето «Интернационал» модели «Е 4 А». Вид распределителя и прерывателя по удалении их крышки и внутренний вид крышки прерывателя.

1 и 2 — здесь смазывать, 3 — место сальника, 4 — отрывной контакт, 5 — контакт неподвижный (относительно якоря), 6 — здесь, через щель, очищается коллекторное кольцо, 7 — диск распределителя, 8 — вращающийся контакт распределителя, по очереди подводящий ток к контактным щеткам зажимов проводов и свечам, 9 — пружина выключения магнето, 10 — крышка прерывателя, 11 — здесь смазывать.



282. Положение крышки прерывателя при выключении магнето.

1 — контакт заземления, 2 — положение рычажка крышки при выключении магнето.



283. Механизм импульс-стартера «Сплитдорф» модели «ВХ».

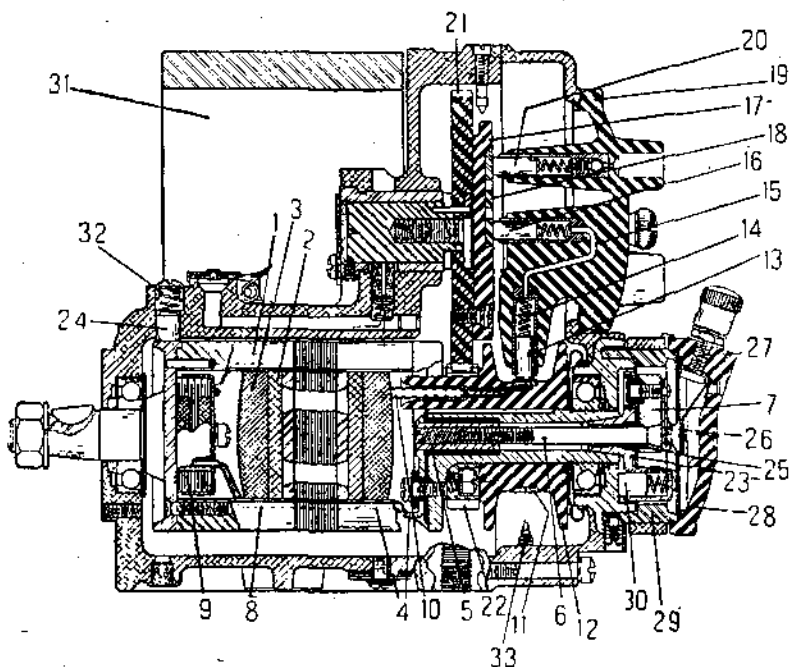
1 — крышка ведомая, 2 — один из двух шариков, связанных проволокой, 3 — пружина заводная.

Импульс-стартер этого магнето (рис. 283) имеет только одну пружину. Ведомая крышка имеет два шпоночных паза. При установке ее на вал якоря шпопку надо вводить в паз против отметки «17°», если магнето имеет № до 76 383 включительно, и в паз против отметки «23°», если магнето имеет № 76 384 или выше.

Как видно из рис. 283, сквозь пружину пропущена проволока, имеющая по концам два упорных шарика. Имеющийся на другой крышке выступ при сборке входит между витками пружины, деля ее на две неравных части: большая часть играет роль заводной пружины, а меньшая — роль буфера.

Система зажигания тракторов «Кэтерпиллер». Все тракторы «Кэтерпиллер» снабжены якорными магнето высокого напряжения [марок] «Бош» или «Эйзема́н». Представление об устройстве магнето «Эйзема́н» дает рис. 284. Зазор между контактами прерывателя при их расхождении составляет здесь около 0,4 мм.

Новейшие тенденции в области электрооборудования тракторов. Широкое применение трактора в различных областях промышленности и довольно частая необходимость произвести ту или иную работу в «ударном» порядке, не считаясь с условиями натурального солнечного освещения, повели к снабжению трактора собственной системой освещения, газового или электрического. Система электроосвещения обладает тем преимуществом, что ее можно осуществить в форме, ставящей систему в зависимость только от мотора трактора. В наиболее рациональном своем виде электроосветительная установка состоит из небольшой динамо постоянного тока, приводимой в действие от мотора, и питаемой ею аккумуляторной



284. Разрез магнето «Эйзман» модели «G4».

1 — якорь магнето, 2 — первичная обмотка, 3 — вторичная обмотка, 4 — провод от первичной обмотки к прерывателю, 5 — втулка, изолированная от массы, 6 — центральный стержень прерывателя, 7 — пластинка «неподвижного» контакта, 8 — провод соединения первичной обмотки с конденсатором, 9 — конденсатор, 10 — провод соединения вторичной обмотки с коллекторным кольцом, 11 — коллекторное кольцо, 12 — муфта, изолирующая коллекторное кольцо от массы, 13 — щетка высокого напряжения, 14 — пружина щетки «13», 15 — провод, соединяющий щетку «14» со щеткой «16», 16 — центральная щетка распределителя, 17 — диск распределителя, 18 — пластинчатый контакт, вделанный в диск «17» и подводящий ток от щетки «1» к одной из щеток «20», 19 — крышка распределителя, 20 — щетки, отводящие вторичный ток к свечам, 21 — шестерня распределителя, ведомая, 22 — шестерня распределителя, ведущая, 23 — диск прерывателя, 24 — щетка заземления, 25 — втулка, изолирующая деталь «6» от детали «23», 26 — контактная кнопка выключения магнето, 27 — винт провода к выключателю, 28 — крышка прерывателя, 29 — обойма (кольцо) конузы прерывателя, 30 — щетка заземления рычага отрывного контакта, 31 — магниты, 32 — пружинка щетки «24», 33 — электрод предохранителя.

батарей. Питание ламп, фонарей и фар (прожекторов) трактора происходит от батарей или от генератора, в зависимости от того, в каком из этих агрегатов выше напряжение: при неработающем моторе и при медленном его ходе — от батарей, при средней и высокой скорости — от генератора, который при этом подзаряжает и батарею.

Наличие подобной установки позволяет осуществить также «самоняпуск» трактора. Для этой цели на тракторе устанавливают небольшой электромотор «стартер», имеющий на своей оси шестеренку, а по ободу маховика нарезают зубья, соответствующие

щие этой шестеренке. Обычно применяемое сцепление «Бендикс» обуславливает автоматическое зацепление шестеренки стартера и зубцов маховика в момент пуска и автоматическое выключение шестеренки после приведения мотора в действие.

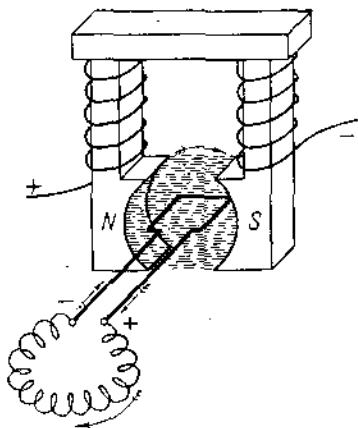
Встречаются системы без специального пускового мотора, в которых роль пускового мотора играет сама динамо-машина. При работе мотора такой «династартер» питает аккумуляторную батарею, вращаясь от мотора. При пуске в ход династартер ведет мотор, получая ток от аккумуляторной батареи.

Если на тракторе имеется динамо-аккумуляторная установка, то, конечно, вполне возможно обойтись без магнето. С этой целью часть тока от аккумуляторной батареи пропускается через первичную обмотку bobины, во вторичной обмотке которой индуцируется необходимый для зажигания ток высокого напряжения.

Разумеется, освещение, самопуск и зажигание можно осуществить и при наличии одних аккумуляторов, без динамо, но тогда приходится считаться с неудобствами и трудностями подзарядки батарей «на стороне», отчего такая система не может считаться вполне удовлетворительной и теперь не применяется. С другой стороны, освещение и зажигание можно осуществить и при помощи одной динамо (или магнето низкого напряжения), без аккумуляторов, но в таком случае, равно как и в случае установки системы газового освещения, нельзя средствами системы осуществить самопуск. Поскольку, однако, с последним обстоятельством можно мириться, на многих современных тракторах такая система устанавливается; при этом обычно (но не всегда) динамо служит только для освещения, а зажигание возлагается на независимое магнето высокого напряжения.

Общие сведения о динамо. Динамо представляют собой механические генераторы тока, основанные на использовании индукции силового поля электромагнитов. Поскольку мощность магнитного поля электромагнитов, естественно, зависит, при равенстве прочих условий, от мощности тока, питающего обмотку электромагнитов, постольку имеется возможность, во-первых, регулировать в известных пределах мощность поля каждой данной динамо и, во-вторых, осуществлять получение и использование весьма мощных полей в динамо относительно небольших размеров.

В магнето всех без исключения типов генерация тока основана на пересечении проводника силовыми линиями. Часть динамо-машин, а именно — динамо переменного тока большой мощности, работает по тому же принципу, тогда как в динамо постоянного тока и в маломощных динамо переменного тока применяется пересечение силовых линий проводником.



285. Схема динамо-машины. Петлеобразный провод вращается в магнитном поле между полюсами электромагнита.

Поскольку мощность устанавливаемых на тракторах динамо обычно не превышает 0,1 - 0,8 л. с., в дальнейшем будут излагаться сведения только о динамо, работающих по второму принципу (т. е. с пересечением силовых линий проводником) или, иначе говоря, о динамо якорного типа: машины, работающие по первому принципу, имеют вращающиеся электромагнитные индукторы-роторы и носят название роторных.

Схема динамо якорного типа изображена на рис. 285. Здесь петлеобразный проводник вращается в магнитном поле между полюсными башмаками «П»-образного электромагнита.

Проходя через указанное на схеме горизонтальное положение, проводник пересекает максимальное количество силовых линий, и в нем индуктируется максимальная электродвижущая сила, направленная на зрителя в правой ветке петли и от зрителя в левой ветке петли. Если концы петли соединены цепью проводников, то в цепи будет при этом течь максимальный ток по указанному стрелкой направлению.

При дальнейшем вращении петля будет пересекать все меньшее число силовых линий (за определенные и равные промежутки времени), и мощность тока в цепи будет падать.

Когда петля, вращаясь, придет в вертикальное положение, она будет лишь скользить вдоль силовых линий, их не пересекая, и тока в цепи при этом не будет совсем.

По переходе за вертикаль, являющуюся в данном случае «нейтралью», в петле и внешней цепи опять появится ток, но теперь уже он будет течь в противоположном направ-

влении и постепенно нарастать в мощности, пока не достигнет максимума при переходе петли через горизонтальное положение.

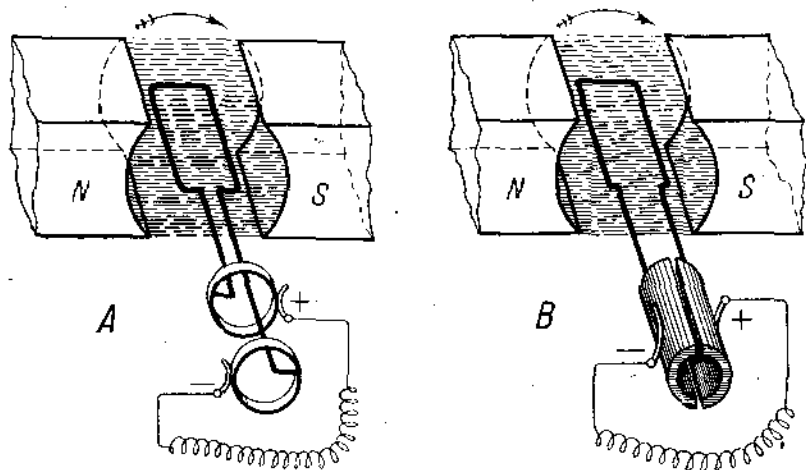
При дальнейшем вращении петли мощность тока в ней и во всей цепи будет падать до нейтрали, при переходе цепи через нейтраль тока в цепи совсем не будет, а затем ток опять появится в цепи, но уже в обратном направлении, и мощность его будет нарастать до горизонтали, после чего все описанные процессы повторятся снова.

Таким образом, за один полный оборот петли, в петле и замыкающей ее концы внешней цепи ток два раза достигает максимума и два раза меняет направление, проходя через нулевой минимум.

Чтобы на самом деле иметь возможность снимать ток с петли, концы петли присоединяют к двум коллекторным изолированным кольцам и вводят в контакт с ними неподвижные щетки, как это показано на фиг. А рис. 286. Кстати сказать, современные «щетки» магнето и динамо представляют собой угольные или металлические бруски или детали иной формы, на щетки совсем не похожие, но сохраняющие свое название по традиции: когда-то в первых механических генераторах токоснимающие детали действительно были похожи на щетки.

При указанном устройстве ток в петле и во внешней цепи будет течь, конечно, переменный, меняющий свое направление два раза за один оборот петли якоря. Между тем для целей зарядки аккумуляторов переменный ток — непригоден.

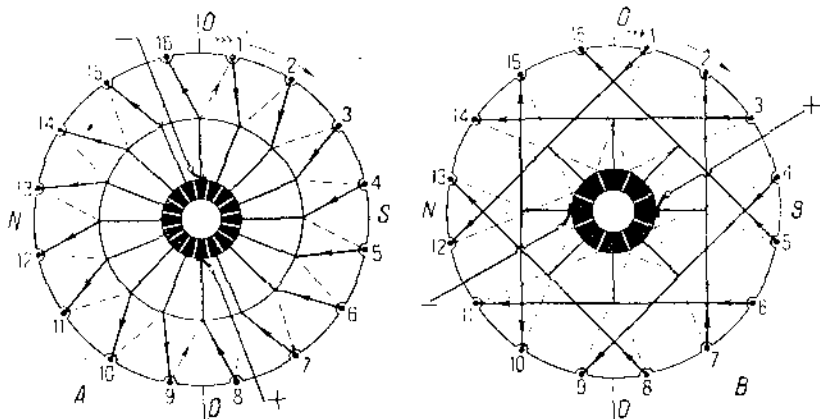
Чтобы выйти из затруднения и получить от динамо ток, постоянный по направлению, концы петли присоединяют не к кольцам, а к полукольцам, как это показано на фиг. В рис. 286. Теперь при переходе петли через нейтраль под каждой щеткой будет происходить перемена полукольца, и хотя в петле направление тока будет меняться, во внешней цепи оно меняться не будет. Таким образом описанное устройство обуславливает «выпрямление» тока, в смысле сообщения ему постоянного направления, но, конечно, ток продолжает оставаться непостоянным по мощности, два раза — за один оборот петли — достигая максимума и два же раза проходя через нулевой минимум.



286. Схемы динамо переменного тока (А) и постоянного (В).

При наличии одной петли на якоре мощность тока в цепи, даже при мощном поле и быстром вращении якоря, незначительна. С целью увеличения мощности тока в цепи, на якорь наводятся не одна, а несколько петель или отдельных обмоток, соединяемых между собой в определенном порядке. На рис. 287 изображены схематически два типа якорей, несущих по несколько петель, — для машин постоянного тока.

На фиг. А рис. 287 изображен кольцевой якорь Грамма-Пачинотти с 16 отдельными петлями, соединенными между собой последовательно. Число петель может быть, конечно, и иное, но обязательно — четное. Необходимо заметить, что здесь внутри кольца силовые линии не проникают, втягиваясь целиком в кольцо, и потому ток индуцируется только во внешних частях петель 1—16, лежащих по окружности кольца. Во внешних проводах всех петель правой части якоря ток идет на зрителя, а в левой части от зрителя. От пункта соединения внутренних концов каждой двух соседних петель отходят провода к шестнадцати отдельным, изолированным друг от друга и от массы, пластинам коллектора. Щетки расположены на нейтральной линии и в каждый момент вращения якоря находятся в контакте с очередными, проскальзывающими под ними, пластинами коллектора. Следя за направлением токов в отдельных петлях обмотки и принимая во внимание, что все петли соединены между собой последовательно, легко заключить, что ниж-



237. Схемы якорей динамо постоянного тока: кольцо его (А) и барабанного (В).

ция щетка будет собирать и отводить во внешнюю цепь два тока из обеих половин якоря, правой (петли 1—2—3—4—5—6—7—8) и левой (петли 16—15—14—13—12—11—10—9), а верхняя щетка будет возвращать в якорь ток из внешней цепи, передавая его через верхнюю коллекторную пластину в петли 1 и 16, из коих ток будет обтекать правую и левую части обмотки якоря.

Уместно заметить, что нейтраль с лежащими на ней в данном случае щетками не совсем совпадает с вертикалью. Дело в том, что якорь, вращаясь, отклоняет силовые линии поля в направлении своего вращения, и потому нейтраль, будучи всегда перпендикулярна к силовым линиям поля, располагается под тем большим углом к вертикали, чем слабее поле, и чем быстрее вращение якоря.

Кольцевые якоря теперь употребляются редко вследствие большой длины «нерабочих» частей витков и сложности крепления кольца на валу. Фиг. В рис. 287 изображает схему более распространенного барабанного якоря Гейфнера-Сименса. Здесь якорь несет по своей внешней поверхности четное число, в данном случае — 16, проводов, соединенных между собой последовательно в особом порядке, а именно: провод 1 соединен на переднем торце якоря с проводом 12, который по заднему торцу соединен с проводом 3, провод 3 по переднему торцу, соединен с проводом 14, и т. д. Проследив за направлением токов в обмотке (соединения по заднему торцу якоря обозначены пунктиром), читатель обнаружит, что, хотя

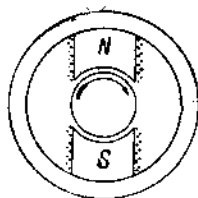
здесь пути токов по соединительным проводам на торцах довольно запутаны, но суть дела та же, что и в кольцевом якоре: все токи, текущие по внешним проводам барабана, соединяются в две струны, и обе струны сливаются во внешнюю цепь через «+» щетку (при изображенном положении якоря — из соединительного провода между 2 и 7) и возвращаются из внешней цепи в обмотку через «—» щетку (в провод между 15 и 10).

Здесь щетки расположены на линии, перпендикулярной к нейтральной, т. е. на линии более или менее близкой — в данном случае — к горизонтали. Однако, и здесь можно расположить щетки на нейтральной и вообще на любом диаметре: надо только отделить от пластин коллектора присоединенные к ним провода и, удлинив эти провода и «скосив» их направление, присоединить их к другим пластинам коллектора, сохраняя очередность проводов и наблюдая, чтобы с пластинами коллектора, находящимися в данный момент под щетками, оказались соединенными провода, идущие от соединительных проводов, параллельных в данный момент нейтральной (при изображенном положении якоря — от соединительных проводов между 2 и 7 и между 15 и 10).

Возможностью располагать щетки по любому диаметру при устройстве тракторных динамо пользуются часто, выбирая диаметр, наиболее доступный для осмотра и наименее загроможденный вспомогательными механизмами и деталями динамо. Вообще: расположение щеток (на любом диаметре) роли не играет, лишь бы соединение витков якоря с пластинами коллектора было выполнено правильно. На схемах проводки динамо удобнее всего располагать щетки на нейтральной, независимо от их действительного положения: так и делают, соблюдая, конечно, правильность соединений.

При изображенном на фиг. А и В рис. 287 устройстве якорей и коллекторов во внешней цепи динамо циркулирует ток, постоянный по направлению и тем более близкий к постоянству по мощности, чем, при прочих равных условиях, большее число витков и пластин коллектора.

На практике в пазы якоря закладывается не по одному витку, а по 20-30 витков, причем все они соединены последовательно, вследствие чего напряжение тока усиливается в 20-30 раз. Витки каждой отдельной обмотки барабанного якоря проходят через диаметрально противоположные пазы, так что

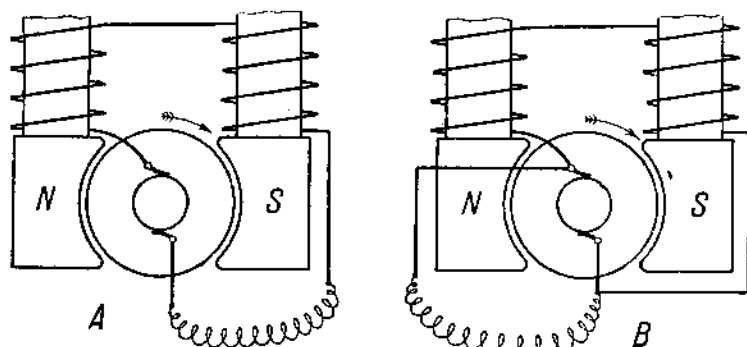


288. Схема кольцевого электромагнита динамо.

по всей обмотке течет ток одного направления, концы же обмоток соединяются по разобранной схеме.

Сердечник якоря динамо не делается массивным, а, как и сердечник якоря магнето, набирается из отдельных пластин, изолируемых одна от другой лаком.

В целях достижения наибольшей компактности и защиты вращающихся деталей ди-



289. Схемы включения обмоток индукторов динамо постоянного тока: последовательно или «серьес» (А) и параллельно или «шунт» (В).

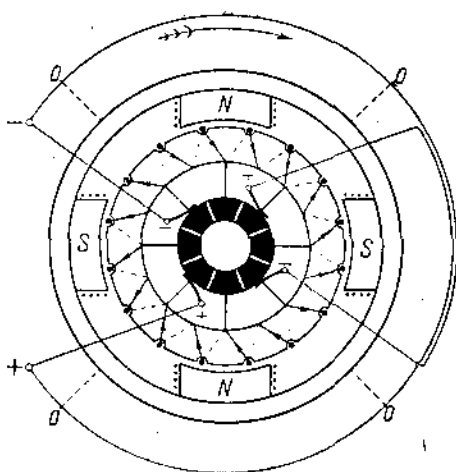
намо, электромагниты тракторных динамо обычно выполняются в виде пустотелых цилиндров с прикрепляемыми к ним изнутри полюсными башмаками. Разрез через подобный электромагнит дан на рис. 288.

В динамо постоянного тока питание обмоток электромагнита может производиться и обычно производится на самом деле из цепи самой динамо, причем включение обмотки в цепь производится либо последовательно (фиг. А рис. 289), либо параллельно (фиг. В рис. 289).

В первом случае при разрыве внешней цепи возбуждение индуктора тотчас прекращается, во втором случае — возбуждение индуктора происходит и при разомкнутой внешней цепи.

Возможна также двойная обмотка индуктора, причем одна обмотка включается в цепь параллельно, а другая — последовательно. Если обе обмотки действуют в одном направлении, то двойная обмотка называется «компаунд», если же действие одной обмотки направлено против действия другой, то это — «противокомпаунд».

Сердечник электромагнита сохраняет слабый «остаточный» магнетизм, даже и по прекращении течения тока в обмотке электромагнита. Когда якорь динамо приводится во вращение, слабое поле индуцирует слабый ток в якоре, этот ток, заходя в обмотки электромагнита, усиливает поле, поле начинает индуцировать более сильный ток, и подобное «самовозбуждение» длится до тех пор, пока электромагнит не достигает своей полной мощности.



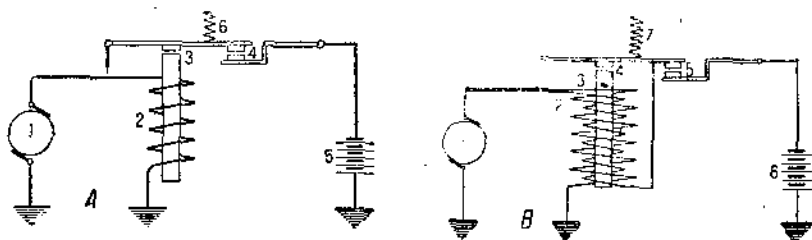
293. Схема четырехполюсного динамо постоянного тока с кольцевым якорем. Соединение обмоток индукторов с внешней цепью динамо не показано.

Закапчивая изложение общих сведений о динамо, надо заметить, что в динамо может быть не только два полюса, а любое четное их число. Так, в динамо, изображенной на рис. 290, имеется 4 полюса. Естественно, здесь — за один оборот якоря — ток в каждой петле четыре раза достигает максимума и четыре раза проходит через нулевой минимум: поэтому здесь имеется четыре щетки, расположенных по двум нейтральям. При прочих равных условиях мощность динамо тем больше, чем больше полюсов (и щеток): в случае четырехполюсной динамо мощность тока вдвое выше, чем у двухполюсной.

Тракторные динамо разных марок вырабатывают ток, напряжением до 28 вольт и силой до 22 ампер, т. е. мощностью до 616 ватт (1 л. с. = 736 ватт).

Рез. При малой скорости мотора ведомая им динамо дает слабый ток и потому должна быть отъединена от аккумуляторов, так как в противном случае батарея начнет разряжаться через обмотки динамо. Точно так же динамо должна быть отъединена от батареи и при остановке мотора. С другой стороны, коль скоро динамо начинает вырабатывать достаточно мощный ток, ее надо соединить с батареей.

Уследить за всеми изменениями числа оборотов мотора и своевременно включать и выключать динамо лично рулевому



291. Схема реле минимального тока (А) и обратного тока (В).

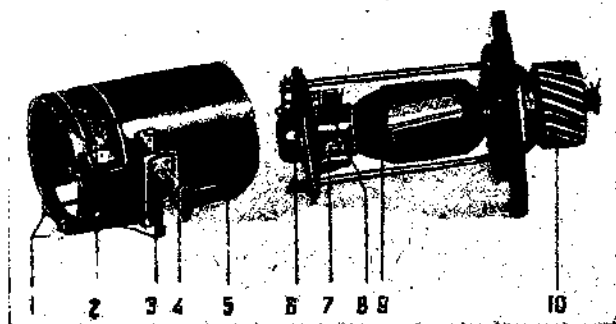
А, 1 — динамо, 2 — обмотка электромагнита, 3 — контакты электромагнита, 4 — контакты реле, 5 — батарея, 6 — пружина.

В, 1 — динамо, 2 — толстая обмотка электромагнита, 3 — тонкая обмотка электромагнита, 4 — контакты электромагнита, 5 — контакты реле, 6 — батарея, 7 — пружинка.

очень трудно, а между тем прохождение сильного тока от батареи по обмоткам динамо может вызвать их перегрев и порчу. Изображенные на рис. 291 реле (переключатели) и имеют назначением производить автоматическое включение и выключение динамо.

Реле минимального тока (фиг. А рис. 291) действует так: сильный ток от динамо 1, проходя по параллельно включенной в цепь динамо обмотке 2, вызывает притяжение контакта 3 к сердечнику электромагнита и замыкание контактов 4, что позволяет току от динамо 1 идти к батарее 5; когда ток от динамо слабеет, сильная пружина 6, преодолевая сопротивление электромагнита, оттягивает контактную пластинку, размыкает контакты 4 и тем прерывает ток. Как видно, действие реле этого типа зависит от упругости и степени натяжения пружины и ее исправности и не может считаться надежным.

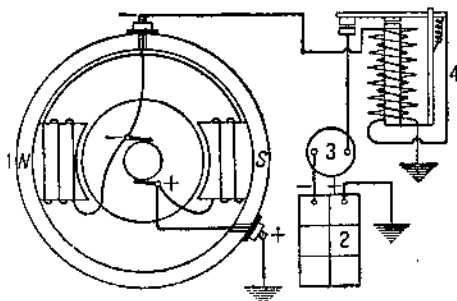
Фиг. В рис. 291 изображает схему реле обратного тока. Здесь на сердечник электромагнита навиты две обмотки в одном направлении, причем по тонкой обмотке, включенной параллельно, ток может идти и от динамо, и от батареи только в одном направлении, а толстая обмотка, будучи включена последовательно, открыта для прохода тока в двух направлениях. Пока динамо вырабатывает достаточно сильный ток, и направление тока одинаково в обеих обмотках, контакт 4 притянут к сердечнику электромагнита, и контакты 7 сомкнуты. Когда же направление тока в толстой обмотке меняется (ток от батареи), действие тока в одной обмотке уравнивается действием противоположного тока в другой обмотке, сердечник теряет свои магнитные свойства, и достаточно действия слабой пружинки 7, чтобы контакты 5 разомкнулись, и ток прервался.



292. Динамо «Делко-Ремп» трактора «Клитрек» модели «40». 1 — провода от щеток, 2 — термостат, 3 — обмотка реле обратного тона, 4 — контакты реле, 5 — рама индукторов, 6 — ножух шарикоподшипника, 7 — одна из щеток, 8 — коллентор, 9 — обмотка якоря, 10 — шестерня (фибровая) привода.

Обмотки реле (2, фиг. А, и 3, фиг. В) делаются из достаточно толстой проволоки и представляют большое сопротивление прохождению тока, так что расход тока в цепи реле незначителен.

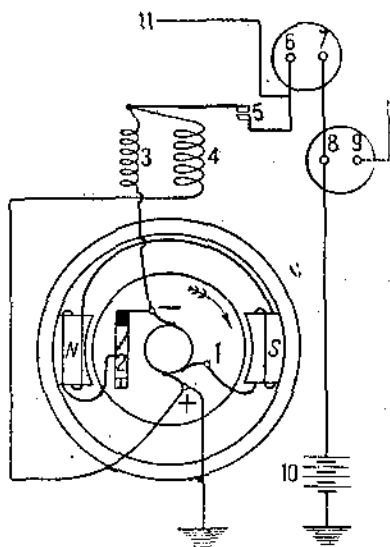
Конструкция и регулировка динамо. Динамо «Делко-Ремп» тракторов «Клитрек». На рис. 292 изображена динамо «Делко-Ремп» (трактора «Клитрек» модели «40») в полуразобранном виде, а на рис. 293 дана схема этой динамо. По этим рисункам можно составить себе представление о конструкции типичной тракторной динамо.



293. Схема динамо и реле обратного тона («Делко-Ремп») трактора «Клитрек» модели «40». 1 — динамо, 2 — батарея аккумуляторов, 3 — амперметр, 4 — реле обратного тона.

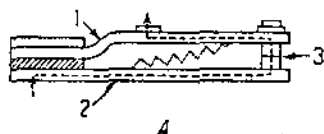
Поскольку мощность генерируемого в динамо тока зависит от числа оборотов якоря динамо, длины обмотки якоря и мощности поля, и поскольку первые два фактора при определенной готовой конструкции динамо и ее привода не могут изменяться, регулирование мощности тока осуществимо лишь с помощью изменения мощности поля.

Последнее может быть осуществлено одним из трех способов: противокомпаундированием обмоток индуктора динамо, введением

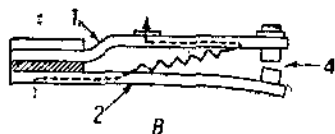


294. Схема регулирования динамо «Дельно-Ремь».

1 — третья щетка, 2 — термостат, 3 — толстая обмотка реле, 4 — тонкая обмотка реле, 5 — контакты реле, 6 — амперметр, 7 — и выключателю стартера, 8 — выключатель стартера, 9 — к стартеру, 10 — батарея аккумуляторов, 11 — и переключателю.



А



В

295. Схема «биметаллического» термостата, вводимого в обмотку индукторов динамо машины.

1 — верхняя пластинка, 2 — нижняя пластинка, из «биметалла», 3 — контакты в сомкнутом положении, 4 — контакты в разомкнутом (вследствие выгибания вниз нижней пластинки) положении.

обмоткой индуктора включен еще один прибор — «термостат» (2). Назначение этого прибора состоит в дополнительном регулировании питания обмоток индуктора и поясняется рис. 295. Нижняя пластинка 2 состоит из двух пластин: латунной и стальной. При прохождении сильного тока по пластинке она нагревается и вследствие разности коэффициентов расширения названных металлов — изгибается вниз (фиг. В), размыкая контакты 4 и заставляя ток проходить через тонкую проволоку с большим сопротивлением, что обуславливает понижение силы тока в обмотке индуктора. Термостат представляет собой частный случай реостата.

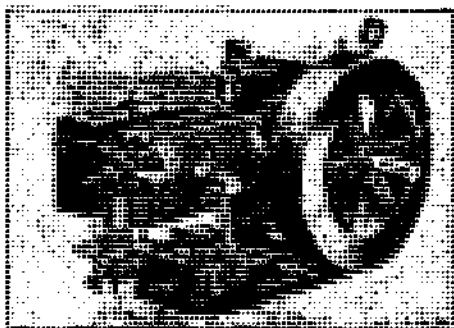
12-вольтная динамо «Делко-Реми» трактора «Клитрек» модели «40» имеет обычно разность потенциалов между главными щетками в 13 - 14 вольт, а между главной и третьей — 10 вольт. Третью щетку можно передвигать в пределах небольшого сектора.

Между прочим, на схемах 291, 293 и 294 одна из щеток динамо заземлена, и обратным проводом служит масса (однопроводная система).

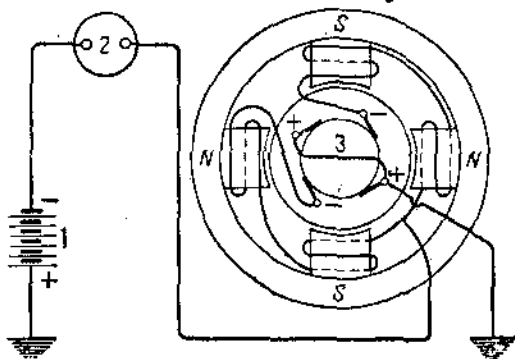
Самопуск. Стартеры. Стартеры «Делко-Реми» тракторов «Клитрек». Сцепление «Бендикс». Мощный мотор заводить рукой трудно, особенно в холодную погоду. Поэтому давно начались попытки установки на тракторах «пусковых» агрегатов, позволяющих запустить мотор без особых усилий.

На рис. 296 изображен маленький бензиновый мотор, служивший для пуска в ход мотора трактора «Могол». Однако, такое решение вопроса, равно как применение системы пуска при помощи сжатого воздуха, не очень удобно и довольно сложно в осуществлении (о пуске в ход сжатым воздухом говорится в приложении II). Наиболее рациональный выход заключается в применении для пуска специального электромотора, питаемого током от батарей аккумуляторов.

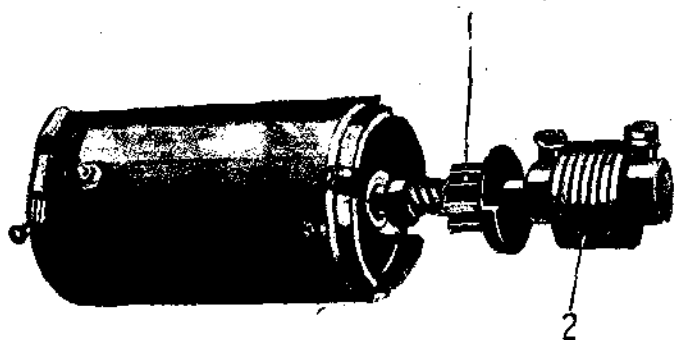
Вообще электромотор представляет собой обратимый генератор, как это ясно видно, например, из рис. 297, изобра-



296. Одноцилиндровый бензиновый мотор мощностью 1 л. с., служивший в качестве стартера трактора «Могол». После пуска стартера в ход, его маховик приводился в соприкосновение с маховиком мотора, что и обуславливало приведение последнего в действие.

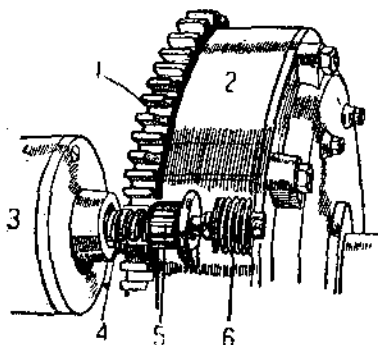


297. Схема четырехпольного стартера «Делко-Реми». 1 — батарея аккумуляторов, 2 — выключатель стартера, 3 — стартер.



298. Стартер со сцеплением «Бендикс».

1 — шестеренка стартера, 2 — буферная пружина.



299. Сцепление «Бендикс».

1 — зубцы маховика, 2 — обод маховика, 3 — стартер, 4 — винт на оси стартера, 5 — шестеренка стартера, 6 — буферная пружина.

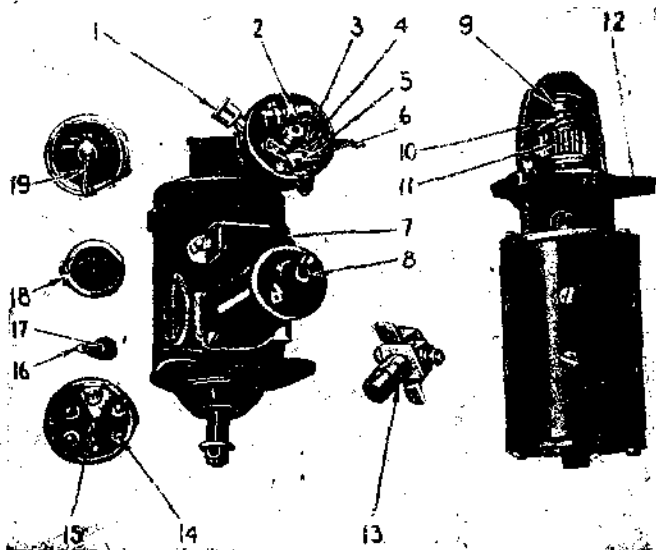
жающего схему четырехполюсного стартера «Делко Реми». Стартер требует тока большой силы, ампер до 250, и потому включение его при пуске не должно носить длительного характера, во избежание быстрого истощения батарей.

На рис. 298 изображен стартер со сцеплением «Бендикс», а рис. 299 показывает действие последнего. Вал якоря стартера удлиннен, и на нем имеется резьба 4, отвечающая внутрен-

ней нарезке шестеренки 5, связанной с эксцентричным фланцем (рис. 299) или с фланцем с грузом (рис. 298). Фланец стремится всегда держать шестерню в определенном положении, поскольку груз или эксцентрик всегда стремится свеситься вниз.

Когда стартер включается, и якорь его приходит во вращение, шестерня-гайка 5, стремясь сохранить свое положение, навинчивается на винт 4, пока не упрется в конец резьбы вала: при этом она, очевидно, входит в зацепление с зубцами 1 маховика 2 и начинает вращать его.

Когда мотор заработает самостоятельно, скорость его вращения оказывается выше скорости вращения шестерни, и маховик начинает ее вращать или, иначе говоря, с в и н ч и в а т ь с вала 4. Сбивчиваясь, шестерня 5 выходит из зацепления с маховиком, и стартер оказывается разобщенным от мотора. Так как



300. Динамо, стартер, bobина, агрегат прерывателя и распределителя и другие детали электрооборудования трактора «Клитрек» модели «30».

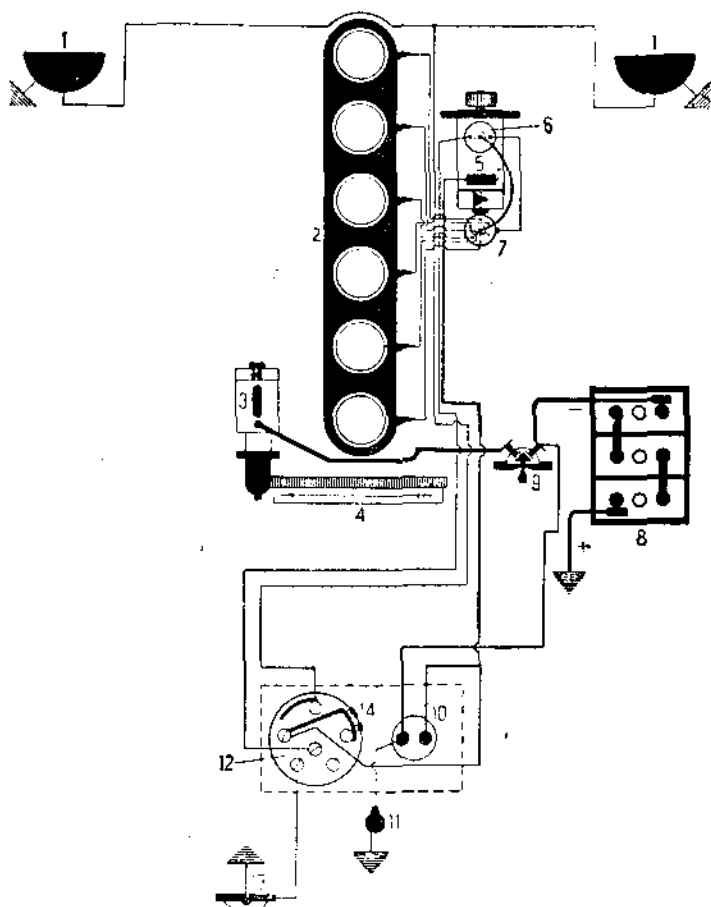
1 — масленка для смазки ведущего вала распределителя, 2 — конденсатор прерывателя, 3 — регулируемый контакт прерывателя, 4 — зазор между контактами прерывателя (0,018-0,022"), 5 — отжимной рычаг прерывателя, 6 — регулировочный винт регулируемого контакта прерывателя, 7 — реле, 8 — зажим вторичной обмотки bobины, 9 — упор для шестеренки «Бендикса», 10 — винт, 11 — шестеренка «Бендикса», 12 — фланец кожуха стартера, 13 — выключатель стартера, 14 — один из шести контактов распределителя, 15 — центральный контакт в крышке распределителя, 16 — шестиполосный распределитель, 17 — контакт щетки распределителя, 18 — амперметр, 19 — выключатель на шитне.

мотор начинает работу рывком, то свивчивание шестерни поспр ез а к и й характер, и во избежание сильного удара шестерни о фланец вала здесь имеется буферная пружина 6, поглощающая («амортизирующая») энергию удара.

Династартеры. В династартере имеются две отдельные обмотки электромагнитов и якоря: одни служат при работе агрегата в качестве динамо, а в другие пускается ток из батареи при пуске, при работе агрегата в качестве стартера.

При пуске династартер сцепляется с маховиком и отъединяется от ведущего валика.

Электрооборудование тракторов «Клитрек», «Интернационал», «Фордсон» и «Кэтерпиллер». Освещение тракторов. На рис. 300 изображены агрегаты и отдельные детали системы электрооборудования трактора «Клитрек» модели «30», а на рис. 301 дана полная монтажная схема этой системы. Здесь не показаны только провода заземления генератора и стартера.



301. Схема электрооборудования трактора «Клитрек» модели «30».

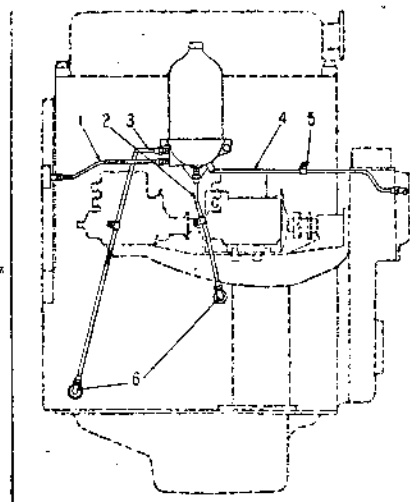
1 — передние фонари (Фары), 2 — мотор, 3 — стартер, 4 — генератор, 5 — динамо шестивольтовая с реле и термостатом, 6 — бобина, 7 — распределитель, 8 — аккумуляторы, 9 — выключатель самопуска, 10 — амперметр, 11 — лампочка на щитке, 12 — переключатель на щитке, 13 — задний фонарь, 14 — предохранители, основной и запасной.

Контакты амперметра 10 соединены через его обмотку. Ток от генератора к аккумуляторам и от последних в цепь освещения и зажигания проходит через амперметр. Токи от генератора к переключателю и от батарей к стартеру через амперметр не проходят. Ток к лампам проходит через предохранитель, в котором имеется проволока, расплавляющаяся при чрезмерном повышении силы тока и тем прерывающая ток в цепи освещения и предохраняющая от перегораниякалильные нити ламп. Неподвижные контакты переключателя приводятся в электрическое

соединение между собой при помощи подвижных контактов, имеющих в крышке переключателя.

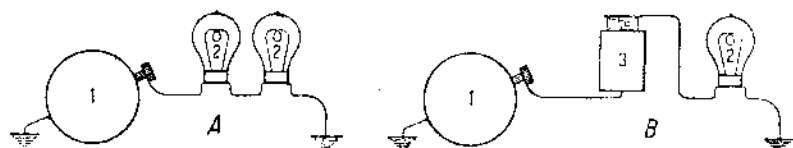
На рис. 302 показан способ монтажа генератора — для питания ламп — на тракторе «Интернационал».

Рис. 303 дает представление об использовании для целей освещения части тока от магнето трактора «Фордсон». Сила тока здесь при 1 000 оборотов маховика достигает 6-7 ампер при напряжении до 24 вольт, и для целей освещения можно отвести от токоприемника магнето ток силой до 2,5 ампер. Цепь освещения вклю-



302. Схема монтажа динамо, магнето и масляного фильтра на тракторе «Интернационал», 36 - 22 л. с.

1 — масляный насос, 2 — масляный насос, 3 — масляный фильтр, 4 — масляный насос, 5 — масляный фильтр, 6 — скоба масляных проводов «2» и «3».



303. Схема использования части тока от магнето «Фордсон» для целей освещения: двумя лампами (А) и одной (В).

1 — магнето, 2 — лампа, 3 — старая бобина.

чается параллельно цепи зажигания, и потому напряжение в ней то же, что и в цепи зажигания. — до 24 вольт. Можно включить две 12-вольтных 30-ваттных лампочки последовательно (фиг. А), либо одну такую же лампочку с добавочным сопротивлением на пути к ней (фиг. В), состоящим из первичной обмотки старой бобины (провод от токоприемника присоединяется к нижнему контакту бобины, а провод на лампу присоединяется к мостику вибратора). Лампы с металлической нитью в безвоздушном пространстве расходуют 0,6-1,25 ватта на 1 «свечу» (причем меньший расход мощности тока имеет место в более мощных лампах), в газополных же лампах расход мощности ниже — до 0,5 ватта на 1 «свечу».

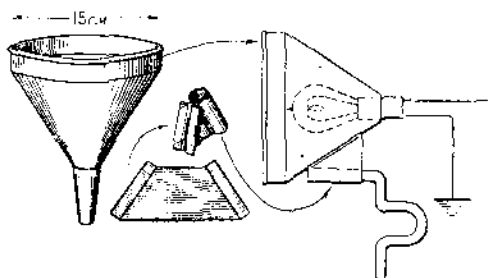


304. Фары и фонари трактора «Кэтерпиллер» модели «60», питаемые током от динамо.

Если на тракторе установлено для зажигания особое магнето высокого напряжения, то весь ток от магнето низкого напряжения можно использовать для освещения, что даст возможность монтировать лампочки с большей силой света.

На рис. 304 изображены фонари и фары трактора «Кэтерпиллер», питаемые током от динамо.

Наиболее дорогой частью фары («фара» — от английского far — далеко) является рефлектор с посеребренной поверхностью отражения. Рефлекторы можно изготовить «своими»



305. Самодельные рефлекторы для ламп.

средствами из воронок белой жести (рис. 305). У воронки отламывается горло, и в отверстие вставляется — патроном — лампочка. Кронштейн делается из железа, а крепление его к рефлектору достигается при помощи пришиваемого к рефлектору ушка, согнутого из заготовки, показанной на рис. 305 формы.

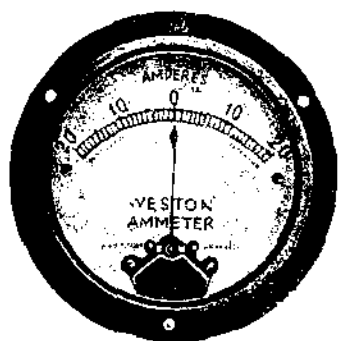
Для фонарей и фар трактора употребляются преимущественно лампочки с штифтовыми патронами С в а п а, рассчитанные на ток напряжением 8-22 вольт

и силой 0,3-2,5 ампер, т. е. 2,4-55 ватты.

На рис. 306 изображен амперметр, за показаниями которого надо всегда внимательно следить.

Если двигатель не работает, и свет не зажжен, стрелка амперметра должна стоять на нуле.

Когда свет включается при неработающем моторе, амперметр должен показывать разрядку (DISCHARGE)



306. Амперметр.

батареи, и стрелка должна указывать одно из делений влево от нуля.

Когда двигатель работает, а свет выключен, то стрелка амперметра должна стоять в л е в о от нуля если динамо выключена своим реле, и зажигание происходит от батареи. или указывать одно из делений в п р а в о от нуля, что соответствует зажиганию от генератора и зарядке (CHARGE) батареи: положение стрелки зависит от скорости мотора.

Если при работающем двигателе включается свет, то стрелка амперметра отклоняется влево от положения, которое занимала перед этим, а затем может опять отклониться вправо, в зависимости от числа оборотов мотора.

Далее, для каждого отдельного мотора температура охлаждения должна быть различной при различных условиях его работы: при пуске в ход и при работе с не вполне открытым дросселем допустима и необходима более высокая температура, а при работе «на полном газе» температура должна быть ниже, потому что в первом случае степень сжатия смеси ниже, а во втором случае — выше.

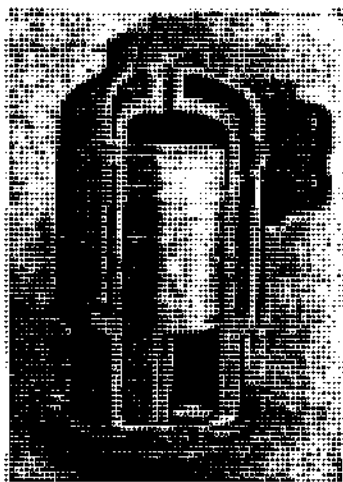
Отсюда следует, что и для каждого отдельного мотора нельзя говорить о вполне определенной одной температуре охлаждения, но лишь о пределах, в которых эта температура должна меняться.

Если охлаждение мотора таково, что температура стенок ниже нормальной — для данного мотора и для данного режима — температуры, то налицо — переохлаждение двигателя. Если же температура стенок выше нормы, налицо — перегрев мотора, могущий вызвать явления самовоспламенения смеси и несвоевременного горения смазки в цилиндрах.

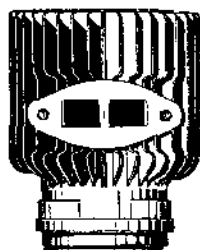
К сожалению все системы охлаждения, завися от работы самого мотора, обуславливают в большей или меньшей мере переохлаждение мотора при пуске и перегрев его при высокой скорости. Идеальной являлась бы система, обуславливающая не охлаждение, а «утепление» двигателя при пуске и охлаждение лишь по переходу за некоторую скорость и соответствующую ей температуру.

Системы охлаждения. Существует два способа охлаждения мотора: непосредственно воздухом и при помощи жидкости (воды, иногда масла).

Суть жидкостного охлаждения поясняется рис. 307. Из рисунка видно, что цилиндр окружен рубашкой для охлаждающей жидкости: поступая из холодильника в рубашку, жидкость постепенно нагревается, отнимая теплоту от стенок цилиндра, а затем уходит из рубашки в холодильник,



307. Цилиндр с водяной рубашкой (часть стенок вырезана).



308. Цилиндр и съемная головка цилиндра мотора малой фрезы «Вименс Шукерте» охлажденные ребрами для воздушного охлаждения.

где и отдает приобретенную теплоту воздуху, т. е. охлаждается сама.

В случае воздушного охлаждения, теплота отводится из стенок цилиндра в атмосферу при помощи металлических «ребер», прикрепленных к цилиндру или отлитых вместе с ним (рис. 308). Ребра увеличивают поверхность охлаждения.

Воздушное охлаждение применяется, главным образом, для мотоциклетных и аэропланых моторов. Для остальных, в том числе и тракторных, двигателей внутреннего сгорания действительнее второй способ, хотя водяная рубашка поглощает до 40% теплоты сгорания топлива, отдавая затем эту теплоту струям воздуха.

Существует три системы охлаждения жидкостью. Одна из них основана на разнице в удельном весе между горячей и холодной жидкостью. Так как теплая жидкость легче холодной, она стремится подняться вверх, а на ее место поступает жидкость более холодная и, следовательно, более тяжелая: система эта называется «термосифонной». Во второй системе циркуляция жидкости обеспечивается наличием насоса. Третья система основана на значительном поглощении теплоты жидкостью при ее испарении.

Термосифонная система охлаждения водой. Эта система рассчитана на температуры охлаждения, лежащие ниже 100°C , и основана на использовании свойств воды в ее жидкой фазе.

Рис. 309 дает понятие о естественной циркуляции воды при этой системе. Из радиатора охлажденная вода идет в рубашки цилиндров по нижнему трубопроводу и, нагревшись, уходит обратно в радиатор по верхнему трубопроводу.

При этой системе водяные рубашки цилиндров, баки радиатора и трубопроводы подачи и выхода воды должны обладать сравнительно большой емкостью и не иметь соединений и поворотов под острыми углами дабы перемещение воды могло совершаться возможно свободнее. Так как циркуляция воды в данном случае зависит только от разности температур в различных

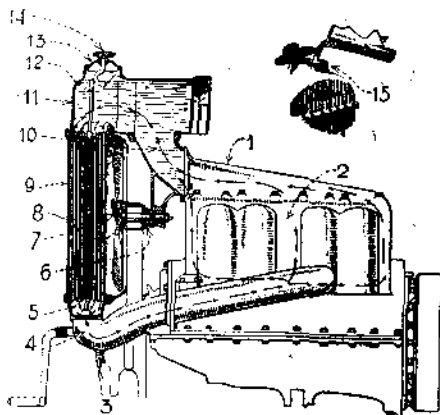
частях системы, то необходимо следить за тем, чтобы верхний бак радиатора был достаточно наполнен, во избежание разрыва водяного слоя между верхним трубопроводом и радиатором.

Абсолютный эффект охлаждения при этой системе увеличивается при повышении скорости мотора: чем горячее мотор, тем больше теплоты переходит в воду и из воды в воздух, но убыстрение последнего процесса (рост теплоотдачи из воды в воздух) отстает от повышения числа оборотов,

и поэтому при высоких скоростях температура воды в рубашках может повышаться до точки кипения (100°C), на что система не рассчитана, а относительный расход теплоты мотора через систему уменьшается, и мотор может перегреваться.

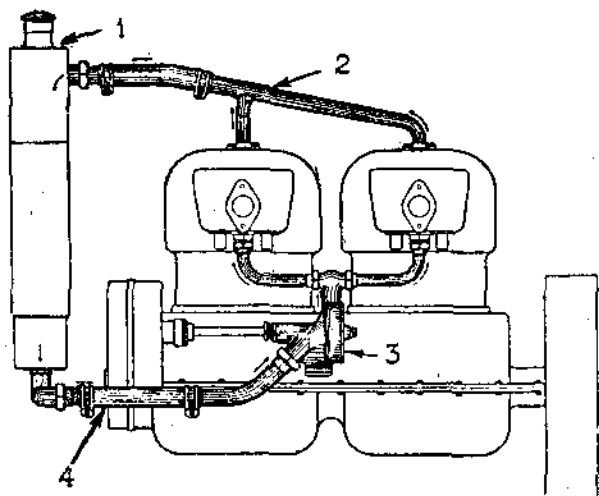
Система водяного охлаждения с подачей воды под давлением. Понятие об этой системе дает рис. 310. Охлажденная вода, скопляющаяся в нижней части радиатора, выкачивается оттуда насосом в рубашки цилиндров, из которых, нагревшись, идет в верхнюю часть радиатора. Радиатор и трубопроводы этой системы могут иметь меньшую, чем в термосифонной системе, емкость, а соединения и повороты под острыми углами не оказывают большого влияния на перемещение воды, совершающееся под действием насоса (принудительно).

Поскольку в этой системе скорость циркуляции воды совершенно пропорциональна скорости мотора (насос приводится от мотора), постольку здесь абсолютный эффект охлаждения почти пропорционален числу оборотов мотора, и возможность повышения температуры воды до точки кипения (система на это не рассчитана) и перегрев двигателя здесь менее вероятны, чем в термосифонной системе.



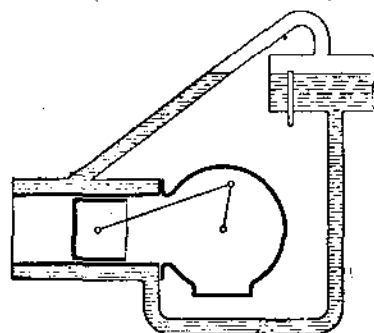
309. Термосифонная система охлаждения мотора трактора «Фордсон».

1 — головка цилиндров, 2 — блокцилиндры, 3 — спускной кран, 4 — труба водяная нижняя, 5 — нижний резервуар, 6 — штампованные стороны внешних колец должны быть обращены наружу, 7 — вентилятор, 8 — трубки радиатора, 9 — стойка боковая радиатора, 10 — труба водяная верхняя, 11 — верхний резервуар, 12 — контрольная переливная трубка, 13 — крышка радиатора, 14 — пробка водоналивного отверстия, 15 — радиатор должен быть всегда полон водой доверху.



310. Принудительная система охлаждения.

1 — радиатор, 2 — горячая вода, 3 — насос, 4 — холодная вода.



311. Схема испарительной системы охлаждения.

Испарительная система охлаждения. Схема этой системы дана на рис. 311. Здесь воде предоставлена возможность дойти до точки кипения, кипеть и свободно испаряться. Пары воды сгущаются в жидкость в холодильнике, а часть их ускользает в атмосферу. Температура кипящей воды держится на постоянном уровне (100°C при нормальном атмосферном давлении).

При пуске и в начале работы мотор при этой системе теряет меньше теплоты, чем при первых двух системах, так как нагретая вода здесь остается на месте. Когда вода закипит, она держит температуру в рубашках на расчетном уровне 100°C .

Расход воды в испарительной системе значительно выше, чем в первых двух системах.

Требования к воде, служащей для охлаждения моторов. Накипь и ее удаление. Вода для охлаждения должна употребляться чистая, без извести и других примесей, обуславливающих жесткость воды. Лучше всего пользоваться чистой дождевой

водой. Если же мягкой или дождевой воды нет, то с имеющейся жесткой водой следует поступить таким образом: растворить 250 г обмыленной соды в 4 л воды, смешать тщательно полученный раствор с 400 л жесткой воды и дать затем воде отстояться (на что потребуется, по меньшей мере, 24 часа); когда вода отстоит, она может быть использована для охлаждения. Если же употреблять немягченную жесткую воду, то во всей системе осядет накипь, особенно при охлаждении испарением, и полезное действие системы уменьшится и даже совсем уничтожится.

В случае, если по каким-либо причинам накипь все же успела образоваться, следует озаботиться ее удалением. Для этого в систему наливают теплую воду с уксусной кислотой (50% воды и 50% кислоты) и заставляют мотор работать. Затем жидкость выпускают из системы и промывают последнюю чистой водой.

Морозостойкие растворы (неправильно называемые иногда «незамерзающими»). Вода при температуре ниже 0° замерзает. Замерзая в системе охлаждения, вода может разорвать трубы, радиатор и рубашки цилиндров.

С целью понизить температуру замерзания воды, в ней обычно растворяют одно из следующих трех веществ: хлористый кальций, глицерин, спирт.

Главным образом употребляют спирт, так как он не портит металлических частей радиатора, труб, рубашек цилиндров и резины. Недостатком спирта является его легкая испаряемость.

Спирт можно примешивать к воде в разных количествах. При этом температура замерзания растворов такова:

При	2,5	частях	спирта	на	100	частей	воды	.....	-1°	Ц
»	5	»	»	»	100	»	»	.....	-2°	»
»	8	»	»	»	100	»	»	.....	-3°	»
»	18	»	»	»	100	»	»	.....	$-7,5^{\circ}$	»
»	36	»	»	»	100	»	»	.....	-16°	»
»	51	»	»	»	100	»	»	.....	-24°	»
»	86	»	»	»	100	»	»	.....	-34°	»

Хлористый кальций (химическая его формула CaCl_2) представляет собою весьма действительное морозостойкое вещество, но применять следует только химически чистый продукт: иначе металл подвергается разъеданию. Раствор 600 г хлористого кальция в 1 л воды не замерзает даже при температуре -37° Ц (37° ниже нуля).

Нагрев воду до 17-20°, растворяют в ней столько хлористого кальция, сколько может растворить вода. Для употребления смешивают полученный насыщенный раствор с равным количеством чистой воды. Следует избегать употреблять известковый хлорит (CaOCl_2). При испарении воды из раствора отлагаются кристаллы хлорита.

Глицерин обычно употребляется в смеси с равным количеством воды. Такая смесь замерзает при -26°Ц . Глицерин почти совершенно не испаряется (преимущество перед спиртом) и не отлагает кристаллов (преимущество перед хлористым кальцием). Недостаток глицерина в том, что он размягчает резиновые соединения.

Если перед применением глицерина употреблялся хлористый кальций, то надо очистить от его кристаллов внутренность системы охлаждения, так как глицерин густеет и мутится от соединения с хлоритом.

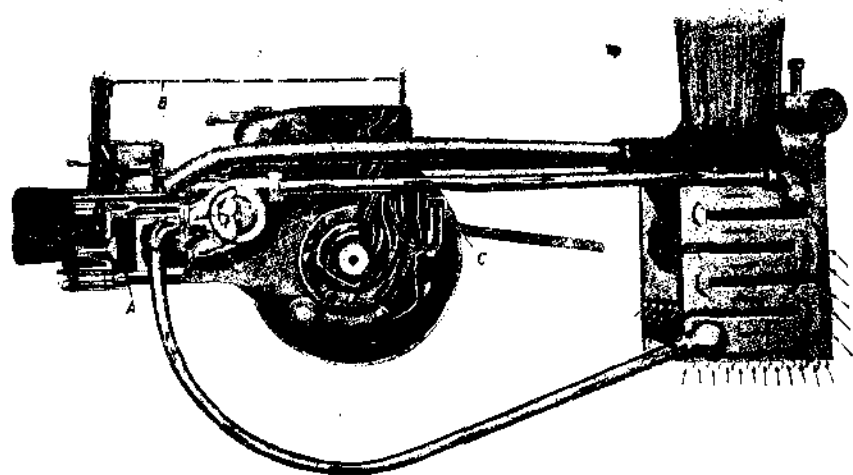
Можно готовить смешанные растворы, например, брать на 3-5 весовых частей воды 1-5 частей спирта и 1-5 частей глицерина или на 4 части воды 3 части углекислого поташа и 2 части глицерина.

Насыщенный раствор поваренной соли также может применяться с некоторым успехом, так как температура замерзания его около -18°Ц , но при испарении воды из раствора отлагаются кристаллы соли.

Охлаждение маслом. В некоторых системах охлаждения вода заменена маслом, как жидкостью, менее чувствительной к холодам, имеющей более высокую точку кипения и вдвое менее теплоемкой, чем вода. Взятое в соответствующем количестве, масло может поддерживать без кипения температуру охлаждаемых им частей мотора на уровне выше 100°Ц .

На рис. 312 изображена система масляного припудительного охлаждения мотора «Ойл Пулл». Интересной подробностью является то обстоятельство, что радиатор имеет сверху наставку в виде трубы, в которой заканчивается трубопровод выхлова. Отработавшие газы выходят из отверстий, имеющих в конечной части трубопровода, и создают тягу воздуха снизу вверх, что обеспечивает охлаждение струящегося по трубкам радиатора масла и отчасти глушит пазойливый шум отходящих газов.

Вентиляция картера мотора. В работающем моторе температура воздуха в картере поднимается до $60-140^\circ \text{Ц}$ и выше.



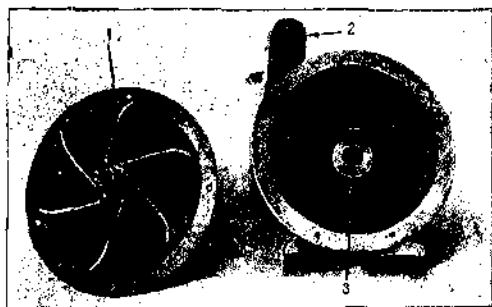
312. Система охлаждения мотора и вентиляции картера мотора тракторов «Ойл Пулл» новых моделей.

A — впускной клапан, **B** — трубопровод от картера к клапану, **C** — отдушник с воздухофильтром.

Чтобы давление воздуха при этом не повышалось выше атмосферного, необходимо предоставить воздуху возможность свободного расширения, что и достигается устройством специальных отдушин. Наличие отдушины обуславливает также возможность выхода из картера проникающих в него из цилиндров паров топлива и содействует, таким образом, предохранению смазки от разбавления ее конденсатом топлива.

Поскольку воздух может идти через отдушину и в обратном направлении, т. е. из атмосферы в картер, постольку необходимо снабжать отдушину воздушным фильтром, либо выводить отдушник в область чистого или очищенного воздуха. Отдушины с особыми фильтрами имеются у тракторов «Кэтерпиллер», «Клитрек», «Уоллис», «Кейс» и др. У английского трактора «Фордсон» отдушник выведен в воздушную полость воздухофильтра.

Остроумное решение вопроса вентиляции картера находим в новых тракторах «Ойл Пулл». Здесь (рис. 312) в картере имеется отдушник **C** с фильтром, а картер соединен трубкой **B** с газовпускной трубой. При каждом открытии впускного клапана **A** поршень протягивает внешний воздух через отдушник **C**, картер и трубку **B**, чем достигается понижение температуры в картере, удаление из него паров топлива и использование последних по прямому их назначению. В трубке **B**



313. Части центробежного насоса для системы охлаждения.

1 — колесо лопастное, 2 — выход воды из насоса по отливному каналу, 3 — вход воды в насос.

имеется металлическая сетка, предупреждающая проникновение пламени из цилиндра в картер.

Отрицательная сторона системы — содействие обеднению рабочей смеси, особенно при прикрытом дросселе.

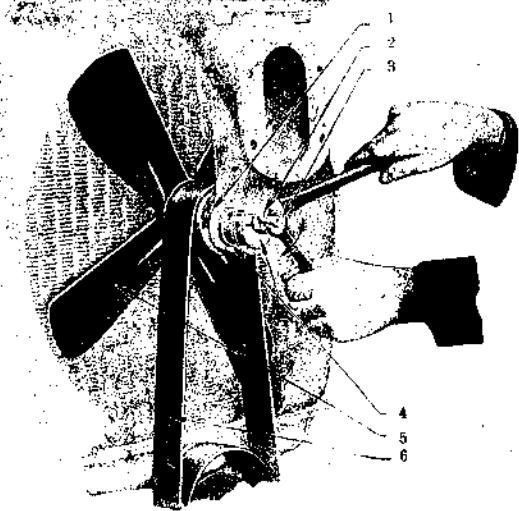
Части систем охлаждения. Простейшая система охлаждения со-

стоит из бака для жидкости, который является и холодильником, и нескольких трубопроводов для соединения рубашек цилиндров с баком. Более сложная система включает еще вентилятор, иногда насос и другие механизмы.

Насосы. Насосы, подающие воду в рубашки цилиндров, бывают двух типов: «центробежные» и поршневые. Главные части центробежного насоса представлены на рис. 313. Крыльчатое или лопастное колесо укреплено на валу, вращающемся в подшипниках, расположенных в обеих половинах кожуха насоса; между половинами кожуха помещают прокладку и скрепляют их болтами, так что в собранном состоянии прибор непроницаем. Лопасти должны возможно точнее соответствовать внутренним очертаниям кожуха насоса в целях более надежного действия прибора. Вал насоса приводится во вращение от коленчатого или распределительного вала.

Кроме описанного, существуют еще «центробежные» насосы с иным внутренним устройством, но наибольшим распространением пользуется указанный простейший прибор. Что же касается поршневых насосов, то хотя они более действительны в работе, но и более сложны, чем «центробежные», а потому для подачи воды в системе охлаждения употребляются редко.

Вентиляторы. Трактор передвигается медленно, и рассчитывать на достаточно сильный ток воздуха сквозь отверстия радиатора не приходится. Выход из затруднения можно найти в двух направлениях: или увеличить размеры радиатора для увеличения площади охлаждения, или заставить воздух протекать быстрее через отверстия радиатора путем установки за ним

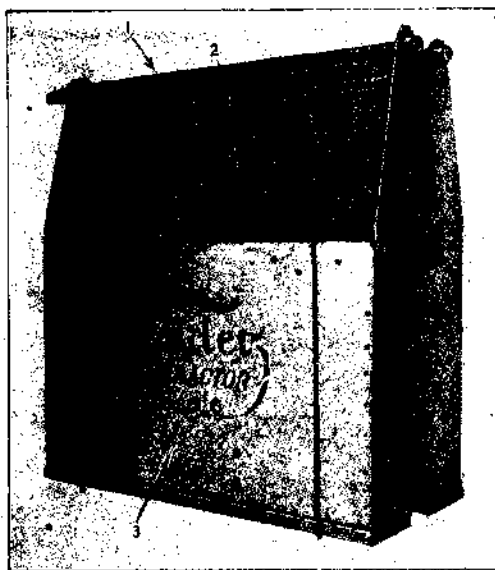


314. Вентилятор мотора трактора «Фордсон».

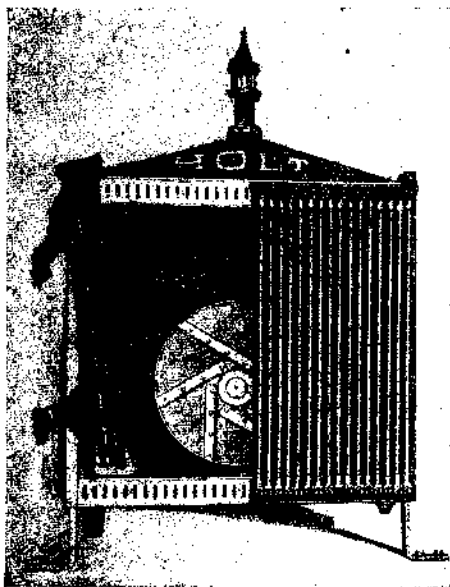
1 — пробка смазочного отверстия, 2 — гайка вентиляторного вала, 3 — вентиляторный вал, 4 — эксцентрики, 5 — вентилятор, 6 — ремень вентилятора.

лопастного вентилятора. Такие вентиляторы (один из них представлен на рис. 314) приводятся в действие обычно через посредство передаточного ремня, для которого имеются соответствующие шкивы, а иногда при помощи зубчатых колес. Наличие вентилятора позволяет быстрее охлаждать воду в радиаторе, а следовательно — общее ее количество в системе может быть уменьшено.

Радиаторы. Простейший радиатор изображен на рис. 315. Нижняя его часть представляет собой бак из оцинкованного железа, на концах которого укреплены две стойчатые опоры для листов волнистого металла, по которым стекает горячая вода из дырчатых трубок, находящихся в самой верхней части прибора. Струясь по наклонно стоящим волнистым листам, вода охлаждается и затем стекает в бак. Из бака остуженная вода подается в рубашки цилиндров, а горячая вода поднимается из рубашек в трубки и затем стекает по волнистой «крыше»-градирне радиатора в его бак.



315. Простой холодильник — бак с градирней.
1 — дырчатая труба, 2 — охлаждающая градирня,
3 — бак водяной.



316. Радиатор трактора «Холт» прежнего типа.

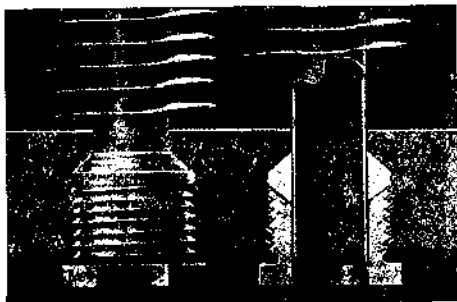
Более действительный радиатор показан на рис. 316. Радиатор имеет два бака: верхний и нижний. Баки соединены между собой многочисленными трубками, причем трубки эти спаяны в секции, по четыре трубки в каждой секции. На трубках имеется множество ребристых выступов, увеличивающих поверхность охлаждения. В некоторых конструкциях сердечник радиатора на секциях не разделяется (рис. 319, 320 и 321), а в других случаях состоит не из секций, а из отдельных трубок (рис. 317).

Есть радиаторы, состоящие из бака того или иного вида, сквозь который проходит большое число легких трубок: по этим трубкам протягивается воздух и охлаждает воду в баке. В общем, устройство очень напоминает паровой котел с проходящими через него дымогарными трубками, с той разницей, что в паровом котле трубки служат для нагревания воды, а в радиаторе — для охлаждения ее.

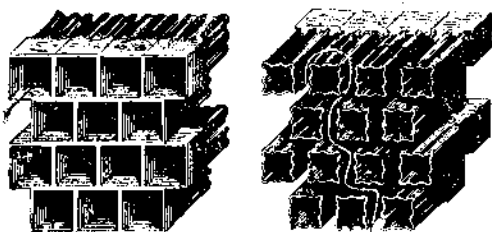
Иногда трубок в таком радиаторе очень много, и концы их спаяны вместе, тогда как между трубками остаются промежутки для прохода воды. Так как такие радиаторы по внешнему виду очень похожи на пчелиные соты, то они так и называются «сотовыми» радиаторами (рис. 318).

Трубки радиаторов изготавливаются почти всегда из латуни.

На рис. 319 показан трубчатый радиатор трактора «Кейс» с натянутой перед ним проволоочной густой сеткой, назначение которой состоит в предохранении



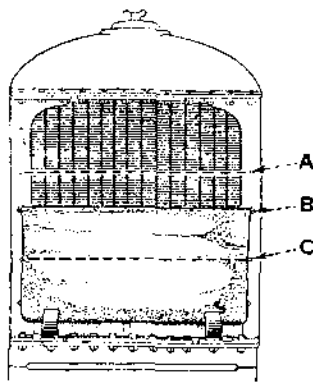
317. Трубки радиатора мотора «Катерпилер» модели «60».



318. Устройство трубок радиатора «соты».



319. Радиатор «Кейс» одной из моделей, с натянутой на него проволоочной сеткой.

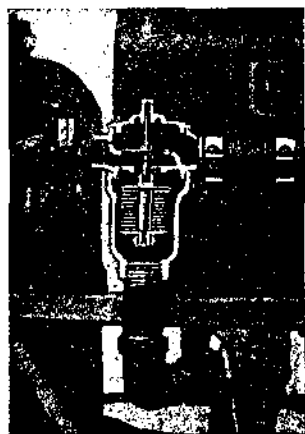


320. Радиатор трактора «Мак-Кормик Диггинг» со шторой.

радиатора от попадания в него семян, травинки, стебельков и прочего при работе трактора в поле. Подобную сетку можно видеть и на рис. 40.



321. Радиатор «Кейс» одной из моделей в разобранном виде.



322. Термостатический клапан в системе охлаждения мотора трактора «Кейс» 20-42 л. с.

На рис. 320 изображен радиатор трактора «Интернационал Мак-Кормик Диринг», частично прикрытый шторой, которая применяется для уменьшения охлаждения.

В холодное время при пуске радиатор закрывается шторой совершенно или до высоты А. Штора поднимается доверху всегда, когда необходимо быстро нагреть воду в радиаторе. После того как вода достигла температуры, близкой к точке кипения, следует опустить штору, насколько это нужно для поддержания указанной температуры.

В прохладное время штора при пуске ставится на В.

Когда нет заморозков, рано утром и поздно вечером, штору следует ставить при пуске в положение С.

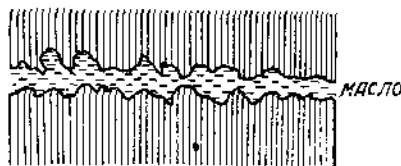
Рис. 321 позволяет судить о конструкции радиатора с неразборным сердечником.

Радиаторы помещаются обычно впереди самого мотора, а иногда сбоку или сзади.

Термостаты. На рис. 322 изображен термостатический клапан («Сильфон»), назначение которого состоит в предотвращении чрезмерного охлаждения мотора на низких скоростях. Прибор состоит из герметически закрытого полого цилиндрика, изготовленного из гофрированного металла, с присоединенным к нему тарельчатым клапаном, контролирующим проход воды из рубашек цилиндров в радиатор. В цилиндрике имеется определенное количество низкокипящей жидкости, пары которой давят на стенки цилиндрика более или менее сильно, в зависимости от температуры воды вокруг термостата. При достижении определенной температуры давление паров в термостате повы-



А



В

пается до такого предела, что вызывает удлинение цилиндрика вдоль его оси и отхождение клапана от седла: вода получает доступ из рубашек в радиатор. При закрытом клапане термостата радиатор из системы выключен, и вода циркулирует по трубам в обход радиатора. На

рис. 41 можно видеть расположение термостата на тракторе «Кейс» 20-12 л. с.

Причины и сущность смазки. Все трущиеся поверхности, как бы гладки и ровны ни казались они невооруженному глазу, имеют много шероховатостей и мельчайших выступов, которые легко обнаружить при помощи микроскопа (фиг. А, рис. 323). Если трущиеся части не смазывать, то неровности их, сцепляясь между собою, создают трение, и на преодоление его требуется более или менее значительное количество механической энергии, которая при этом большей своей частью переходит в теплоту. Последнее обстоятельство обуславливает нагрев трущихся тел и их расширение, а в случае достаточно сильного трения — их рамягчение и плавление.

Смазочный материал заполняет все неровности трущихся частей и создает как бы пленку между ними (фиг. В рис. 323), так что изнашиванию подвергаются частицы масла, а не металла.

Сущность самого процесса смазки поясняется фиг. С рис. 323. Если нижняя смазанная поверхность — неподвижна, а верхняя — движется по стрелке, то слой 1 масла движется вместе с верхней поверхностью, слой 2 движется медленнее, слой 3 еще медленнее, слой 4 еще более медленно, а слой 5 — неподвижен. Таким образом трение скольжения твердых тел здесь заменяется трением качения мельчайших капелек масла. Постепенно масло срабатывается и загрязняется пылью и мелкими



С

323. Сущность трения скольжения и смазки: поверхности трущихся тел под микроскопом (А), смазка между трущимися поверхностями (В), процесс смазки (С).

частицами металла: отсюда вытекает необходимость периодической смены смазки.

Требования к смазочным материалам. В тракторе имеются многие части, подверженные трению, и их необходимо смазывать. При этом смазочный материал не может быть один и тот же для всех частей, так как различные части работают в неодинаковых условиях, и например, смазку, годную для коробки скоростей, нельзя применять к магнето.

Масло, употребляемое для смазки цилиндров, должно — до и после взрыва смеси — выдерживать сильный жар мотора, не испаряясь и не разлагаясь, а при взрыве смеси полностью сгорать.

Масло не должно густеть при низких температурах.

Смазка должна обладать достаточной плотностью и вязкостью для создания пленки между трущимися металлическими частями. Однако чрезмерная плотность и вязкость смазочного масла сами могут вызвать добавочное трение и потому нежелательны.

В смазочном масле не должно заключаться грязи и примесей минерального, растительного или животного происхождения, содержащих жирные кислоты, способные разлагаться и окислять металл, или смолы, густеющие и окисляющиеся от действия воздуха и меняющие свойства смазочного материала, к которому приешаны.

Качества и применение различных смазочных материалов. Жидкие масла органического (животного и растительного) происхождения густеют при сравнительно высоких температурах, почему употребление их в холодную погоду затруднительно; с другой стороны — органические масла склонны к разложению при относительно низких температурах, а при взрыве смеси сгорают неполно, давая обильный нагар. Одно только касторовое масло, добываемое из семян клещевины, является исключением из правила, но оно дорого и потому находит применение в качестве смазки лишь быстроходных моторов гоночных автомобилей и аэропланов.

Из твердых веществ, употребляемых для смазки, могут быть упомянуты: сало, добываемое из жира некоторых животных; графит (одна из форм чистого углерода), находящийся в природе в естественном виде; мыльный камень, минерального происхождения. Сало употребляется для смазки только тех частей, которые не подвержены действию высоких температур. Графит

(обычно имеющий вид маленьких пластинок или мелко истертого порошка) не подвержен изменениям от воздействия высоких и низких температур, кислот, щелочей и пристаёт к металлическим поверхностям лучше, чем масла, почему и примешивается к ним для усиления их полезных свойств.

Лучшими смазочными материалами для тракторов являются масла, выгоняемые из нефти.

Нефтяные смазочные масла для моторов теперь отгоняются из нефти в разреженном пространстве, что позволяет перегонять легкие продукты при более низкой температуре, чем необходимая при обычной перегонке под нормальным давлением воздуха. Перегнанные при низких температурах смазочные продукты менее склонны к разложению и выделению углерода (угля) при сильном жаре.

Сортов нефтяных смазочных масел довольно много. Некоторые из них пользуются мировой известностью. В СССР для тракторов применяются исключительно масла объединения «Союзнефть».

Для смазки моторов идут масла «Автол» марок «Л», «М» и «Т». Эти литеры представляют собой первые буквы английских слов: light (лайт) — легкий, medium (мидиум) — средний, thick (тсик) — густой. В среднем поясе, в жаркую погоду, а в теплом поясе вообще летом — применим «Автол» марки «Т». Летом в среднем поясе применим «Автол» марки «М», зимой — «М» и в очень холодную погоду — «Л». Для разработанных моторов лучше применять: «Автол» марки «Т» при температуре выше 0° и «М» — при температуре ниже 0° .

Для смазки подшипников осей и многих других частей пользуются густыми «консистентными» мазями «Солидол» марок «Л» и «Т».

Для смазки коробки скоростей идут масла «Вискозин» марок «7», «5» и «3», из коих наиболее плотно первое («7») и наиболее жидко последнее («3»).

Что касается применения масел «Солидол» и «Вискозин» в зависимости от времени года и погоды, то здесь — полная аналогия с применением масел «Автол». В случае отсутствия масла «Вискозин», его можно заменить смесью масел «Автол» и «Солидол», выполненной в пропорции, отвечающей плотности масла «Вискозин» нужной марки. В очень холодную погоду к маслу «Вискозин» (или к смеси масел «Автол» и «Солидол»),

предназначенному обслуживать коробку скоростей, можно применять керосин.

Для смазки мелких точно изготовленных деталей применяют веретенное или швейно-машинное масло.

Характеристику всех вышеназванных масел и некоторые дополнительные сведения читатель найдет в приложении V.

Последствия недостаточности и избытка смазки и употребления несоответствующих масел. Если масло, применяемое для смазки цилиндров, не выдерживает температуры, господствующей в цилиндре до и после взрыва, и испаряется, то цилиндр и поршень остаются без смазки. Если же оно разлагается, то выделяющийся при разложении его углерод оседает нагаром на всех частях камеры сгорания, на днище поршня и на поршневых кольцах. Это обуславливает:

1 — уменьшение объема камеры сгорания и повышение степени сжатия смеси, т. е. повышенный риск самовоспламенения;

2 — постоянное наличие в цилиндре раскаленных кусков нагара, способных вызвать преждевременное воспламенение смеси (уголь обладает меньшей теплопроводностью и большей теплоемкостью, сравнительно с металлом цилиндров, и потому остывает медленнее);

3 — заклинивание клапанов, т. е. ухудшение подачи и выпуска газа и даже прорыв его, что связано с падением мощности мотора.

4 — склеивание поршневых колец, что связано с утечкой газа в картер, разбавлением смазки в нем и падением мощности мотора.

Неспособность цилиндрического масла полно сгорать при взрыве ведет опять-таки к выделению углерода и осаждению нагара, последствия чего уже выяснены.

Слишком жидкое масло вытесняется из зазора между трущимися поверхностями, и последние работают всухую, т. е. с повышенным нагревом, износом и риском заедания.

Те же результаты получаются при слишком густой смазке: раз вытесненная из зазора между трущимися деталями, она неспособна опять расплыться и заполнить зазор, и детали работают всухую.

Что касается вреда, наносимого металлу не совсем нейтральной — в химическом отношении — смазкой, способной окислять

металл, и смазкой загрязненной, то этот вред в выяснении не нуждается.

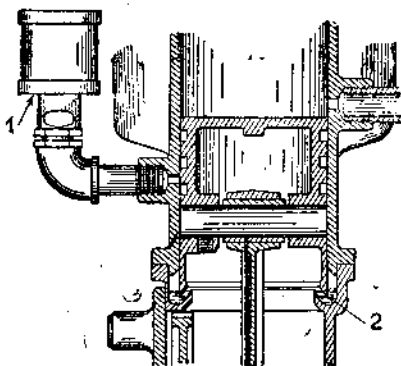
Но если даже смазка высоко- сортна и имеет надлежащую плотность, то необходимым условием правильности смазки является количественная достаточность смазки. Если смазки мало, то все вредные последствия трения ослабляются недостаточно, и детали работают с повышенным износом.

С другой стороны — избыток масла, экономически явно невыгодный, пользы тоже не приносит. Избыток масла в цилиндрах может обусловить отложение нагара.

Из всего сказанного вытекает, что вопросы смазки, неудовлетворительное решение которых связано с падением э. к. п. д. мотора и трактора, простоями и ремонтом, должны всегда стоять в центре внимания лиц, в ведении и управлении которых находится трактор. Невнимание к смазке есть верный признак недостаточной подготовки и опытности в обращении с машинами.

Простая капельная система смазки с подачей масла самотоком. Масленка состоит из двух металлических крышек (верхней и нижней), соединенных стеклянной стенкой, позволяющей видеть уровень масла в масленке. Ниже масленки имеется небольшое окно, сквозь которое можно наблюдать падение капель масла, текущего из масленки. Игольчатый клапан позволяет регулировать количество подаваемого масла в зависимости от его температуры и вязкости.

Применение капельной смазки для обслуживания цилиндра изображено на рис. 324. Когда поршень находится внизу, то отверстие в стенке цилиндра для масла приходится немного выше поршневого пальца. При поднимании поршня вверх собравшееся в проходе масло вливается в канал пальца, коль скоро отверстие его совпадает с отверстием прохода в стенке цилиндра. Из поршневого пальца масло спускается к нижней головке шатуна по особой трубке, соединяющей головки шатуна. Когда поршень достигнет высшего своего положения, масло из прохода стекает в кольцевой желоб у основания цилиндра, и поршень,



324. Смазка самотоком (капельная). 1 — масленка, 2 — игольчатый клапан.

опустившись вниз, смачивает в этом масле нижние края стенок (в конце каждого хода по направлению к коленчатому валу).

Капельная смазка требует постоянного наблюдения за собой, так как засорение трубок или сгущение масла может вызвать перерыв в подаче смазки и повести к неприятным последствиям.

Масленки для капельно-самотечной смазки могут, конечно, иметь и другое устройство. Для смазки цилиндров такие масленки употребляются теперь редко, и только для малых тракторов, но для смазки других деталей мотора и трактора они применяются и на больших современных тракторах, в частности на тракторе «Кэтерпилер», где с помощью подобных масленок, имеющих войлочную набивку, смазываются коромысла клапанов (рис. 96 и 146).

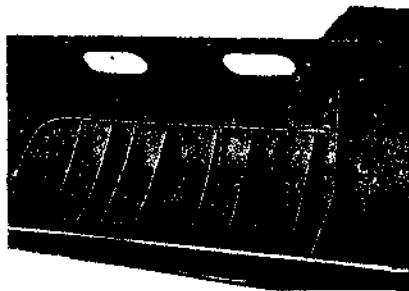
Фитильная смазка. Смазка при помощи фитилей основана на свойстве жидкости подниматься в узких сосудах — капиллярах, если стенки их способны смачиваться данной жидкостью. Фитильная смазка иногда употребляется на современных тракторах для смазки подшипников, — в частности — при помощи фитилей смазываются коромысла клапанов в моторах «Интернационал» (рис. 99-100) и подшипник вала сцепления у одноименных тракторов последних выпусков (рис. 355).

Механические системы смазывания мотора. Смазка разбрызгиванием. Простейшей механической системой смазки мотора является система смазки разбрызгиванием с постоянного уровня. При этой системе уровень масла в картере поддерживается тем или иным способом на высоте, достаточной для того, чтобы крышки нижних головок шатунов или прикрепленные к ним специальные «маслочерпалки» могли окунаться в масло и разбрызгивать его при своем движении, наполняя масляной пылью все внутреннее пространство картера. Пыль эта оседает на всех частях, находящихся в картере, и на стенках цилиндров, чем и обуславливается их смазка.

Система смазки разбрызгиванием непосредственно с уровня масла в картере имеет тот существенный недостаток, что при работе трактора на уклонах уровень масла под шатунами меняется, и процесс смазки протекает неправильно и неравномерно, а в худшем случае может вообще прекращаться.

Выходом из положения является устройство в картере под каждым шатуном отдельных узких «корыт», расположенных выше дна картера и наполняемых маслом из резервуара картера

при помощи специального насоса или каким-либо иным способом: постоянство уровня масла в этих корытах обеспечивается тем, что весь излишек масла перетекает через их стенки в картер, а кроме того — корыта, будучи узкими, выгнуты дугой в поперечном направлении, что обеспечивает разбрызгивание мас-



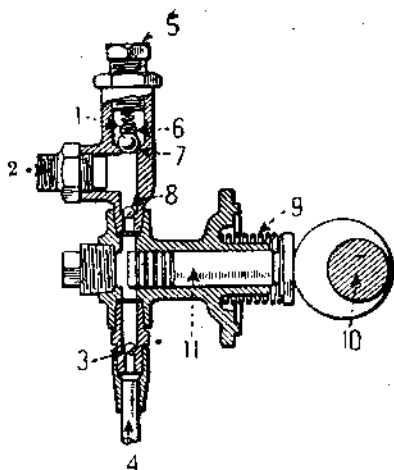
325. Корыта для масла в картере мотора «Уоллис» 30 л. с.

ла из них и при продольных, и при боковых наклонах трактора.

Понятие о картере с корытами дает рис. 325. При разбрызгивании из корыт отпадает необходимость в непрерывного подбавления масла в картер, и доливание масла можно производить периодически (необходимость доливания масла в картер во всяком случае обусловлена сохранением части масла в цилиндрах при каждой вспышке).

Необходимо обратить внимание на то обстоятельство, что при разбрызгивании масла шатунами струи масляной пыли направлены в сторону стенки цилиндра, менее подверженной износу от работы поршня, тогда как на стенку, изнашиваемую поршнем сильнее, струи масляной пыли попасть не могут. В горизонтальных моторах этот недостаток системы разбрызгиванием автоматически нейтрализуется благодаря тому, что более подверженная износу стенка находится внизу, и масло, попавшее на верхнюю стенку, стекает самотеком на нижнюю. В моторах же вертикальных необходимо дополнительное приспособление, уравнивающее распределение смазки по стенкам цилиндра. Такая «компенсация» распределения смазки достигается устройством кольцевой канавки на нижней части поршня. Поршни с компенсаторными канавками можно видеть на рис. 144 — 145, изображающих мотор «Фордсон» и его распределение. Можно заметить кстати, что на поршнях моторов «Фордсон» первых выпусков этой канавки не было, и повреждение поршней и цилиндров случалось гораздо чаще, чем в моторах позднейших выпусков.

Смазка моторов «Фордсон». У моторов американских тракторов «Фордсон» в картере имеется два дна, из которых верхнее представляет собою четыре корыта, находящиеся в сообщении между собой (рис. 144). При работе мотора шатуны касаются



326. Устройство плунжерного насоса с редукционным клапаном.

1 — пружинка редукционного клапана, 2 — штуцер для присоединения маслопровода, 3 — клапан маслоотпускной, 4 — маслоотпускная трубка, 5 — гайка, регулирующая давление пружины 1, 6 — переливное отверстие, 7 — редукционный клапан, 8 — обратный запорный клапан, 9 — пружина возвратная, 10 — ведущий вал с эксцентриком, 11 — плунжер (поршень) насоса.

масла в этих корытах и разбрызгивают его, наполняя весь картер масляной пылью, смазывающей все части и сливающейся на нижнее дно картера. В этом дне есть углубление, в котором оседает муть. Маховик, вращаясь, разбрызгивает протекающее к нему через перегородку из картера отстоявшееся масло, и часть брызг попадает на масляную трубку 33 с уширением и стекает по каналу трубки и по ее внешней поверхности в корыта верхнего дна картера.

Такую же систему смазки имеют и моторы тракторов «Ф. П.» Что же касается системы смазки моторов английских тракторов «Фордсон», то она отличается от описанной только тем, что здесь на дне картера

имеется тонкосетчатый фильтр, очищающий масло на пути его к маховику.

Масляные насосы. Для подачи масла в корыта из картера обычно применяются насосы, чаще — шестереночные, реже — плунжерные (поршневые).

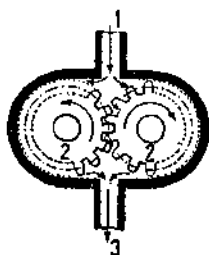
Понятие о плунжерном насосе дает рис. 326. Здесь эксцентрик, сидящий на валу 10, периодически отжимает влево плунжер 11, преодолевая сопротивление пружины 9. При этом находящееся в камере насоса масло, не будучи в состоянии обратно стечь в картер по трубке 4, закрываемой обратным клапаном 3, устремляется вверх, открывая своим давлением клапан 8, и проходит в трубку, питающую корыта, через штуцер 2. Когда кулак эксцентрика отходит от плунжера, последний отжимается пружиной вправо, и в камере насоса создается разрежение, клапан 8 тотчас закрывается, преграждая обратный путь маслу, находящемуся выше него, а клапан 3 открывается, давая проход в камеру маслу из трубки 4. Затем действие насоса повторяется в описанной последовательности.

В случае засорения трубки, питающей корыто, масло из [верхней камеры, при поступлении новой порции масла через клапан 8, открывает своим давлением редукционный клапан 7, преодолевая сопротивление пружины 1, и через переливное отверстие 6 стекает в картер. Клапан 7 может быть отрегулирован на любое — в известных пределах — давление масла при помощи регулировочного винта 5, так что частичный возврат масла в картер может получаться вне зависимости от исправности маслопровода, присоединенного к штуцеру 2.

На рис. 327 изображена схема шестереночного насоса. Захватывая своими зубцами «порции» масла, втекающего в корпус насоса по трубе 1, две шестерни 2 гонят их вдоль стенок корпуса и затем выталкивают их в трубу 3. Рис. 328 дает представление об одной из возможных форм конструкции шестереночного насоса и его привода. Редукционного клапана здесь нет, или же он не попал в плоскость чертежа. В случае закупорки выводного маслопровода, а равно при заедании шестерен 9 и 11 пружина 4 срывается одним своим концом с соответствующего полушала, и действие насоса прекращается без поломки его деталей. На рис. 329 показан один из тракторных шестереночных насосов.

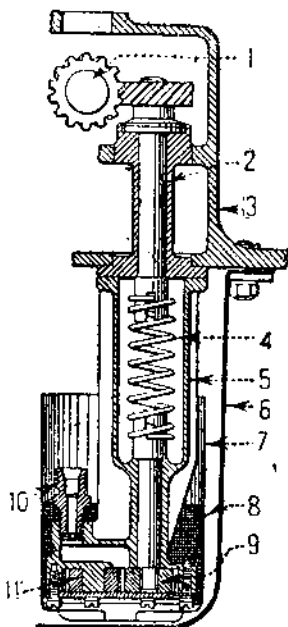
Указатели давления масла. Прекращение действия насоса и вообще все изменения в его работе обнаруживаются при помощи специальных указателей или манометров, привключаемых к ответвлению от главного маслопровода.

Так, в системе смазки, изображенной на рис. 330, о состоянии подачи масла в корыта судят по колебанию стрелки указателя,



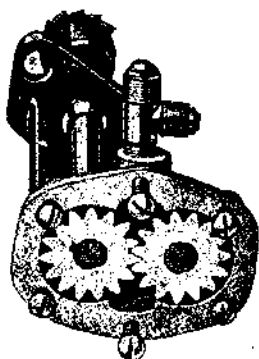
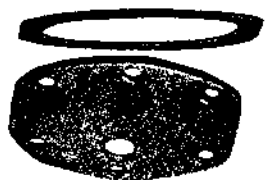
327. Схема шестереночного насоса.

1 — масловпускной патрубков насоса, 2 — шестерни насоса, 3 — масловыводной патрубков насоса.

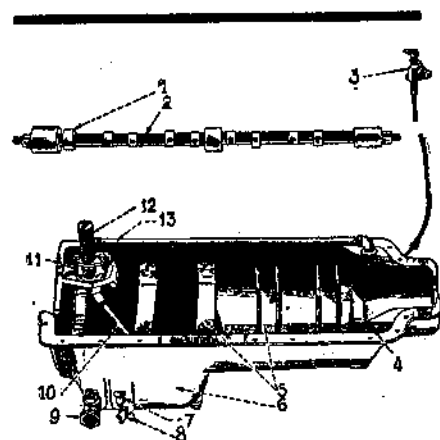


328. Устройство шестереночного насоса.

1 — вал ведущий, 2 — вал верхний, 3 — стенка картера, 4 — пружина соединительная, 5 — трубка насоса, 6 — дно картера, 7 — колодец насоса, 8 — сетка фильтра, 9 — ведущая шестерня, 10 — штуцер маслопровода, 11 — ведомая шестерня.



329. Вид шестереночного маслонасоса трактора «Кейс» модели «С», по удалении крышки.



330. Система смазки тракторного мотора «I. H. C.» прежнего типа, с плунжерным насосом и указателем давления масла.

1 — кулан, ведущий маслонасос, 2 — распределительный вал, 3 — указатель давления на кожухе ведущего механизма вентилятора, 4 — картер, 5 — корыта картера, 6 — резервуар для масла, 7 — верхний проверочный кран, 8 — нижний проверочный кран, 9 — большой спусковой кран, 10 — маслопровод к насосу, 11 — масляный насос, 12 — поршень и пружина насоса, 13 — маслопровод с отверстиями для подачи масла в корыта.

которая должна колебаться беспрерывно (размах колебания — 2-3 мм) во все время работы мотора. Как только стрелка перестанет колебаться, работа мотора должна

быть немедленно прекращена, так как остановка стрелки служит указанием на прекращение подачи масла.

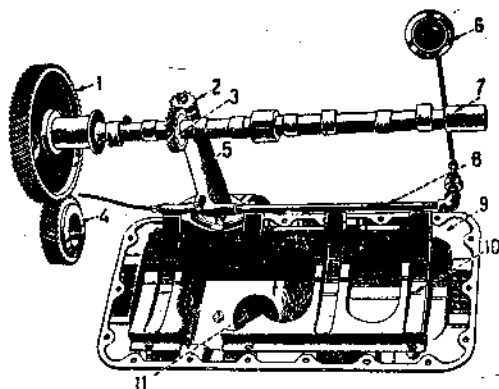
В системе, изображенной на рис. 331, имеется масляный манометр. На рис. 337 манометр показан в большем масштабе.

Манометры английских и американских тракторов имеют шкалы давлений в английских фунтах на 1 кв. дюйм. Чтобы перевести показание такого манометра в метрические меры, надо показание манометра разделить на 14,2: тогда получится давление в килограммах на 1 см² или, что одно и то же, в «атмосферах».

Контроль за уровнем масла в картере. Чтобы иметь возможность постоянного контроля за наличием масла в резервуаре картера, прибегают к устройству специальных указателей уровня. Один из подобных указателей изображен на рис. 332. Поплавок 5, опускаясь или поднимаясь вместе с уровнем

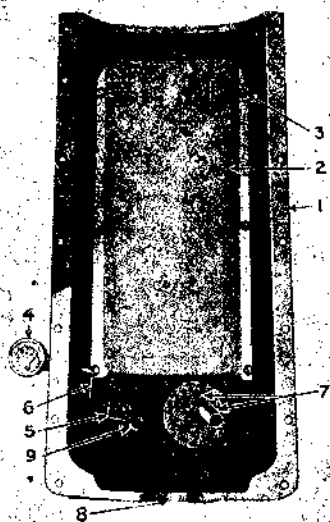
масла в картере, передвигает по циферблату указателя 4 стрелку — через посредство рычажной передачи 6. Такой указатель позволяет иметь всегда точные сведения о количестве масла в картере. Применяются указатели и более простого устройства, а в некоторых моторах таких наглядных приборов вообще нет, и суждение о количестве масла в картере можно составлять только приблизительное — при посредстве контрольных краников (рис. 99, В, 100, В, 144, 330 и др.). Однако в холодную погоду этот способ проверки уровня масла может оказаться недействительным — для холодного мотора — вследствие загустения масла.

Масляные фильтры. Хотя воздушные фильтры и очищают воздух, но часть пыли все же проникает в цилиндры и в картер и в конечном итоге попадает в масло. Кроме того к маслу постоянно примешиваются частицы угля (нагара), мелкие кусочки металла и вода, которая конденсируется из водяных паров, проникающих в картер вместе со свежей смесью и с отработавшими газами. Для очистки подаваемого к пунктам смазки масла от примесей, в картере устраиваются фильтры в виде сеток из густой металлической ткани и отстойники-уловители для наиболее тяжелых примесей. Как правило, всасывающие трубки насосов обязательно защищены тонкосетчатыми фильтрами. Представление об этих фильтрах можно получить по рис. 328, 331, 332 и др. Однако очищение масла подобными фильтрами недостаточно и в последнее время большое распространение получили специальные фильтры с фильтрующими элементами из сукна. Один из подобных фильтров показан на рис. 333.



331. Система смазки мотора «Интернационал» (при тановке фильтра «Пюр-О-Лэгер» соединение масляных проводов иное, см. рис. 302).

1 — шестерня распределительного вала, 2 — шестерня масляного насоса, 3 — ведущая шестерня масляного насоса, 4 — ведущая шестерня коленчатого вала, 5 — масляный насос, 6 — манометр, 7 — распределительный вал, 8 — питающая трубка с отверстиями для подачи масла в корыта, 9 — корыто картера, 10 — наливка для масла, 11 — масляный фильтр.



332. Устройство масляного фильтра и указателя уровня масла в картере мотора трактора «Илтирек» модели «20». 1 — дно картера, 2 — сетчатый фильтр, 3 — винты сетки, 4 — указатель уровня масла, 5 — поплавков указателя, 6 — рычаг поплавка, 7 — насос и трубка для насоса всасывающего маслопровода насоса, 8 — прокладка войлочная, 9 — спускная пробка.

бензин, сжимают и расправляют его, как гармонку, затем дают ему стечь (но отнюдь не сушат) и собирают фильтр. Срок службы суконного меха — около года.

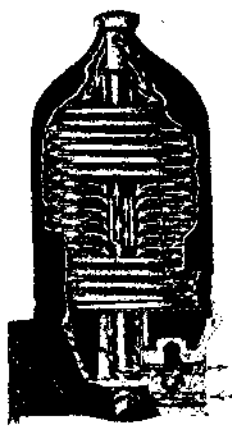
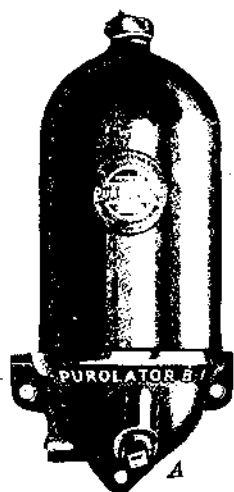
Необходимо добавить, что при наливания масла в картер оно процеживается через тонкосетчатый фильтр, имеющийся в маслосливной трубе.

Смазка моторов «Интернационал». О системе смазки мотора 30 л. с. можно судить по рис. 331. В насос масло поступает через фильтр в картере. Насос гонит масло по маслопроводу в корыта (через отверстия в маслопроводе), к шестерням распределения и к манометру. Из корыт масло разбрызгивается шатунами. Кольцевые канавки поршней уравнивают смазку цилиндров. Уровень масла в резервуаре картера контролируется двумя кранами. Смазка клапанных коромысел — фитильная.

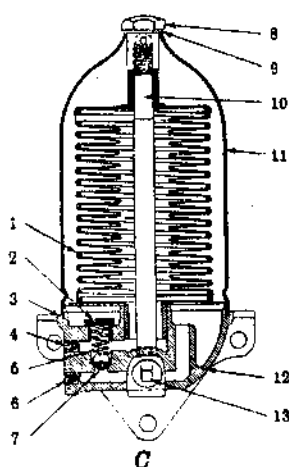
Система смазки мотора 20 л. с. отличается от описанной только наличием отдельного маслопровода от насоса к распределительным шестерням и отдельной ветви к регулятору.

Входя в прибор по проходу 6 (фиг. C рис. 333), масло проходит по центральной трубке 10 вверх, через отверстие в верхней части трубки перетекает в наружную полость фильтра, затем просачивается через мех 1 в его внутреннюю полость и по проходу 4 выводится в питающий маслопровод или в распределитель очищенного масла. На фиг. B рис. 333 путь масла обозначен стрелками. В случае засорения фильтра масло из прохода 6 (фиг. C) проходит прямо в проход 4, открывая своим давлением редукционный клапан 7.

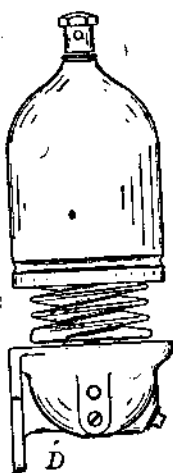
Через каждые 100 часов работы мотора необходимо фильтр чистить. Отвинтив гайкуверху, снимают кожух фильтра и вынимают мех (фиг. D). Погружая его в керосин, дистиллат или



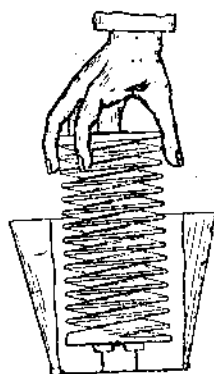
B



C



D

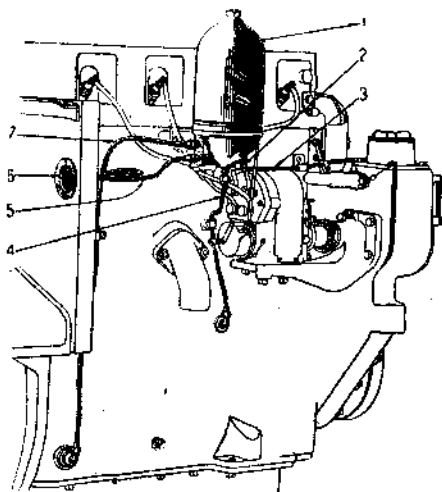


E

333. Масляный фильтр «Пюр-О-Лэтор»: внешний вид (A), внутреннее устройство (B), разрез (C), разборка фильтра (D) и промывание межа фильтра (E). 1 — основной мех, 2 — крышка редукционного клапана, 3 — прокладка, 4 — маслопроводный проход, 5 — пружина редукционного клапана, 6 — маслопроводный проход, 7 — редукционный клапан, 8 — гайка центральной трубки, 9 — прокладка, 10 — центральная трубка, 11 — колпак фильтра, 12 — основание фильтра, 13 — спускная пробка.

Что же касается моторов 36 л. с., то здесь все масло из насоса подается в фильтр (рис. 334) и уже из фильтра протекает в маслопроводы к корытам и шестерням распределения, к регулятору и к манометру. Новые моторы 20 л. с. имеют, в общем, такую же систему, как и моторы 36 л. с.

Смазка мотора под давлением и комбинированная. Смазка моторов тракторов «Уоллис», «Эллис Чамерс» и «Клитрек».



334. Система маслопроводов на моторе трактора «Интернационал» 36-22 л. с.

1 — фильтр 2 — спускная пробка, 3 — маслопровод к регулятору, 4 — маслопровод от насоса к фильтру, 5 — манометр, 6 — маслопровод от фильтра к корытам картера.

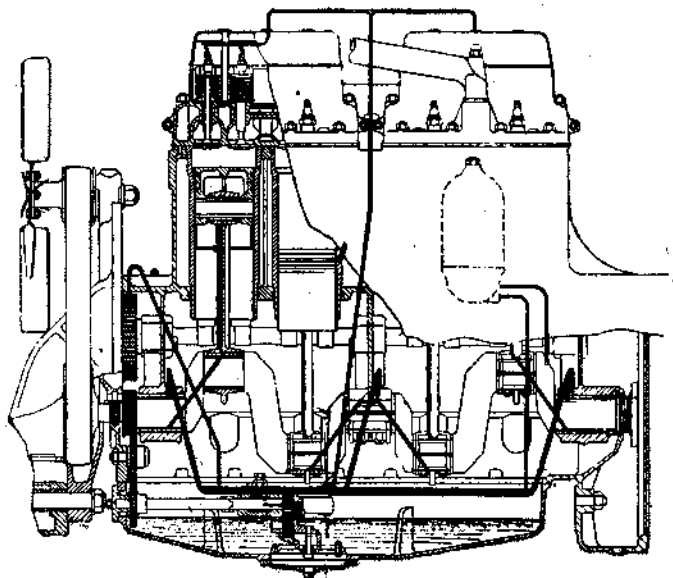
В системе смазки мотора под давлением масло подается насосом не в корыта картера, а непосредственно к отдельным пунктам смазки по отдельным маслопроводам. Преимущество такой системы, в сравнении с системой разбрызгивания, заключается, во-первых, в том, что здесь каждый «потребитель» получает определенное количество масла, а во-вторых, в том, что попадающие в зазоры между трущимися поверхностями мелкие твердые частицы вымываются из зазоров струей масла. Недостатком системы является большая сложность ее и, следовательно, боль-

ший риск неисправности.

Представление о системе дает рис. 335. Здесь масло подается насосом в фильтр, а из фильтра поступает к коренным подшипникам, распределительным шестерням, подшипникам кулачкового вала, коромыслам клапанов и к манометру. Притекающее к коренным подшипникам масло, смазав их, проходит по каналам, высверленным в коленчатом валу, к шатунным подшипникам, смазав последние, протекает по вертикальным трубкам шатунов к поршневым пальцам и, обслужив их, стекает по стенкам цилиндров в картер. При исправном действии системы манометр показывает давление в 20-35 английских фунтов на 1 кв. дюйм, т. е. 1,4-2,4 атмосферы.

С целью избежать большого количества маслопроводов, система смазки под давлением часто комбинируется с системой смазки разбрызгиванием из корыт. Понятие о такой комбинированной системе дает рис. 336.

Здесь масло подается насосом в фильтр, из фильтра поступает к трем коренным подшипникам, смазывает их, по каналам в коленчатом валу, проходит к шатунным подшипникам, смазы-

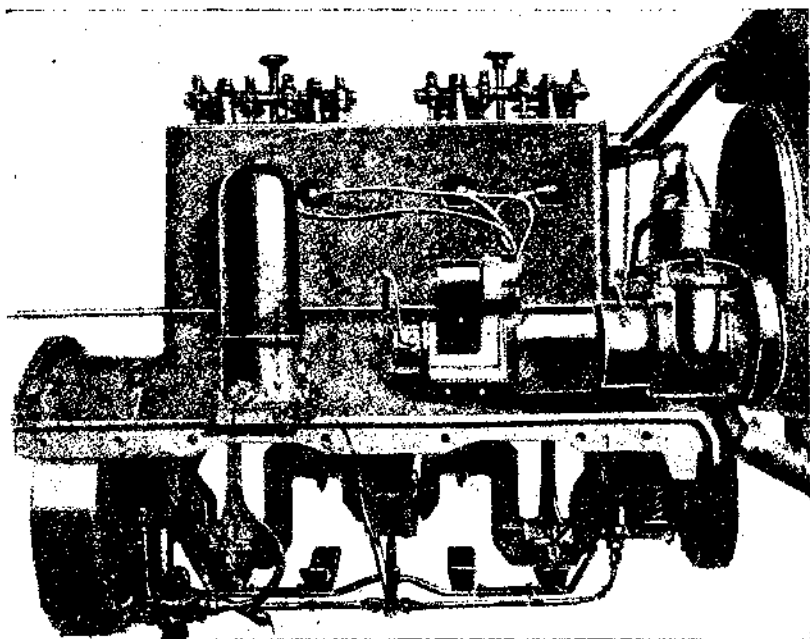


335. Система смазки мотора «Элмер Чамбер».

дает эти подшипники и, вытекая из них, разбрызгивается действием, «центробежной» силы и частью попадает в подшатунные корыта, откуда разбрызгивается шатунами. Стекающее по стенкам картера масло направляется по желобкам стенок к подшипникам кулачкового вала и к распределительным шестерням.

Между прочим, здесь от заднего коренного подшипника идет канал к шарикоподшипнику вала сцепления в маховике. Смазан этот подшипник, масло вытекает из него, разбрызгиваясь действием «центробежной» силы и стекая по стенкам камеры сцепления на ее дно. Коль скоро уровень масла здесь повысится до обода маховика, маховик разбрызгивает масло, снова возвращая его в картер. При исправном действии системы манометр дает показания 30-35.

Агрегаты и детали, показанные на рис. 325, 329 и 332, составляют, собственно, части к о м б и н и р о в а н н ы х систем смазки. Что касается, в частности, системы смазки моторов тракторов «Клитрек», то здесь смазка под давлением комбинируется с разбрызгиванием не из корыт, а из шатунных подшипников. Под давлением здесь смазываются коренные и шатунные подшипники коленчатого вала, подшипники кулачкового вала, коромысла клапанов, распределительные шестерни. Цилиндры



336. Система смазки мотора «Уоллис» 20 л. с.

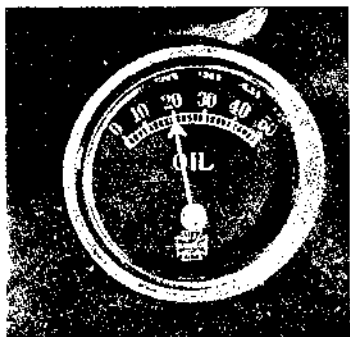
и другие детали смазываются масляной пылью из шатунных подшипников. К насосам масло проходит через тонкосетчатые фильтры. В системе имеется указатель уровня масла, манометр, фильтр «Пюр-О-Лэтор». Кроме того в маслопровод, ведущий к магистрали, питающей коренные подшипники и другие детали, включен регулятор давления масла, представляющий собой проход с регулируемым при помощи винта сечением. Подробности системы можно видеть на рис. 104, 105, 115, 128 и 332.

При средних условиях работы манометр должен давать показания между 35 и 50 (в новом тракторе показание может быть и выше). Более низкие и более высокие показания указывают на неисправность в системе.

Само собой разумеется, что насосы, манометры, указатели уровня масла, фильтры и прочие приборы, описанные ранее, как детали системы смазки разбрызгиванием (рис. 326, 327, 328, 333), могут без всяких изменений обслуживать системы смазки под давлением и комбинированные.

Смазка мотора «Кэтерпиллер» модели «60». Смазка мотора «Кэтерпиллер», 60 л. с. — комбинированная. Шестереночный

насос с редукционным клапаном подает масло к манометру и коренным подшипникам и — через них и каналы в коленчатом валу — к подшипникам шатунным. Цилиндры, поршневые пальцы, подшипники кулачкового вала и толкатели клапанов смазываются разбрызгиванием масла из шатунных подшипников. Коромысла клапанов смазываются капельными масленками. Имеется указатель уровня масла в виде узкой пластинки с делениями. К насосу масло подается через тонкосетчатый фильтр. Шестерня, ведущая вал насоса, закреплена на этом валу при помощи шпильки из мягкого железа, срезаемой при заедании в насосе.

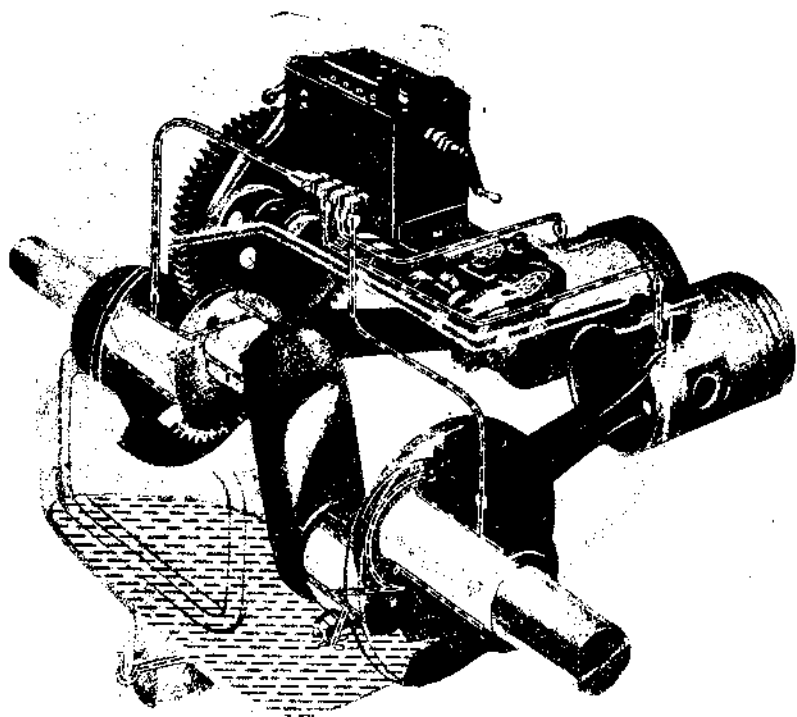


337. Манометр масляный мотора «Катерпалер».

Манометр системы показан на рис. 337. Внезапное падение давления в манометре указывает на то, что подшипники и другие детали не получают масла. Заметив падение давления, надо немедленно остановить мотор и выяснить причину падения давления. При правильной смазке стрелка манометра стоит на цифре «20», что соответствует давлению $1,4 \text{ кг/см}^2$. В хорошо прогретшемся моторе давление может спускаться до $0,7 \text{ кг/см}^2$ (стрелка манометра стоит на цифре «10»). Падение давления ниже $0,7 \text{ кг/см}^2$ служит показателем неисправности в системе.

Централизованная смазка мотора при помощи лубрикатора (механической масленки). Устройство лубрикатора. На рис. 338 показана система смазки мотора, при которой коренные и шатунные подшипники, цилиндры и поршневые пальцы смазываются свежим маслом из «лубрикатора», представляющего собой механическую масленку со многими, в данном случае четырьмя, насосами, из которых каждый обслуживает только один маслопровод и может быть отрегулирован на подачу любого (в известных пределах) количества масла.

Устройство простейшего лубрикатора выясняется из рис. 339, изображающего в разрезе корпус и один из насосов лубрикатора. Поршень насоса приводится в действие посредством металлического толкателя, опирающегося на окружность экс-



338. Система смазки мотора «Ойл-Пумп».

центрика под давлением пружины. При положении частей, показанном на рисунке, масло втекает в цилиндр насоса из коробки лубрикатора через два небольших отверстия, находящихся как раз на высоте нижнего конца поршня. При повороте эксцентрика толкатель под давлением пружины пойдет вниз, и поршень насоса с силой войдет в цилиндр, выталкивая смазку через отверстие клапана в маслопровод, ведущий к одной из частей мотора. При последующем повороте эксцентрика толкатель вновь займет исходное положение, и поднявшийся поршень откроет боковые отверстия для притока смазки в цилиндр. Из маслопровода смазка обратно в цилиндр вернуться не может, так как этому препятствует обратный запорный клапан. Количество накачиваемого масла можно менять, навинчивая или свинчивая регулировочную гайку на стержень толкателя, отчего уменьшается или увеличивается ход поршня, а вместе с тем и количество вгоняемой им в маслопровод смазки. Число насосов в лубрикаторе

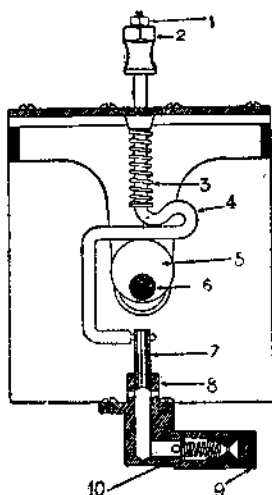
обычно равно числу смазываемых частей. Благодаря этому можно точно регулировать смазку каждой части в отдельности. Внутреннее пространство лубрикатора, не занятое механизмами, служит резервуаром для масла, уровень которого можно видеть в масломерном стекле, вделанном в стенку лубрикатора.

Устройство описанного лубрикатора не дает возможности судить о подаче масла по каждому маслопроводу, и потому теперь такие простые приборы не применяются, уступив место более сложным агрегатам, один из которых представлен на рис. 340. Здесь каждый маслопровод питается при помощи двух насосов, причем первый насос подает масло во второй через контрольную капельницу, открытую для наблюдения через стеклянную крышку: второй насос питает маслопровод.

Внутреннее устройство современного лубрикатора показано на рис. 341, изображающем в разрезе лубрикатор, видимый на рис. 338.

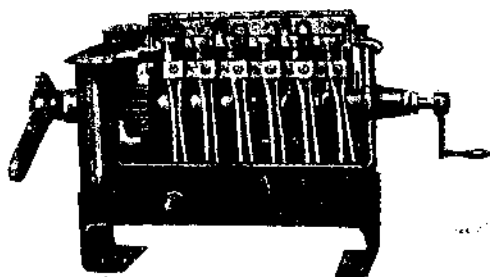
Здесь эксцентрик 1, насаженный на вал 3, передвигает вверх и вниз поршни 4 и 5

через посредство хомута 2, связанного с поршнями. При изображенном на рисунке положении эксцентрика и поршней, цилиндр первого насоса находится в сообщении с резервуаром лубрикатора через канал 6, и масло заполняет пространство цилиндра между поршнем 4 и поршнем 13. Когда эксцентрик повернется на 180° , он вдвинет поршень 4 в цилиндр. При этом поршень 4 закроет отверстие канала 6, а оставшееся

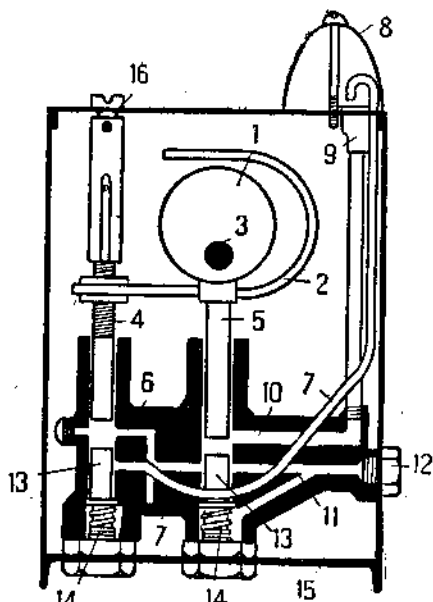


339. Разрез простейшего лубрикатора.

1 — контргайка, 2 — гайка регулировочная, 3 — пружина толкателя, 4 — толкатель, 5 — кулак, 6 — кулачковый вал, 7 — поршень, 8 — цилиндр, 9 — маслопровод, 10 — клапан обратный (шарик с пружинкой).



340. Внутреннее устройство лубрикатора «Мэдисон Кип» мотора «Харт Парр». Справа видна рукоятка для налива масла перед пуском мотора в ход.



341. Схематический разрез одного комплекта насосов лубрикатора «Манзель».

1 — ведущий эксцентрик, 2 — хомут, 3 — вал ведущий лубрикатора, 4 и 5 — поршни маслонасосов, 6 — канал впуска масла в первый насос, 7 — маслопровод подачи, кончающийся капельницей, под контрольным стеклом, 8 — контрольное стекло, 9 — воронка приемная маслопровода второго насоса, 10 — маслопровод второго насоса, 11 — канал выводной, 12 — гайка выходного отверстия для присоединения маслопровода к смазываемой детали, 13 — поршень, закрывающий каналы 7 и 11 при всасывании масла в насосы, 14 — пружинки поршней 13, 15 — корпус резервуара лубрикатора, 16 — регулировочная трубка.

поршень ввинчивается своим винтом или вывинчивается из гайки хомута 2 и таким образом поднимается или опускается, т. е. увеличивает или уменьшает свой ход и подачу масла в цилиндр второго насоса.

В случае 30-сильного мотора достаточная смазка обеспечивается посылкой четырех капель масла в цилиндр и трех капель в коренной подшипник — при каждом нагнетающем ходе поршня насоса.

Емкость резервуара лубрикатора довольно велика (около 3 л.) и доливать масло в него приходится не более 2-3-4 раз за 10-часовой рабочий день, в зависимости от мощности мотора.

под поршнем 4 масло своим давлением опустит книзу поршень 13, преодолевая сопротивление пружины 14, и втечет в канал 7. При отходе поршня 4 вверх, поршень 13 поднимется вслед за ним и закроет отверстие канала 7. Поступающее в канал 7 масло поднимается повторным движением поршня 4 вверх по трубке 7 и капает в воронку 9, расположенную под стеклом 8.

Поршень 5 работает совершенно синхронно с поршнем 4. Притекающее в цилиндр второго насоса масло нагнетается поршнем 5 в канал 12, к которому присоединен маслопровод, подводящий масло к пунту смазки.

Поворачивая в ту или другую сторону трубку 16, можно поворачивать вместе с тем поршень 4, чека которого вставлена в прорез трубки 16. Поворачиваясь,

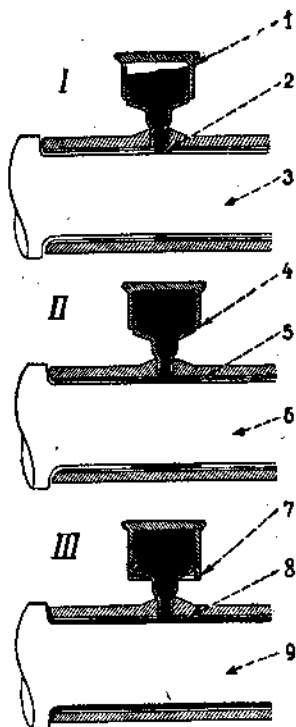
При пуске в ход, вернее — перед пуском, необходимо и возможно обеспечить смазкой цилиндры, поршни и коленчатый вал путем многократного проворачивания ведущего вала лубрикатора через посредство рукоятки.

Собственно говоря, изображенная на рис. 338 система смазки является комбинированной, поскольку здесь происходит еще смазка разбрызгиванием из шатунных подшипников и шатунами с уровня масла в картере.

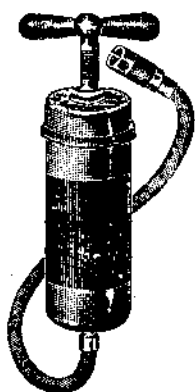
Смазка подмешиванием масла к топливу. В некоторых случаях смазка цилиндров и других частей мотора обеспечивается подмешиванием масла к топливу. Фонтанируя вместе с топливом из жиклера, масло увлекается горючей смесью в цилиндры или в картер мотора и здесь при тактах впуска и сжатия выпадает из смеси, оседая на всех рабочих поверхностях и покрывая их достаточно толстой пленкой. Такая система смазки принята, например, для малой автофрезы «Сименс-Шуккерт»: здесь к топливу примешивается масло в пропорции 15 : 1.

Подмешивание масла к топливу в пропорции 12 - 15 : 1 можно вообще рекомендовать для всех тракторов на первые дни по вступлении их в эксплуатацию.

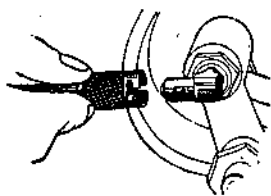
Нажимные масленки. Нагнетание масла. Централизованная принудительная смазка. Что касается подшипников осей и многих других частей трактора, нуждающихся в смазке, то они обычно смазываются при помощи особых «нажимных» масленок-тавотниц (Ш т а у ф е р а) с навинчивающимися крыш-



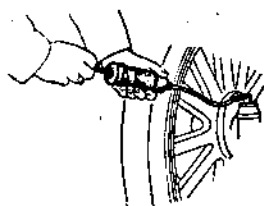
342. Нажимная масленка для смазки осевого подшипника.
I — нажимная масленка недостаточно наполнена смазкой, и потому при первых бесшумных поворотах крышки масленки смазка не выдавливается из нее, и подшипник не смазывается; II — масленка хорошо заполнена смазкой, но крышка навинчена слабо; подшипник смазывается частично; III — масленка хорошо заполнена смазкой, крышка навинчена достаточно туго; подшипник смазывается по всей длине; смазка выступает на концах подшипника. 1 — незаполненная тавотница, 2 — смазка не достигает подшипника, 3 — вращающийся вал, 4 — масленка, заполненная смазкой, 5 — частично смазываемый подшипник, 6 — вращающийся вал, 7 — масленка, заполненная смазкой, 8 — подшипник смазывается полностью, 9 — вращающийся вал.



A



B



C

343. Нагнетатель смазки в масляни «Элмайт» (А); надевание рукава нагнетателя на масляни (В); и наполнение масляни (С).

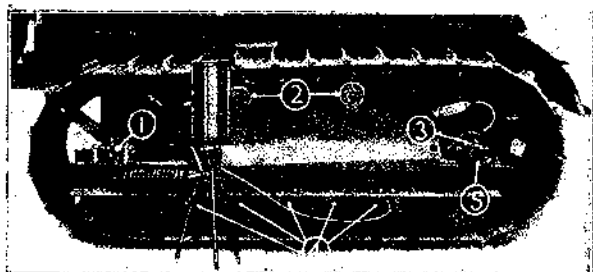
ками (рис. 342). Наполнив такую маслянку густой смазкой, закрывают ее крышкой и затем, по мере надобности, навинчивают крышку, отчего смазка продавливается из маслянки по каналу к трущимся поверхностям.

Употребителей также способ смазки при помощи маслянок, наполняемых специальным нагнетателем смазки (рис. 343) с гибким рукавом, состоящим из нескольких слоев входящих одна в другую металлических спиралей. Вывернув до отказа винт нагнетателя и свинтив крышку, наполняют нагнетатель мазью, а затем устанавливают на место крышку, надевают на маслянку конец рукава (рис. 343, В) и ввертывают винт поршня (рис. 343, С), пока смазка не заполнит весь подшипник и не выступит с концов его. Прежде чем отнять рукав от маслянки, следует повернуть обратно винт поршня на 2-3 оборота, прекратив этим давление в нагнетателе и предотвратив излишний расход смазки. По заполнении смазкой маслянок их тщательно закрывают колпачками.

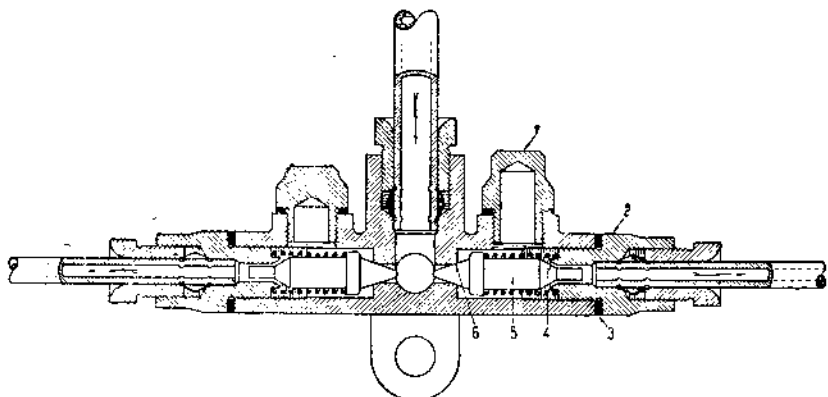
Описанные нагнетатели («Элмайт») входят в стандартное оборудование тракторов «Интернационал» 30-15 л. с. и 20-12 л. с., а также тракторов «Кэтерпиллер». Для новых тракторов «Интернационал» 36-22 л. с. и 20-12 л. с. приняты нагнетатель и маслянки более сложной конструкции («Элмайт-Зерк»).

В некоторых случаях принято наполнение маслянок при помощи специального насоса, как это видно из рис. 344.

Наиболее удобной и целесообразной является конечно централизованная смазка подшипников при помощи насоса или насосов. Такая централизованная система имеется на тракторах «Клитрек» для смазки подшипников гусеничных



344. Смазка подшипников передних колес и роликов гусеничных рам трактора «Катерпиллер» модели «60» при помощи специального насоса и смазка подшипников ведущих зубчаток и рам гусениц при помощи нагнетателя мази. 1 — подшипник направляющего колеса, 2 — подшипники верхних, поддерживающих, роликов, 3 — подшипник ведущего зубчатого колеса, 4 — подшипники нижних, опорных, роликов, 5 — внешний подшипник рамы.



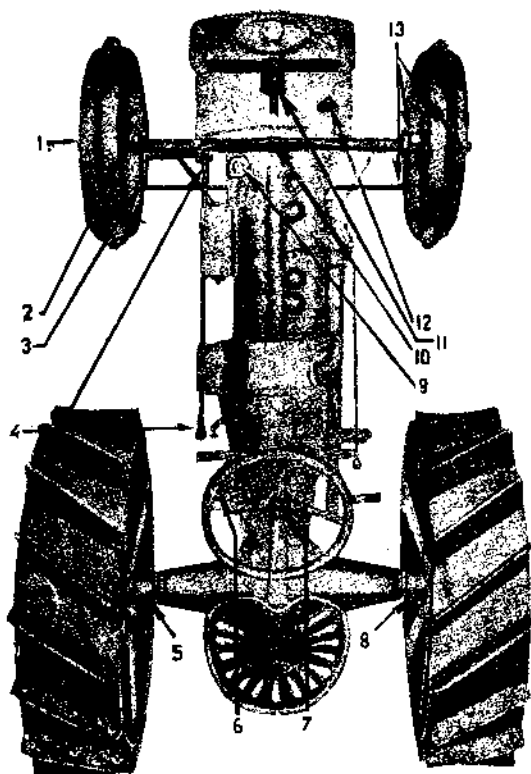
345. Устройство маслораспределителя и масляных клапанов системы смазки гусеничных роликов трактора «Клитрен» модели «40».

1 — воздушная камера, 2 — штуцер маслопровода, 3 — прокладка штуцера, 4 — седло выпускного клапана, 5 — двойной клапан, 6 — седло впускного клапана.

двигателей, и представление о ее деталях можно получить по рис. 345, 349, 463 и 505.

Накачиваемое при помощи ручных рычажков масло поступает в распределители, которых на каждом гусеничном двигателе имеется два. Распределитель включает в своей конструкции клапаны и камеры воздушного давления в числе, равном числу отходящих от распределителя маслопроводов.

При нажатии на рычаг насоса масло втекает в камеры клапанов, преодолевая сопротивление пружины и сжимая воздух в верхних полостях камер: клапаны — двойные и, пропуская



346. Карта смазки трактора «Фордсон».

1 — колпачки ступиц передних колес; наполнять тавотом или солидолом два раза в месяц; 2 — поворотные шейки оси; ежедневно подвертывать крышки тавотиц на несколько оборотов; 3 и 4 — четыре сочленения рулевых тяг; дважды в день смазывать вискозином «3» или «5», 5 и 8 — подшипники полуосей; два раза в неделю наполнять тавотом или солидолом; 6 — передачи; ежедневно наполнять вискозином «3» или «5» до уровня наливного отверстия; 7 — вал рулевой колонки; ежедневно подвертывать крышку тавотицы на 3-4 оборота; 8 — картер мотора; дважды в день наполнять автотом «Л», «М» или «Т» до уровня верхнего краника; 9 — шкворень передней оси; смазывать автотомом дважды в день; 10 — вентилятор; смазывать вискозином «3» ежедневно; 11 — коммутатор; несколько капель веретенного масла дважды в день; 12 — см. 1, 2 и 3. Необходимо также смазывать боит радиальных тяг упора передней оси; ежедневно; автотом.

масло в камеры, они одновременно закрывают ему выход в маслопроводы, питающие подшипники.

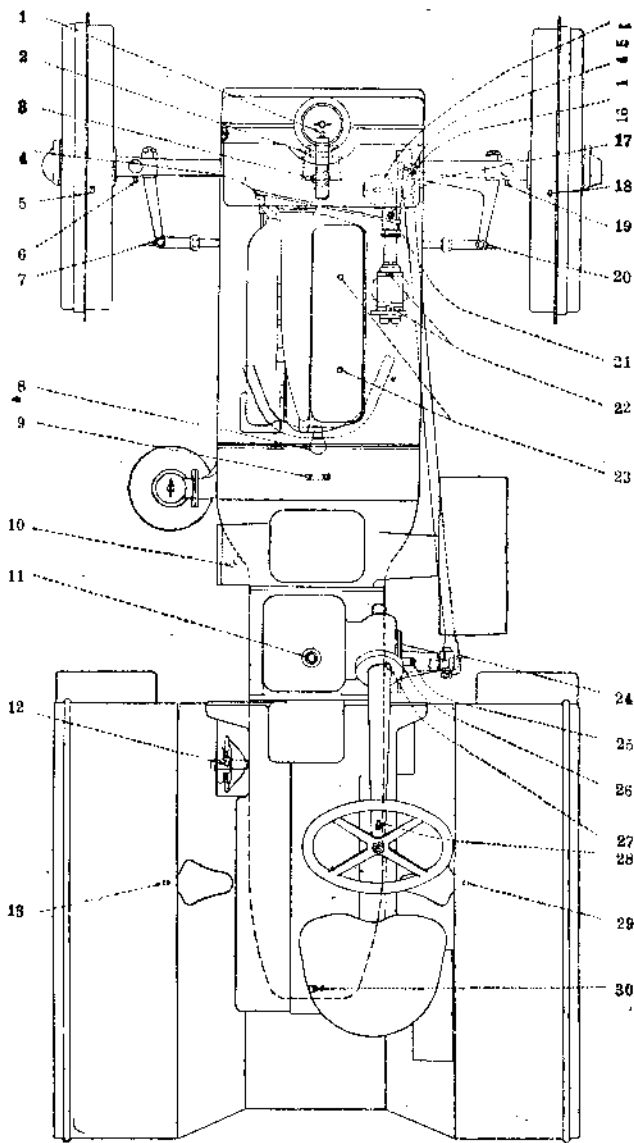
Когда давление масла в подводящем маслонпроводе сравняется с давлением пружин, клапаны закрывают впускные отверстия и открывают выпускные, и масло под давлением сжатого в камерах воздуха течет к подшипникам. Последние снабжены войлочными сальниками, предупреждающими вытекание масла из подшипников и попадание в них пыли и грязи.

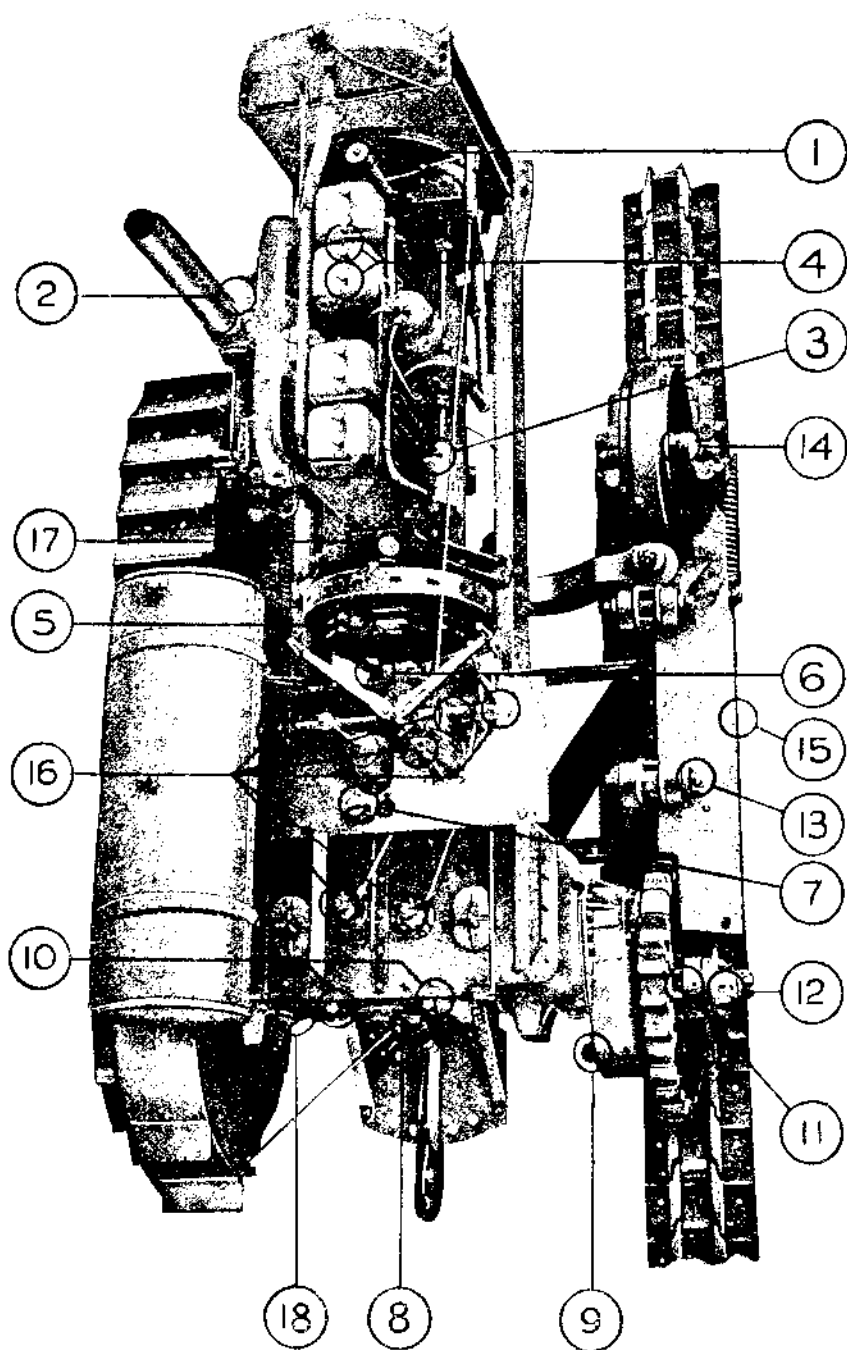
Карты смазки тракторов «Фордсон», «Интернационал Мак-Кормик Диринг», «Нэтерпиллер» и «Клитрек». На рис. 346 дана карта смазки трактора «Фордсон», а в подписях к рисунку даны указания относительно частоты смазки и сорта смазочных материалов.

Уровень масла в картере всегда должен стоять выше нижнего контрольного краника. Наполнять картер следует в тепле — подогретым маслом, держа верхний краник открытым и поставив под него чистую посуду.

347. Пункты смазки трактора «Интернационал Мак-Кормик Диринг» 30-15 л. с.

1 — шкворень передней оси; ежедневно; солидолом; 2 — шкив вентилятора; два раза в неделю; солидолом; 3 — кронштейн вентилятора; один раз в неделю; солидолом; 4 — валка тяги регулятора; ежедневно; по 5 капель автола на каждую; 5 — ступица переднего колеса; ежедневно; солидолом; 6 — ось шарнира переднего колеса; ежедневно; солидолом; 7 — рычаг шарнирного кулака передней оси; ежедневно; солидолом; 8 — подшипник упора передней оси; держать наполненным солидолом; 9 — подшипник вала фрикционной муфты; наполнять солидолом два раза за сезон (если здесь нет фитиля); 10 — подшипник муфты переключателя фрикционной муфты; два раза в неделю; $\frac{1}{2}$ оборота магнетителя; 11 — коробка скоростей; утолщать маслом; держать смазку на уровне пробки с правой стороны главной рамы; в холодное время разбавлять маслом; 12 — собачка тормозного рычага; несколько капель автола; ежедневно; 13 — роликовый подшипник заднего колеса; ежедневно; солидолом; 14 — картер; выпускать масло из большого спускного крана и заливать свежим маслом до уровня верхнего пробного крана через каждые 10 часов работы; выпускать все масло из картера через каждые 60 часов работы и наполнять свежим маслом; 15 — ось рычага регулятора; ежедневно; солидолом; 16 — шарнир рулевой тяги; ежедневно; солидолом; 17 — вал регулятора и магнето; ежедневно; солидолом; 18 — ступица переднего колеса; ежедневно; солидолом; 19 — ось шарнира переднего колеса; ежедневно; солидолом; 20 — рычаг шарнирного кулака передней оси; ежедневно; солидолом; 21 — валка тяги регулятора; ежедневно по 5 капель автола; 22 — магнето; два раза в неделю несколько капель масла для швейных машин; 23 — корыта для смазки клапанных рычагов; ежедневно; 100 капель автола; 24 — шарнир рулевой тяги; ежедневно; солидолом; 25 — подшипник рулевого червяка и шестерни; ежедневно; солидолом; 26 — коробка рулевого червяка и шестерни; держать наполненной солидолом; 27, 28 — подшипники оси рулевого колеса; ежедневно; солидолом; 29 — роликовый подшипник заднего колеса; ежедневно; солидолом; 30 — пробка уровня масла; дает надлежащий уровень масла в трансмиссии.





348. Карта смазки трактора «Катерпиллер» модели «80».

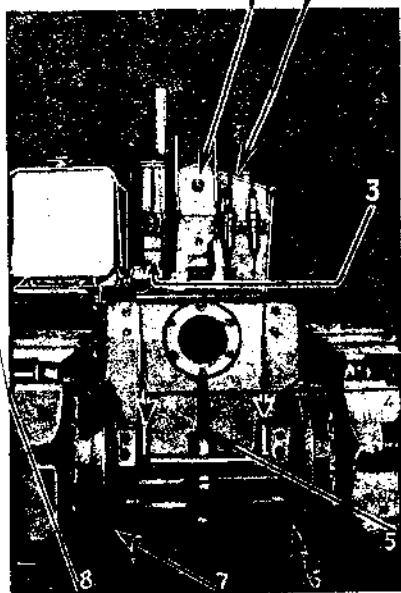
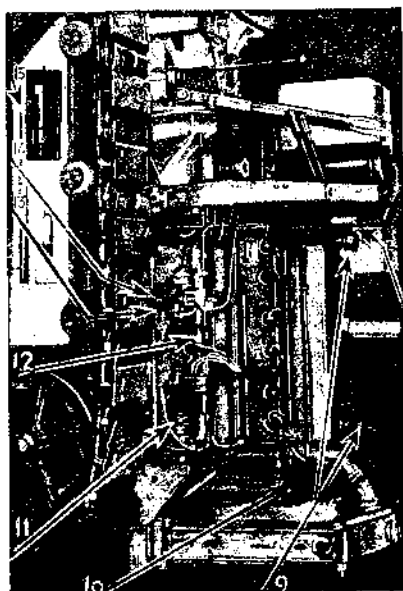
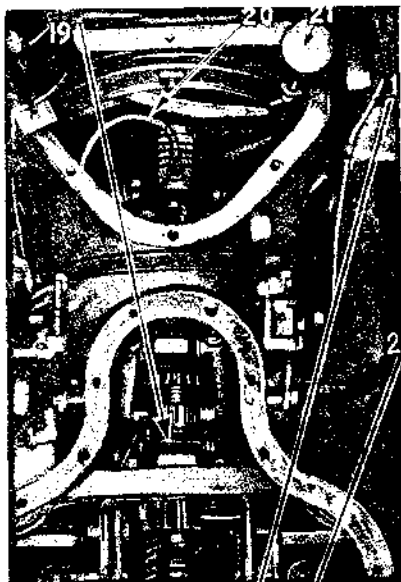
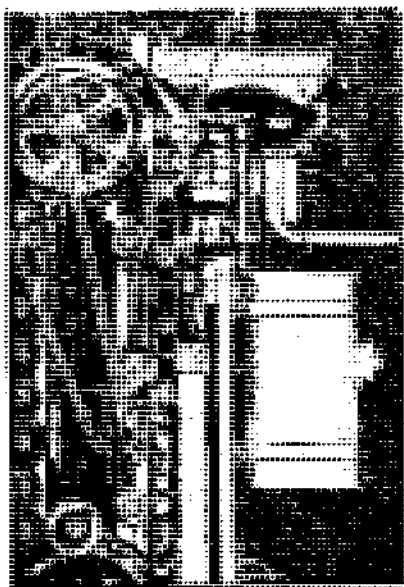
1 — картер мотора; примените антод «Л», «М» или «Т» в зависимости от погоды; держать уровень масла у отметки на указателе уровня; проверять уровень ежедневно;

спуск старого масла, промывка картера керосином и заливка свежего масла через каждые 60 часов работы, а при сильной пыли — через каждые 30 часов работы, при смене масла вынимать и промывать керосином сетку фильтра; промывать керосином фильтр отдушкина картера каждые 30 дней, сива его с мотора; после промывки фильтра пропустить через него 1 стакан масла и дать ему стечь, прежде чем ставить фильтр на место; 8 — воздухоочиститель; применять отработавшее цилиндрическое масло; сменить масло в нижней части коробки 1-2 раза в неделю, в зависимости от степени пыльности воздуха; заполнять коробку до отметки; проволочный фильтр промывать каждые 30 дней, снимая его для промывки и кладя в керосин или бензин; после промывки фильтра пропустить через него 2 стакана масла и дать ему стечь, прежде чем ставить фильтр на место; перед пуском мотора доливать в коробку масла до отметки; 4 — магнето; для магнето «Бом» употреблять очень легкое юстированное или сепараторное масло, запуская еженедельно 2-3 капли его в верхнюю часть юстика магнето и несколько капель в импульс-стартер; для магнето «Эйзема» — потреблять легкое цилиндрическое масло, наполняя им маслянку перед первым пуском мотора и доливая масло через каждые 50 часов работы; 4 — рычаги (8) клапанов; применять цилиндрическое масло (автол); наполнять маслянку 2 раза в день; 5 — подшипники муфты сцепления; тавот или солидол; ежедневно 1 поворот штауферки; 6 — хомут муфты сцепления; тавот или солидол; 2 поворота штауферки дважды в день; 7 — коробка скоростей, вязкозия «3» или «5»; проверять уровень масла ежедневно; наливать масло до уровня пробки в передней крышке коробки; спуск старого масла, промывка коробки керосином и заливка свежего масла через каждые 900 часов работы; 8 — коробка конической передачи; цилиндрическое масло (автол «Т»); проверять уровень масла ежедневно; наливать масло до уровня спусковой пробки в задней части коробки; спуск старого масла, промывка коробки керосином и заливка свежего масла через каждые 900 часов работы; 9 — коробки конических передач; вязкозия «3» или «5»; проверять уровень масла ежедневно; наполнять маслом до уровня указателей в утолщениях; спуск старого масла, промывка коробки керосином и заливка свежего масла через каждые 900 часов работы; 10 — подшипники рулевых фиксационных; цилиндрическое масло (автол «Т»); смазывать ежедневно, наполняя маслянку, когда трактор стоит; 11 — подшипники ступиц ведущих зубчатых гусениц; тавот или солидол; наполнять ежедневно подшипники (рис. 344); 12 — подшипники (4) рам гусениц; тавот или солидол; наполнять подшипники ежедневно; 13 — верхние ролики (4) гусениц; тавот или солидол; наполнять подшипники ежедневно; 14 — направляющие колеса гусениц; тавот или солидол; наполнять подшипники ежедневно; 15 — опорные ролики (10) гусениц; тавот или солидол; наполнять подшипники ежедневно; 16 — подшипники (9) передач и рулевых фиксационных и тормозов; тавот или солидол; смазывать в достаточной — для свободного хода рычагов — мере; 17 — манометр; 18 — опорные пальцы рулевых фиксационных; тавот или солидол; 2-3 оборота рукоятки масляного шприца еженедельно. Все шарниры и пальцы муфты сцепления, не снабженные маслянками, смазывать цилиндрическим маслом (автол) 1 раз в 2 недели — для предохранения от ржавчины.

В новом тракторе следует еженедельно сменять масло в картере мотора. Удалив пробку масловыпускного отверстия, дают стечь всему маслу из картера, затем ополаскивают картер керосином (на что уходит один литр его) и наполняют картер свежим маслом, предварительно закрыв масловыпускное отверстие. Выпущенное из мотора масло может быть с успехом употреблено на смазку земледельческих машин-орудий.

На рис. 347 дана карта смазки трактора «Интернационал» 30-16 л. с. Смазка одноименного трактора 20-10 л. с., в общем, совершается по такому же плану.

Что касается трактора 36-22 л. с., то здесь, вследствие реконструкции многих агрегатов и деталей, расположение пунктов смазки несколько иное, хотя и близкое к показанному на рис. 347. Тавотница шарикоподшипника выключающего кольца сцепления (3, рис. 346, В) должна наполняться ежедневно или даже несколько раз в день. Рекомендуются смазывать подшипники пусковой рукоятки, еженедельно, солидолом.



349. Карта смазки трактора «Клигрек» модели «30».

1 — манометр; если манометр не показывает давления или в случае необходимости в регулировке подачи масла, надо остановить мотор; 2 — насосы, подающие масло и подшипникам колес и роликов гусениц; накачивать масло перед пуском и затем подкачивать каждые 7-15 минут; 3 — воздухоочиститель; через каждые 10 часов работы сменить масло; через каждые 50 часов работы промыть перосилом или бензином провололочную массу; 4 — колесные передачи; через каждые 10 рабочих часов наполнять конушки до уровня наливных отверстий автолом «Т»; 5 — передачи; через каждые 10 часов работы наполнять до уровня масла.

дленного отверстия автолом «М» или «Т»; через каждые 100 часов работы сменить масло; 6 и 7 — конические передачи; спустать старое масло и заливать свежее (автолом «Т») через каждые 100 часов работы; 8 — резервуар насосов «2»; наполнить автолом «М» или «Т»; 9 — фильтр отдушки мотора; промывать в бензине или керосине через каждые 50 часов работы; 10 — штаufferка пентиллятора и водяного насоса; подвертывать на 2 оборота через каждые 10 часов; 11 — магнето; наполнить масленку через каждые 500 часов; не смазывать магнето ни в каких иных пунктах; изредка промывать импульс-стартер керосином; 12 — картер мотора; доливать масло (автолом «М», «М» или «Т») через каждые 10 часов работы; сменить масло через 30 - 40 часов. «М», «М» или «Т» через каждые 100 часов работы; через каждые 100 часов очищать обязательно промывкой при этом «Пюр-О-Латор»; через каждые 100 часов очищать сетки фильтров в картере; 13 — маслосборной регуляторный проход; 14 — указатели уровня масла; проверять каждые 10 часов; 15 и 16 — маслосборника гусеничной тележки; следить за непроницаемостью соединений; 17 — вал выключения сцепления; несколько капель моторного масла (автола) каждые 10 часов; 18 — «Пюр-О-Латор»; 19 — шестерня валика отбора мощности; следить, чтобы масло не загустевало в смазочной трубке; 20 и 21 — штаufferка вала сцепления и ее трубка; через каждые 10 часов повертывать на 2 - 3 оборота. Динамо и стартер смазывают моторным маслом (автолом); через каждые 30 часов вливать несколько капель в масленку динамо; через каждые 50 часов вливать 3 капли масла в масленку стартера. Штаufferка расцепителя подвертывается на 1 оборот через каждые 30 часов работы. Регулятор смазывается моторным маслом (автолом); через каждые 10 часов надо наполнить его масленку.

На рис. 348 дана карта смазки трактора «Кэтерпиллер» модели «60», а на рис. 349 — карта смазки трактора «Клитрек» модели «30».

Регенерация масла. Масло является довольно дорогим материалом, и потому делаются попытки сооружения аппаратуры, позволяющей «омолаживать», регенерировать отработавшее масло. В последнее время появились уже довольно совершенные регенераторы, при помощи которых возможно извлечение из отработавшего масла продукта, отвечающего по качествам свежему маслу. Однако срок службы регенерированного современным способом масла короче в 2,75-3 раза срока работы свежего масла, а стоимость регенерированного масла получается только в 2-2,25 раза ниже стоимости свежего. Это обуславливает недостаточную экономическую выгодность применения регенерированного продукта для отдельных потребителей, хотя в смысле экономии ресурсов народного хозяйства, в целом, регенерация масла уже и при современном ее состоянии может дать большой эффект. По мере усовершенствования аппаратуры, понижения стоимости регенерации и повышения качества восстановленного продукта, регенерация масла будет применяться все шире, и масло будет служить, как правило, не один, а несколько сроков.

СЦЕПЛЕНИЕ, КОРОБКА СКОРОСТЕЙ, ДИФФЕРЕНЦИАЛ, ПОДШИПНИКИ, ОТЪЕМ МОЩНОСТИ, ТОРМОЗА, РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРИ ПОМОЩИ ДИФФЕРЕНЦИАЛА, СЦЕПЛЕНИЙ И ТОРМОЗОВ

Потребность трактора с двигателем внутреннего сгорания в механизме сцепления. Мощность паровых двигателей зависит от количества и давления пара, вводимого в цилиндры из котла, который служит как бы складом движущей силы. Поскольку в котле имеется запас пара под надлежащим давлением, трактор, снабженный паровым двигателем, приходит в движение сразу же по открытии доступа пара из котла в цилиндры парового двигателя. Так как подачу пара можно уменьшать, увеличивать или прекращать по желанию, то изменение скорости и прекращение движения парового трактора достигается без затруднений. Возможность менять направление подачи пара создает гибкость парового трактора в отношении перемены хода (т. е. движения вперед и назад). Кроме того постоянный запас пара в котле и возможность поднять его давление позволяют паровой машине работать с перегрузкой (т. е. развивать мощность выше нормальной) процентов на 50 - 100.

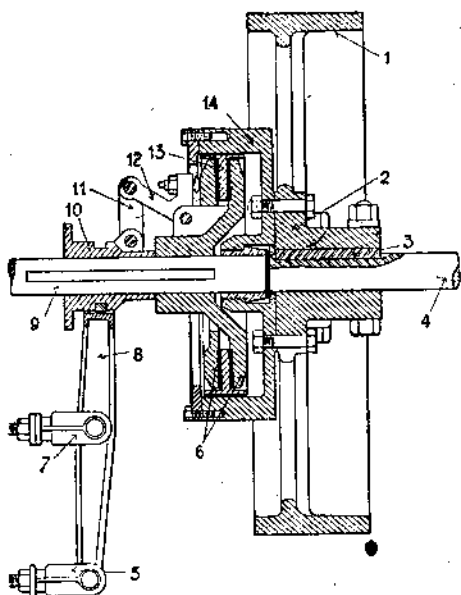
Трактор с двигателем внутреннего сгорания выявляет совершенно иные свойства, так как мощность двигателя внутреннего сгорания зависит исключительно от силы и частоты взрывов в цилиндрах. Только по достижении определенного числа оборотов коленчатого вала мотор развивает полную мощность, а так как при пуске в ход коленчатый вал вращается весьма медленно (сначала от руки), и увеличение скорости вращения происходит постепенно, то не может быть и речи о пуске в ход двигателя внутреннего сгорания в нагруженном состоянии. Иначе говоря, пуск в ход мотора не совпадает с началом движения трактора. Только поработав, хотя бы короткое время, вхолостую и развив достаточную мощность, мотор оказывается в состоянии вести трактор. Следовательно, пока мотор не развил

достаточной мощности, он должен быть разобщен от ведущего механизма трактора. Отсюда вытекает необходимость в особом механизме, который позволял бы в зависимости от обстоятельств расцеплять или сцеплять двигатель с ведущим механизмом. Управляется такой механизм обычно ручным рычагом, требующим для своего перемещения небольшого усилия, или педалью.

Фрикционные механизмы. Действие наиболее распространенных механизмов сцепления построено на использовании сильного трения между двумя плотно соприкасающимися частями. Если трущиеся поверхности могущих вращаться частей хорошо пригнаны друг к другу, и части плотно прижаты одна к другой каким-либо способом, то они представляются как бы слившимися в месте соприкосновения, и вращение одной из них передается другой. Так как в основе действия подобных механизмов лежит сила трения, то они носят название фрикционных (от французского *friction* — трение). Силой трения пользуются не только для приведения в движение, но и для прекращения его, т. е. для **т о р м о ж е н и я** вращающейся части трением о неподвижную часть.

Фрикционный механизм сцепления должен удовлетворять трем главным требованиям: 1 — обеспечивать при полном включении передачу энергии ведущему механизму без потерь, т. е. без скольжения (буксования) фрикционных поверхностей; 2 — «брать» плавно (сцеплять постепенно), так как резкое сцепление может вызвать в механизмах трактора чрезмерные и потому крайне вредные напряжения; 3 — при расцеплении обеспечивать полное разобщение между двигателем и ведущим механизмом. Кроме того желательно, чтобы механизм был легко доступен для осмотра и регулировки, и чтобы фрикционные поверхности были возможно больших размеров. Последнее требование объясняется тем, что изнашивание фрикционной поверхности тем слабее, при прочих равных условиях, чем меньше **у д е л ь н о е** давление на нее.

Дисковые сцепления. На рис. 350 изображен механизм сцепления с тремя дисками, из коих средний, ведущий, зажимается двумя боковыми, ведомыми. К маховику двигателя прикреплен барабан механизма сцепления, в котором сидит на шпонках ведущий диск, вращающийся вместе с барабаном и с маховиком, но могущий передвигаться в направлении оси коленчатого вала на шпонках. Коленчатый вал кончается в сту-



350. Механизм сцепления трактора «Холт» прежней конструкции (вид в горизонтальном разрезе).

1 — обод маховика, 2 — ступица маховика, 3 — шпонка, 4 — вал коленчатый, 5 — тяга управления механизмом сцепления, 6 — диски ведомые, 7 — палец опорный, 8 — рычаг сцепления, 9 — ведомый вал, 10 — нарезка, 11 — рычаг нарезки, 12 — коленчатый рычаг, 13 — ведущий диск, 14 — барабан сцепления.

скользящую каретку в положение, указанное на рисунке. В этом положении рычажки каретки, соединенные с коленчатыми рычажками муфты, занимают перпендикулярное к валу положение, и коленчатые рычажки плотно прижимают диски друг к другу: сцепление включено.

Если теперь каретку отодвинуть влево, то нажимные концы коленчатых рычажков отойдут от ведомого диска, и он отойдет также влево, а вслед затем и ведущий диск отойдет влево от внутреннего ведомого диска, и сцепление окажется выключенным. Установочные винты на концах коленчатых рычажков позволяют регулировать степень нажима на диски, по мере их износа.

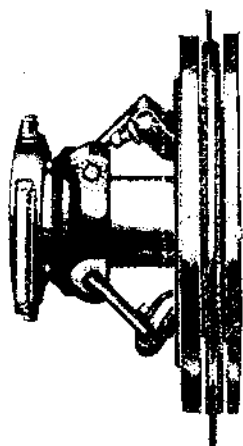
Узнав устройство и действие описанного сцепления, легко понять устройство и действие простого сцепления, показанного на рис. 351. Здесь очень хорошо видны «фрикционные» накладки ведущего диска, которые в различных конструкциях делаются из кожи, фибры, «ферродо» (пластины из асбеста с заложенной

лице маховика, а продолжением его служит другой, независимый от него, вал, вращающийся в подшипнике, помещенном в ступице барабана, и связанный с движителями. На этом вторичном валу укреплен муфта с дисковым фланцем и тремя коленчатыми рычагами, расположенными под углом в 120° друг к другу. На этой же муфте укреплен еще один диск, вращающийся вместе с ней, но могущий передвигаться по ее шпонкам в направлении оси вала. Оба ведомых диска входят в соприкосновение с ведущим диском только тогда, когда рычаг сцепления передвигает по направлению к маховику

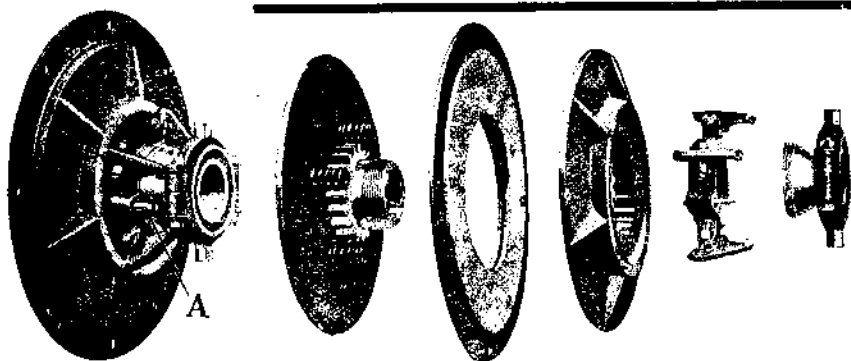
в него проволочной сеткой) и других шероховатых материалов, и здесь выполнены из «рэйбестос» (материал вроде «ферродо»).

На рис. 352 показано сцепление очень распространенной марки «Твин Диск», одной из моделей, в собранном и разобранном видах.

Здесь на рифленном конце вала сцепления сидит муфта с дисковым фланцем и с зубцами, нарезанными по внешнему ободу ступицы муфты. Муфта всегда вращается с валом, но может передвигаться вдоль его рифленой части. Зубцы ступицы муфты находятся в зацеплении с зубцами, нарезанными по внутренней поверхности ступицы



351. Дисковое бесшарнирное сцепление трактора «Харт Парра».

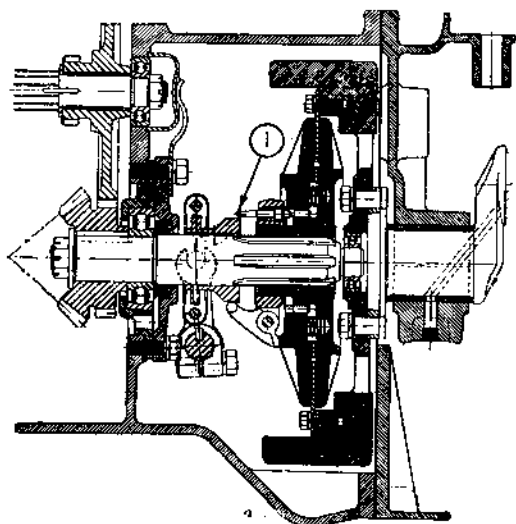


352. Сцепление «Твин Диск» трактора «Кейс» модели С в собранном и разобранном видах.

А — стопорная шпилька сцепления.

второй муфты с дисковым фланцем, сидящей на ступице первой муфты, так что вторая муфта всегда вращается вместе с первой (и с валом сцепления), но может передвигаться вдоль зубцов, т. е. вдоль оси вала, так же, как первая муфта по валу. Между дисковыми фланцами обеих муфт расположен ведущий диск с фрикционными накладками, всегда вращающийся вместе с маховиком. Пружины, помещенные между муфтами, стремятся их раздвинуть и выключить сцепление.

На ступицу первой муфты навинчено кольцо, несущее три коленчатых рычажка. Своими короткими плечами рычажки



353. Разрез сцепления «Твин Диск» трактора «Кейс» модели «С».
1 — блокировочная шпилька.

могут надавливать на ступицу второй муфты и тем прижимать ее диск к ведущему диску. Происходит это тогда, когда расположенная на валу муфта выключения отодвигается влево — под воздействием рычага сцепления — и своим конусом отжимает кнаружи длинные плечи рычажков.

Но, отодвигаясь влево и нажимая на длинные плечи рычажков, муфта вы-

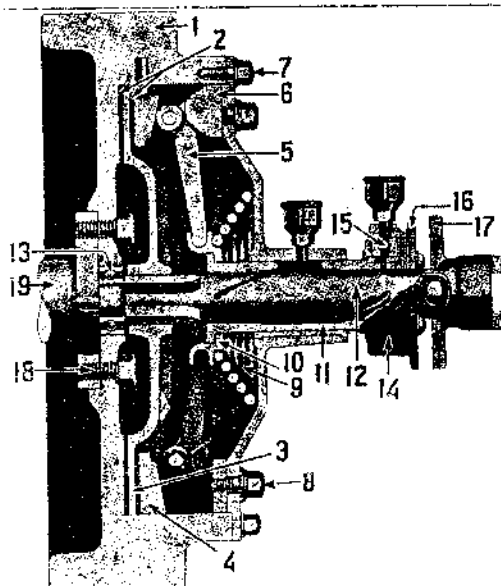
ключения вместе с тем оттягивает рычажки в сторону своего движения: связанная с рычажками первая муфта при этом отходит влево, и дисковый фланец ее прижимается к ведущему диску.

Одновременное прижатие в ведущему диску обеих ведомых дисков обеспечивает их плотное соприкосновение и полноту включения сцепления.

Упорные поверхности рычажков и муфт постепенно изнашиваются, и сцепление начинает буксовать. С целью вернуть механизму необходимую «тугость» надо, отделив от него маслопровода и поставив рычаг сцепления на выключение, повернуть агрегат в положение, при котором откроется возможность оперировать с блокировочной шпилькой сцепления. Включив затем какую-либо скорость, с целью предупредить дальнейшую возможность вращения агрегата надо оттянуть шпильку из ее гнезда и повернуть кольцо с рычажками по часовой стрелке (т. е. навинтить его дальше на ступицу первой муфты) на столько, чтобы для включения сцепления рычагом требовалось некоторое усилие, и тогда втолкнуть шпильку в ее гнездо. При повороте кольца на 18° ($1/20$ окружности) кольцо продвигается по ступице муфты на $0,003''$.

На рис. 354 показано сцепление тоже очень распространенной марки — «Борг и Бек», одной из моделей.

Здесь средний диск 3 — ведомый, укреплен своей ступицей на рифленном конце вала 12 сцепления, всегда вращается вместе с этим валом, но может перемещаться вдоль его оси. В качестве ведущих дисков служат диск маховика и нажимное кольцо 4, сидящее на шпильках маховика. Включение сцепления достигается при помощи рычажков 5, имеющих точки опоры на выступях кольца 6, притянутого шурупами 8 к крышке сцепления, в свою очередь прикрепленной шурупами 7 к маховику.



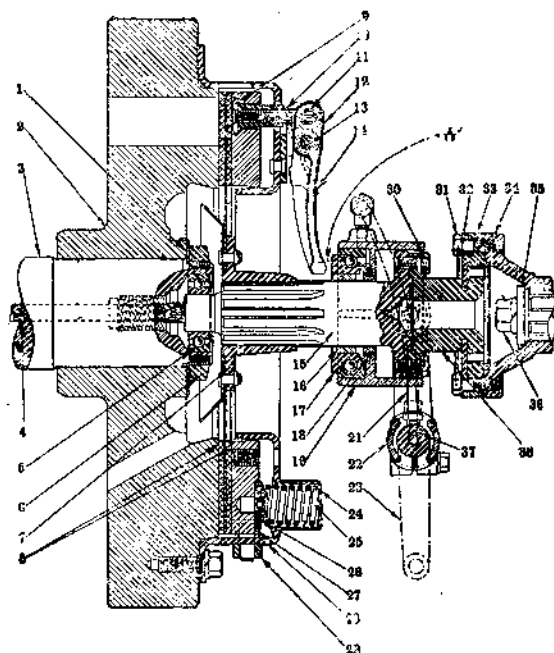
354. Сцепление «Борг и Бек» трактора «Клентрен» модели «20».

1 — маховик, 2 — фрикционные накладки ведомого диска, 3 — ведомый диск, 4 — нажимное кольцо неодинаковой толщины, 5 — один из трех нажимных рычажков, 6 — кольцо регулировочное, 7 — шурупы крышки сцепления, 8 — шурупы регулировочного кольца, 9 — пружина выключения сцепления, 10 — упорное кольцо, 11 — втулка выключения, 12 — вал сцепления, 13 — шарикоподшипник вала сцепления, 14 — кольцо выключения, 15 — упорный шарикоподшипник, 16 — фланец тормозной колоды «14», 17 — фланец тормозной вала «12», 18 — шуруп маховика, 19 — полый вал.

Когда под воздействием педали сцепления певращающееся кольцо 14 отводит вправо втулку 11 и кольцо 10, преодолевая сопротивление пружины 9, кольцо 10 увлекает с собой концы рычагов 5, и последние перестают давить своими нажимными роликами на кольцо 4, вследствие чего нажим последнего на диск 3 прекращается, и оно, а затем и диск 3 отходят несколько вправо: сцепление выключается.

При отпуске педали пружина 9 включает сцепление, и тем резче, чем резче отпускается педаль.

Регулировка сцепления производится посредством перемещения по окружности кольца 6 с шурупами 8. Дело в том, что диск 4 имеет неодинаковую толщину, и потому при передвижении по окружности кольца 6 зазор между нажимными роликами рычагов 5 и диском 4 меняется.



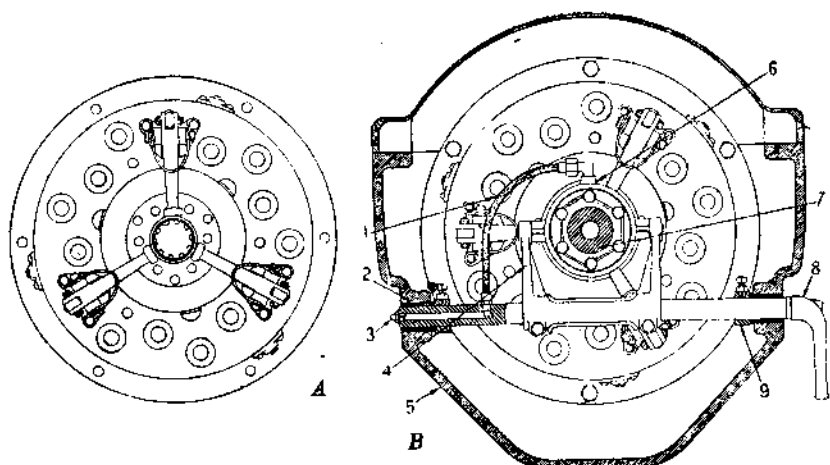
355. Разрез однодисковой муфты сцепления трактора «Интернационал Ман-Кормик Диринг», 36-22 л. с. 1 — замок гайки маховика, 2 — маховик, 3 — коленчатый вал, 4 — фитиль, подающий масло из картера и шарикоподшипнику «5», 5 — шарикоподшипник вала муфты, 6 — гайка маховика, 7 — втулка ведомого диска, 8 — фрикционные накладки диска муфты, 9 — втулка регулировочного винта рычага, 10 — регулировочный винт рычага, 11 — поперечная шпилька регулировочного винта, 12 — рычаг муфты, 13 — ось вращения рычага муфты, 14 — пружина рычага муфты, 15 — вал муфты, 16 — втулка выключающего кольца, 17 — шарикоподшипник выключающего кольца, 18 — войлочная прокладка выключающего кольца, 19 — выключающее кольцо, 20 — маслосовод к подшипнику «17», 21 — вилка выключения муфты, 22 — колено вала вилки выключения, 23 — шпилька нажимной пружины, 24 — нажимная пружина, 25 — упор пружины, 26 — нажимное кольцо муфты, 27 — крышка муфты, 28 — ведущая шпилька нажимного кольца, 29 и 30 — шурупы соединения, 31 — шайба-замок, 32 — соединительное кольцо шарнира, имеющее 16 внутренних зубцов, 33 — колокол шарнира, 34 — шайба, 35 — головка шурупа, крепящего колокол шарнира к первичному валу коробки спаростей, 36 — шпонка, крепящая вилку «22» к валу «23», 37 — втулка шарнира, имеющая 16 зубцов.

Желая отрегулировать сцепление, надо выжать педаль сцепления и закрепить при помощи деревянного бруска систему рычажной передачи и кольца 14 в достигнутом при полном нажатии педали положении. Ослабив затем шурупы 8, но не вывинчивая их совершенно, легкими ударами передвинуть их (вместе с кольцом 6 и рычагами 5) по часовой стрелке на 0,5-0,75, что возможно благодаря наличию дугообразных прорезов в крышке сцепления, и завинтить шурупы.

Освободив затем систему от деревянного бруска, т. е. включив сцепление, измерить величину просвета между тормозными

фланцами 16 и 17: он должен равняться—в сцеплении этой модели—0,5". Если просвет этот больше 0,5", надо регулировку продолжить.

Когда при одной из очередных регулировок шурупы 8 дойдут до концов дугообразных прорезов, их надо вывинтить (по одному) и вновь завинтить в отверстия, которые при этом открываются у других концов прорезов.



356. Сцепление «Интернационал», виды муфты (А) и механизма выключения ее (В). В, 1 — маслопровод и подшипник выключющего кольца, 2 — втулка вала вилки, 3 — тавотница, 4 — вилка выключения, 5 — рама-картер, 6 — выключющее кольцо, 7 — втулка шарнира, 8 — вал вилки, 9 — кольцо вала.

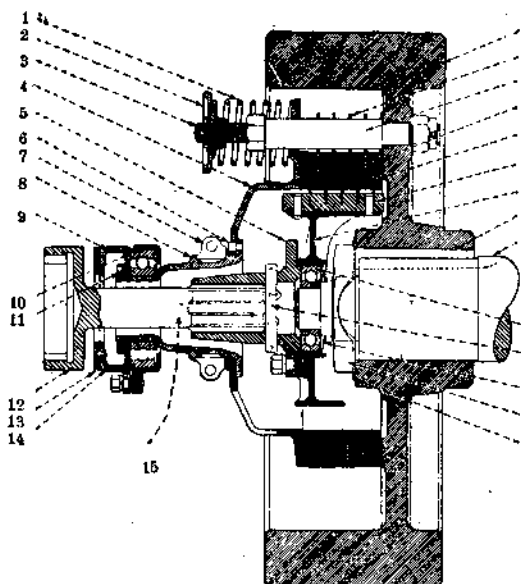
При полном нажатии педали сцепления фланец 16 приходит в тесный контакт с фланцем 17, чем обуславливается притормаживание вала 12 и, следовательно, всего ведущего механизма трактора, в первую очередь — шестерен коробки скоростей.

Заканчивая рассмотрение рис. 354, можно отметить наличие смазочных канавок на поверхности вала 12.

На рис. 355 показана в разрезе муфта сцепления трактора «Интернационал», 36-22 л. с., а рис. 356 дает общий вид этой муфты и механизма выключения сцепления.

Выключается муфта посредством передвижения влево невращающегося кольца 19 (рис. 355), которое при этом нажимает на длинные плечи трех рычагов 12 и заставляет их отводить вправо нажимное кольцо 27 (путем оттягивания вправо винтов 10), преодолевая сопротивление пружин 25. При передвижении рычага сцепления на включение, кольцо 19 отходит вправо, и девять пружин 25 включают сцепление, нажимая на кольцо 27.

Сцепление это принадлежит к числу «сухих», и в целях предотвращения попадания масла на фрикционные прокладки (из подшипника 5) здесь к втулке 7 ведомого диска приклепана отражательная тарелка, отбрасывающая масло к маховику, в котором имеется специальный канал для вывода отраженного масла в картер (для понимания явления надо иметь в виду действие «центробежной» силы).



357. Многодисковое сцепление трактора «Интернационал Мак-Кормик Диринг» 30-15 л. с.

1 — пружина фрикционной муфты, 2 — гайка пружины фрикционной муфты, 3 — шпилька пружины фрикционной муфты, 4 — нажиматель фрикционной муфты, 5 — ступица фрикционной муфты, 6 — шпилька ступицы нажимателя фрикционной муфты, 7 — хомут перемещателя фрикционной муфты, 8 — ступица нажимателя фрикционной муфты, 9 — верхняя половина тормоза фрикционной муфты, 10 — кольцо выключения фрикционной муфты, 11 — гайка ступицы нажимателя, 12 — соединительная муфта вала, 13 — прокладка тормоза фрикционной муфты, 14 — нижняя половина тормоза фрикционной муфты, 15 — вал муфты, 16 — запорная шайба маховика, 17 — гайка маховика, 18 — шайба фрикционной муфты, 19 — шпилька ступицы фрикционной муфты, 20 — шарикоподшипник фрикционной муфты, 21 — коленчатый вал, 22 — шпонка маховика, 23 — барабан муфты, 24 — шпонка фрикционной муфты, 25 — прокладка ведомого диска, 26 — ведомый диск, 27 — болт ведущего диска фрикционной муфты, 28 — ведущий диск фрикционной муфты, 29 — маховик.

Сцепления описанных типов часто называют «однодисковыми», но такое наименование неправильное, поскольку вообще однодисковое сцепление не может существовать, и минимальное количество дисков не может быть меньше двух: во всех же описанных механизмах имеется по три диска, выполненных или в виде отдельных деталей, или являющихся частью других деталей, например — маховика.

На рис. 357 показан механизм сцепления трактора «Интернационал Мак-Кормик Диринг» 30-15 л. с. с деталями фрикционными дисками, из которых пять дисков,

ведущих, всегда вращаются с коленчатым валом мотора, будучи прикреплены тремя болтами к маховику, а другие пять дисков, ведомых или включательных, могут вращаться только с валом фрикционной муфты. Ведомые и ведущие диски прижимаются друг к другу действием трех пружин, давящих на нажиматель, который передает давление дискам. При нажатии на педаль сцепления нажиматель отходит от дисков (влево), преодолевая сопротивление пружин, и ведущие диски, могущие передвигаться вдоль болтов, выходят из сцепления с ведомыми дисками, которые могут передвигаться вдоль шпонок ступицы фрикционной муфты.

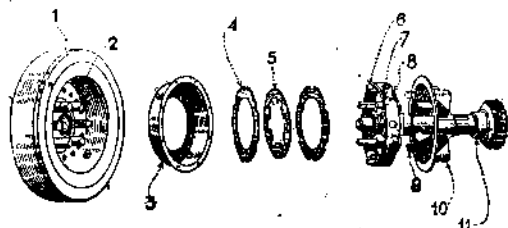
При работающем моторе, но при нажатой педали сцепления, ведущие диски, вращаясь с маховиком, свободно скользят между ведомыми дисками, и трактор стоит на месте.

Устройство данного механизма включает тормоз, который действует при нажатии до отказа на педаль сцепления.

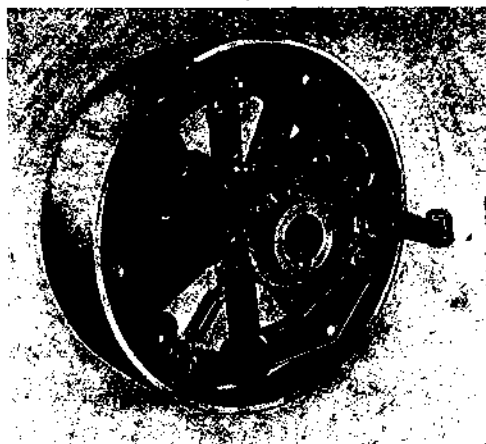
На рис. 358 изображены детали механизма сцепления американского трактора «Фордсон» с семнадцатью закаленными стальными дисками, из которых восемь ведущих зажимаются между девятью ведомыми. Ведущие диски имеют шесть прорезей для квадратных стержней маховика. Ведомые диски имеют шесть прорезей для шпонок барабана. Диски сжимаются шестью пружинами с силой 200 кг на 1 см^2 и работают в масле. Общий вид механизма сцепления дан на рис. 368, на котором видно и устройство тормоза фрикциона.

Колодочные сцепления. На рис. 359 изображен механизм сцепления с тремя фрикционными колодками, укрепленными на концах качающихся коромысел с противовесами. Колодки прижимаются к внутренней части обода шкива давлением рычагов-шпилек, меняющих свой наклон к валу шкива под действием коленчатого рычага механизма сцепления.

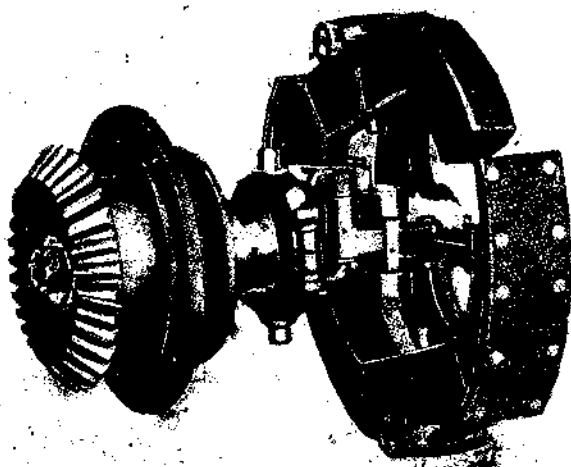
На рис. 360 показано двухколодочное сцепление трактора «Эллис Чамерс». В обеих конструкциях длину рычагов-шпилек



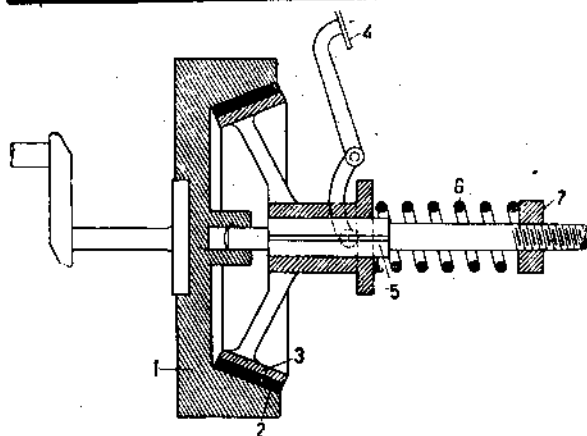
358. Детали многодисковой сцепной муфты «Фордсон». 1 — маховик, 2 — штырь маховика, 3 — конус сцепления, 4 — диски ведомые (9 штук), 5 — диски ведущие (8 штук), 6 — шпоночка барабана, 7 — гайка барабана, 8 — барабан сцепления, 9 — пружина сцепления, 10 — конус сцепления, 11 — вал передаточный.



359. Сцепление помощью трех колодок.



360. Сцепление трактора «Эллис Чамер».



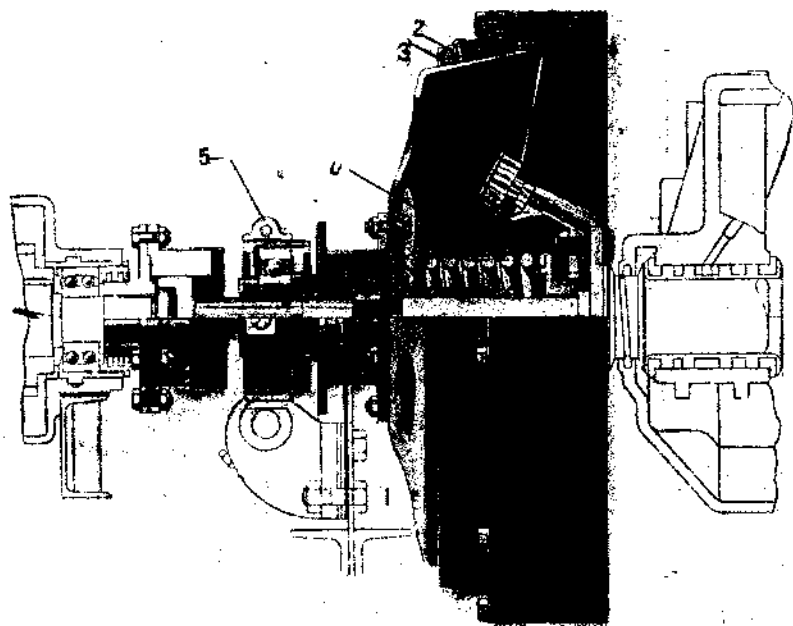
361. Сцепление «пьяным» конусом.

1 — маховик, 2 — фрикционная накладка конуса, 3 — конус, 4 — педаль выключения сцепления, 5 — вал ведомый со шпонками, 6 — пружина нажимная, 7 — упорная гайка пружины.

можно регулировать по желанию. Чем длиннее рычаг-шпилька, тем быстрее происходит включение сцепления.

Конусные сцепления. На рис. 361 изображена схема сцепления конусом. Здесь в маховике 1 имеется конусная выточка, к которой действием пружины 6 прижимается конический обод муфты 3 с фрикционной накладкой 2.

При нажатии на педаль 4 рычажная передача педали отведет вправо муфту 3 (могущую скользить вдоль вала 5 по шпонкам),



362. Конусное сцепление («обратным» конусом) трактора «Коммунар» 50 - 35 л. с.
1 — диск конуса, 2 — конусные колодки маховика, 3 — фрикционные накладки
колодок, 4 — пружина сцепления, 5 — кольцо выключения.

преодолевая сопротивление пружины 4, и сцепление будет выключено.

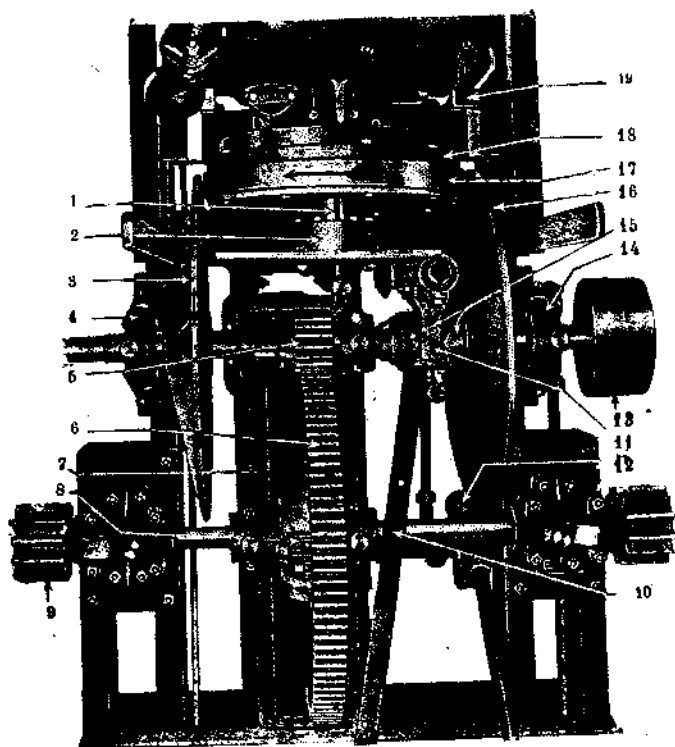
Регулировка сцепления здесь возможна путем регулирования давления пружины 4 при посредстве упорной гайки 5.

Описанное сцепление есть сцепление **п р я м ы м** конусом. Сцепление **о б р а т н ы м** конусом показано на рис. 362.

Пружина 4 обуславливает контакт между коническим ободом ведомого диска 1 и коническими колодками маховика, обитыми ферродо, т. е. включение сцепления.

Выключение сцепления достигается отжатием конусного диска внутрь маховика, с преодолением давления пружины.

Сцепление помощью фрикционной передачи. В некоторых механизмах сцепления трущиеся части расположены так, что оси вращения их не лежат на одной прямой. Подобное фрикционное сцепление показано на рис. 363. Маховик снабжен фибровым ободом, могущим придать во вращение любое одно из двух фрикционных колес, укрепленных на поперечном валу. Колеса эти могут входить в соприкосновение с фибровым ободом маховика под надлежащим давлением.



363. Вид сверху механизма сцепления трактора «Гейдер».

1 — продолжение коленчатого вала, 2 — конус шарикоподшипника, 3 — диск переднего хода, 4 — конус шарикоподшипника вала шкива, 5 — шестерня скользящая, 6 — корона дифференциала, 7 — картер, 8 — дифференциал, 9 — ведущая шестерня, 10 — рычаг для перемещения скользящей шестерни, 11 — червяк рулевого механизма, 12 — рычаг, соединенный с рычагом управления, 13 — шкив, 14 — конус шарикоподшипника вала шкива, 15 — конус упорного шарикоподшипника, 16 — диск заднего хода, 17 — фибра, 18 — маховик, 19 — салазки мотора.

Если маховик вращается по стрелке, и фрикционное колесо 3 вошло в контакт с ободом маховика, то и оно начнет вращаться в направлении, показанном стрелкой, и приведет во вращение поперечный вал, на котором укреплено. На валу насажена шестерня, передающая движение коронной шестерне дифференциала; дифференциал и вал его приводятся во вращение, противоположное вращению фрикционного колеса 3. Задняя, ведущая, ось вращается в направлении, обратном направлению вращения дифференциала, и весь трактор движется вперед.

Если фрикционное колесо 3 отвести от маховика, а с другой стороны привести в соприкосновение с ободом маховика фрикционное колесо 16, то трактор пойдет назад.

Если ни один из дисков не касается маховика, трактор стоит на месте. Скорость вращения дисков изменяется в зависимости от положения маховика относительно центра диска. Чем ближе передвинут маховик к центру диска, тем больше скорость. Передвигается маховик (вместе со всем мотором) вперед или назад при помощи специального рычага.

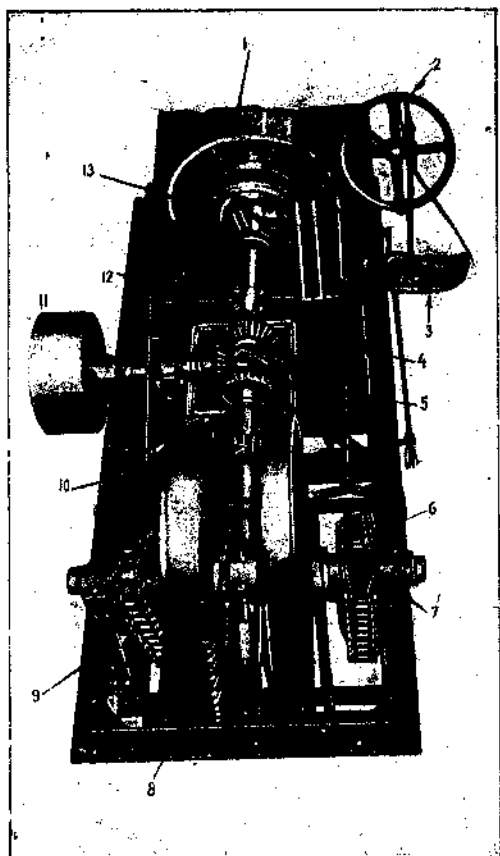
Потребность трактора с двигателем внутреннего сгорания в механизме перемены хода. Коленчатый вал двигателя внутреннего сгорания нормально вращается только в одну сторону (обычно — по направлению часовой стрелки, если смотреть на трактор со стороны пусковой рукоятки), и поэтому для трактора с двигателем внутреннего сгорания требуется механизм, позволяющий трактору двигаться вперед или назад при неизменном вращении в одном направлении коленчатого вала мотора.

Обычно механизм перемены хода включается в коробку скоростей; иногда механизм сцепления обуславливает движение вперед или назад, как это было объяснено выше; наконец, реверсивный механизм может быть выполнен самостоятельным агрегатом, как это часто имело место прежде.

Самостоятельный реверсивный механизм позволяет трактору двигаться вперед и назад с одинаковым числом скоростей, возможным при данной конструкции коробки скоростей. Этим же свойством обладает реверсивный механизм, объединенный со сцеплением.

Типичный самостоятельный реверсивный механизм. Типичный механизм перемены хода, выполненный отдельным агрегатом, показан на рис. 364. Состоит механизм из двух конических шестерен 5 и 12, могущих вращаться вхолостую на главном валу, пока помещенная между ними и скрепленная с ним муфта занимает нейтральное положение. Обе конические шестерни сцеплены с конической зубчаткой, стоящей под прямым углом к ним. Шестерня 5 сидит на трубчатой втулке, внутри которой проходит вал; на другом конце этой втулки насажена ведущая шестерня 10, сцепленная с большим зубчатым колесом, вращение которого передается поперечному валу и малым зубчаткам, передающим движение при помощи цепей ведущим шестерням гусеничных ходов.

При включении механизма сцепления 13 вращение коленчатого вала передается главному валу, но трактор остается на месте, пока не будет сцеплена с главным валом шестерня 5 или 12.



364. Реверсивный механизм гусеничного трактора «Холт» 75 л. с., пренной конструкции.

1 — маховик, 2 — колесо рулевое, 3 — сидение рулевого, 4 — рычаг перемены хода, 5 — шестерня переднего хода, 6 — ведущая цепь, 7 — вал поперечный, 8 — зубчатое колесо на поперечном валу, 9 — ведущая цепь, 10 — ведущая шестерня (зубчатка), 11 — шпиль для приводного ремня, 12 — шестерня обратного хода, 13 — механизм сцепления.

При включении шестерни 5 ведущая шестерня, сидящая на той же втулке, что и шестерня 5, вращается вместе с валом, и трактор движется вперед. При выключении шестерни 5 и включении шестерни 12 движение передается от шестерни 12 к сцепленной с ней зубчатке на поперечном коротком валу, от этой зубчатки — к шестерне 5, вместе с которой вращаются втулка и ведущая шестерня, но только при этих условиях вращение втулки с шестернями 5 и 10 происходит в направлении, обратном вращению вала, и трактор движется назад.

Потребность трактора с двигателем внутреннего сгорания в механизме перемены скоростей движения. Для развития не только предельной, но и нормальной мощности двигателя

внутреннего сгорания должен работать с постоянным и достаточно большим числом оборотов коленчатого вала. Между тем, от трактора требуется выполнение работ, связанных со сравнительно небольшими, и притом неодинаковыми, скоростями. Например, скорость в 3-5 км в час, весьма пригодная для пахоты, оказывается невыгодной при транспортировании грузов по дороге или при проезде самого трактора к месту работы и

обратно, для каковых движений желательна скорость 6-8 км в час и более.

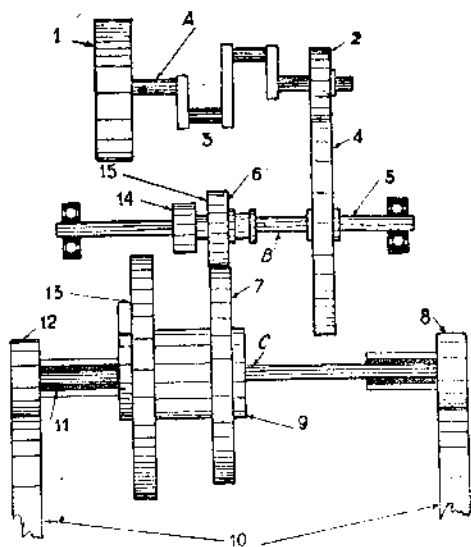
Очевидно, трактор с двигателем внутреннего сгорания нуждается в механизме, не только сподящем быстрое вращение коленчатого вала к медленному вращению колес, но и позволяющем менять скорость движения трактора при различных обстоятельствах.

У большинства современных тракторов такие механизмы соединены с механизмами перемены хода и носят общее название коробки скоростей. У других механизмы перемены скоростей независимы от механизмов реверсивных. В первом случае движение назад может производиться на одной только скорости. Во втором случае трактор при движении назад может развивать столько же и таких же скоростей, как и при движении вперед.

Окончательное уменьшение числа оборотов происходит обычно не в коробке скоростей, а в передаче, помещенной между коробкой скоростей и двигателями.

Действие коробки скоростей. Шестерня (рис. 365), сидящая на коленчатом валу *A*, ведет передаточный вал *B*, с которым вращается и вдоль по шпонкам которого может скользить каретка с двумя шестернями неравных диаметров; шестерни эти могут быть сцеплены с двумя неравными коронными шестернями дифференциала, расположенного на валу *C*. На концах вала *C* сидят две шестерни, сцепленные с зубчатками ведущих колес.

Примерно предположим, что коронные шестерни дифференциала имеют 600 и 675 мм в диаметре, скользящие шестерни на передаточном валу — 200 и 125 мм в диаметре, ведущая шестерня



365. Схема действия коробки скоростей.

1 — маховик, 2 — ведущая шестерня, 200 мм, 3 — вал коленчатый, 4 — ведомая шестерня, 600 мм, 5 — вал передаточный, 6 — шестерня, 200 мм, 7 — зубчатое колесо, 600 мм, 8 — шестерня 200 мм, 9 — дифференциал, 10 — зубчатые венцы ведущих колес, 1200 мм, 11 — подвинник, 12 — шестерня, 200 мм, 13 — зубчатое колесо, 675 мм, 14 — шестерня, 125 мм, 15 — скользящая каретка.

на коленчатом валу A — 200 мм, и ведомая шестерня на передаточном валу B — 600 мм.

Взятые размеры означают, что передаточный вал B всегда вращается со скоростью, в три раза меньшей, чем скорость коленчатого вала.

Если скользящая шестерня 200 мм сцеплена с коронной шестерней дифференциала 600 мм, то вал C дифференциала вращается в три раза медленнее передаточного вала и в девять раз медленнее коленчатого. Если шестерни на концах вала C имеют в диаметре 200 мм, а зубчатки ведущих колес — 1 200 мм, то задние колеса вращаются в шесть раз медленнее вала C и в 54 раза медленнее коленчатого вала. Если коленчатый вал делает 600 оборотов в минуту, то передаточный вал вращается со скоростью 200 оборотов в минуту, вал дифференциала делает 66,66 оборотов в минуту, а задние колеса — 11,11 оборотов в минуту. Если диаметр ведущих колес трактора равен 1,8 м, то окружность колеса $= (1,8 \times 3,14) = 5,65$ м, и, очевидно, колесо должно сделать $(1000 : 5,65)$, т. е. около 180 оборотов, чтобы провести трактор на 1 км. Так как колесо делает 11,11 оборотов в минуту, то на прохождении 1 км трактор затратит $(180 : 11,11)$, т. е. около 16 минут, а в час сделает около 3,7 км.

Если теперь сцепить меньшую шестерню (125 мм), с большей коронной шестерней дифференциала 675 мм, то при 600 оборотов коленчатого вала ведущее колесо трактора сделает уже только около 2 км в час.

При желании иметь иные скорости, надо соответственно изменить передаточное число между коленчатым валом и валом дифференциала или изменить диаметр и число зубцов ведущих шестерен на концах вала дифференциала, изменив соответственно диаметр и число зубцов венцов ведущих колес.

Передвижение каретки с шестернями выполняется при помощи «вилки» передвигаемой в свою очередь рычагом перемены скоростей. Устройство вилки, равно как и блокировочного (т. е. запорного) приспособления, препятствующего самопроизвольному смещению каретки, выяснится из дальнейшего изложения.

В целях предупреждения поломки и выкрашивания зубцов шестерен при их переключении, передвижение каретки для перемены передач производят всегда при выключенном предварительно сцеплении.

Коробки скоростей, построенные по типу изображенной на рис. 365, допускают выключение всех передач передвижением каретки в «нейтральное» положение. Такое устройство позволяет держать сцепление включенным не только при работе мотора под нагрузкой, но и при холостой его работе, что важно для сцеплений, выключаемых при помощи пружин, в смысле сокращения времени пребывания последних в состоянии повышенного напряжения.

Необходимо твердо заметить, что включение той или иной передачи в коробке скоростей означает продвижение трактора с определенной скоростью только при определенном числе оборотов мотора, и обычно указываемые в спецификациях скорости трактора относятся только к нормальному числу оборотов мотора.

Так как мотор может работать, с одной стороны, на меньшем, сравнительно с нормальным, числе оборотов, а с другой стороны, — на большем числе оборотов (с перегрузкой), то и скорость трактора при включении одной и той же передачи может быть и ниже, и выше нормальной.

Кроме того и при нормальном числе оборотов возможно уменьшение скорости при неблагоприятных условиях вследствие пробуксовывания движителей.

Каждое изменение скорости трактора путем перемены передач сопряжено, при неизменности развиваемой мотором мощности, с изменением тягового усилия на ободах движителей, причем изменения скорости и усилия происходят по закону обратной пропорциональности: во сколько раз уменьшается скорость движителей, во столько раз увеличивается тяговое усилие на их ободах, и наоборот.

Здесь кстати полезно заметить, что тяговое усилие на ободах движителей не одно и то же, что тяговое усилие на крюке.

Можно положить, с большой достоверностью, что современный трактор теряет в передаче не больше 3% мощности, а обычно гораздо меньше (10-20%). Таким образом, например, при эффективной мощности мотора в 40 л. с., на обода движителей (всех) передается, минимум, 28 л. с., которые при скорости 2,1 км

в час дают на ободах тяговое усилие в $\frac{(28 \times 270)}{2,1}$ кг

или 3 600 кг, а при скорости 3,7 км в час — 2 044 кг (если двигателей — два, то на ободе каждого получается при скорости 3,1 км в час усилие $(3\ 600 : 2)$ кг, или 1 800 кг, а при скорости 3,7 км в час — 1 022 кг).

Но на крюке никогда — при допущенных условиях — таких усилий получить нельзя, так как часть мощности, передаваемой на обода, тратится на самопередвижение трактора, а часть — на буксование, которое вообще всегда имеет место, но в зависимости от условий бывает очень невелико или более или менее значительно, а в некоторых случаях поглощает всю развиваемую на ободах мощность.

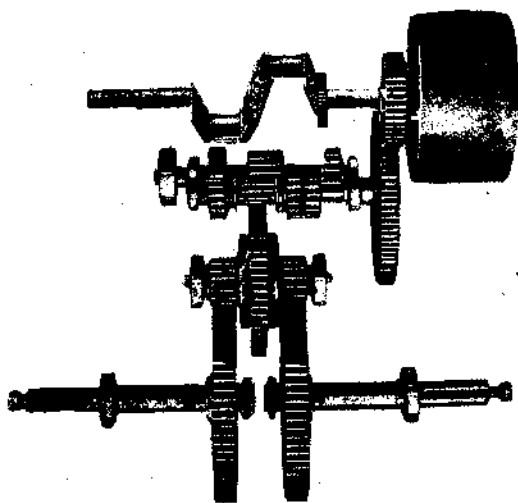
Выражение «коробка скоростей» перешло к трактору от автомобиля. Этот термин неточен, так как рассматриваемый агрегат изменяет не только скорость, но и тяговое усилие двигателей, и потому лучше было бы сказать «коробка передач». Если же принять во внимание, что кроме передач в коробке скоростей имеется еще неизменная передача между коробкой и двигателями, то правильное наименование агрегата должно было бы быть «коробка п е р е м е н н ы х передач». Кроме того, в применении ко многим тракторам термин неточен еще и потому, что у них никакой коробки нет. Однако традиционный термин обладает несомненной наглядностью и потому в этой книге он сохранен.

Коробки скоростей тракторов «Фордсон» «Интернационал» и некоторых других современных тракторов. На рис. 366 изображена коробка скоростей тракторов «Ойл Пулл», у которых мотор расположен перпендикулярно оси трактора, и передача осуществлена при посредстве цилиндрических прямозубых шестерен.

Здесь шестерня, сидящая на коленчатом валу мотора рядом со шкивом, ведет большую шестерню верхнего передаточного валика, по которому могут скользить вращающиеся вместе с ним две каретки: одна — с одной шестерней, а другая — с двумя. Под верхним валиком расположен нижний передаточный валик с тремя скрепленными с ним наглухо шестернями, из коих средняя, самая широкая, находится в постоянном зацеплении с коронной шестерней дифференциала.

Изображенное на рис. 366 положение передвижных кареток, при котором шестерня одиночной каретки находится в зацеплении с находящейся под нею шестерней нижнего валика, а ше-

стерни двойной каретки не имеют зацепления с шестернями нижнего валика, соответствует первой, низшей скорости переднего хода трактора. Передача движения от коленчатого вала к дифференциалу при этом происходит так: от шестерни коленчатого вала к сцепленной с ней большой шестерне верхнего передаточного валика и,

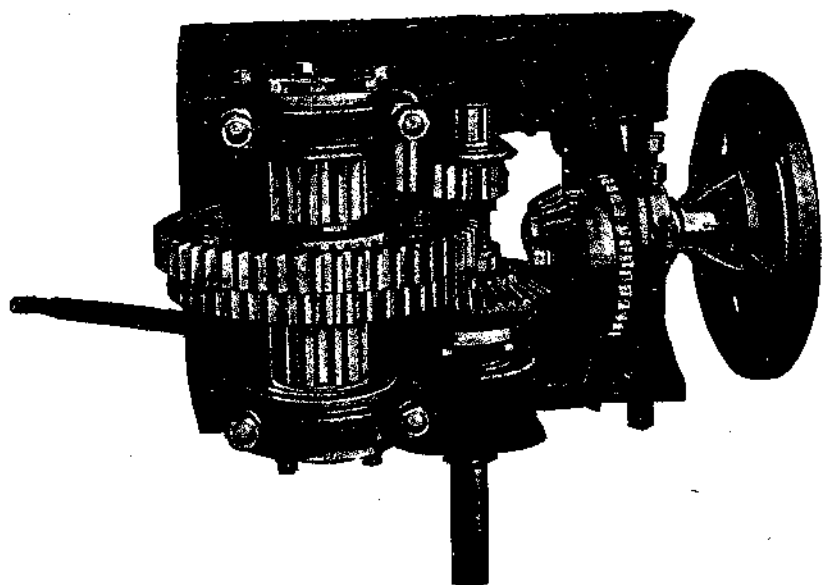


355. Передача трактора «Ойл-Пулл».

следовательно, ко всем шестерням этого валика, причем шестерни двойной каретки вращаются вхолостую, а шестерня одиночной каретки вращает сцепленную с ней шестерню нижнего передаточного валика и, следовательно, самый этот валик с остальными двумя его шестернями; средняя шестерня валика вращает дифференциал, а крайняя вращается вхолостую; от дифференциала движение передается через посредство малых шестерен, сидящих на валу дифференциала, к большим шестерням полуосей ведущих колес (колеса на рисунке не показаны, они устанавливаются на рифленые концы полуосей, на рисунке видимые).

Если теперь, не изменяя положения двойной каретки, передвинуть одиночную каретку по верхнему валку в положение, при котором ее шестерня войдет в зацепление с короной дифференциала, то теперь движение от верхнего валика будет непосредственно передаваться дифференциалу, а сцепленный с ним нижний валик со всеми его шестернями будет вращаться вхолостую. Направление вращения дифференциала при этом изменится на противоположное, и трактор пойдет в обратном направлении. Скорость заднего хода здесь выше первой скорости переднего хода.

Если теперь одиночную каретку передвинуть в положение, при котором ее шестерня выйдет из зацепления с короной диффе-



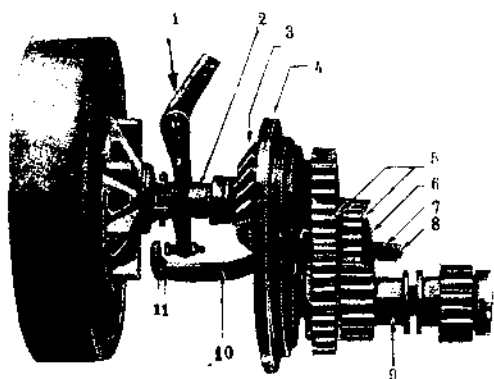
367. Трансмиссия трактора «Уоллис» 30-20 л. с.

ренциала, но не войдет в зацепление с шестерней нижнего валика, и затем передвинуть двойную каретку в направлении к дифференциалу, чтобы средняя передвижная шестерня верхнего валика вошла в зацепление со средней шестерней нижнего валика, то теперь трактор пойдет в п е р е д на в ы с ш е й скорости

Если, оставив одиночную каретку в нейтральном положении, передвинуть двойную каретку в положение, при котором другая ее шестерня войдет в зацепление с крайней шестерней нижнего валика, то трактор, сохраняя направление своего движения, т. е. п е р е д, изменит скорость на с р е д н ю

Шестерня, сидящая на коленчатом валу, с этим валом ничем не скреплена и ведет большую шестерню верхнего передаточного валика коробки скоростей лишь тогда, когда ее ступица, являющаяся частью шкива, соединяется с валом через посредство дисков механизма сцепления, монтированного на валу в шкиве.

На рис. 367 показаны сцепление и коробка скоростей трактора «Уоллис» 30-20 л. с. Здесь мотор расположен вдоль оси трактора, и передача движения к шестерням коробки скоростей происходит через посредство пары конических зубчаток с прямыми зубьями. Движение вперед может осуществляться на одной из двух скоростей, при введении в зацепление одной из двух

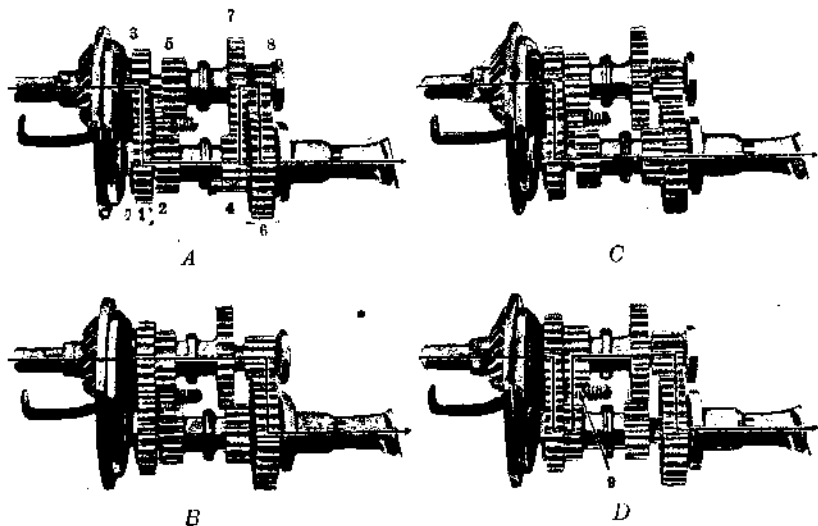


368. Общий вид сцепной муфты и плиты коробки скоростей трактора «Фордсон».

1 — рычаг муфты, 2 — передаточный вал, 3 — ведущая шестерня приводного шкива, 4 — плита передач, 5 — диски тормоза, 6 — шайба тормоза, 7 — пружина тормоза, 8 — упорная гайка пружины, 9 — вал передач (нижний), 10 — стержень тормоза, 11 — зазор 3,2 - 4,8 мм.

скользящих шестерен с одной из двух корон дифференциала. Шестерня большой скорости в нейтральном положении занимает место на валу в гнезде конической зубчатки.

Задний ход достигается при включении широкой шестерни заднего хода, сидящей на нижнем валике коробки скоростей и приводимой в одновременное зацепление с малой пере-



369. Положения шестерен коробки скоростей трактора «Фордсон» при включении первой скорости (А), второй (В), третьей (С) и заднего хода (D).

движной шестерней верхнего валика и большой короной дифференциала. Очевидно, скорость заднего хода здесь равна первой, низшей скорости переднего хода.

На рис. 368 изображены сцепление и часть коробки скоростей трактора «Фордсон». Полное представление о комплекте шестерен коробки скоростей этого трактора можно получить

из рис. 369, изображающего шестерни коробки в четырех различных положениях, отвечающих включению трех скоростей переднего хода и одной — заднего.

Верхний валик коробки скоростей с валом сцепления не связан и оканчивается в шарикоподшипнике, имеющемся в шестерне 3, наглухо скрепленной с валом сцепления. На правом конце верхнего валика наглухо посажена шестерня 8. Нижний валик наглухо скреплен с шестерней 1, находящейся в постоянном зацеплении с шестерней 3, но ничем не скреплен с шестерней 6 и оканчивается в шарикоподшипнике, имеющемся в этой шестерне, наглухо скрепленной с червячным валом.

По верхнему валику могут передвигаться шестерни 5 и 7, причем шестерня 5 всегда вращается с валиком, сидя и передвигаясь на рифленной его части, а шестерня 7 ничем с валиком не связана. По нижнему валику могут передвигаться шестерни 2 и 4, причем шестерня 4 всегда вращается с валиком, сидя и передвигаясь по рифленной его части, а шестерня 2 ничем с валиком не связана.

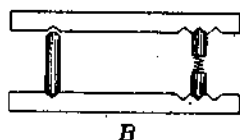
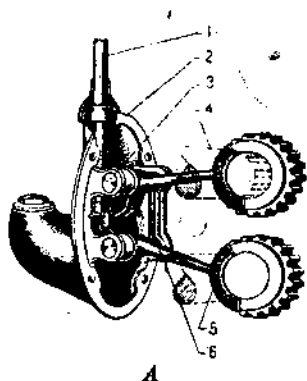
Шестерня 3 имеет, кроме внешних зубцов, еще внутреннее, с которым могут зацепляться зубцы шестерни 5. Такое же внутреннее зацепление возможно между шестернями 7 и 8, 1 и 2, 6 и 4.

При нейтральном положении рычага скоростей, когда он может качаться по средней линии, вилки, передвигающие шестерни 5—7 и 2—4, и эти шестерни занимают нейтральное положение, между шестернями нет внутреннего зацепления, и в случае вращения вала сцепления (мотор работает) шестерня 3 вращает шестерню 1 и нижний валик, шестерню 4 и шестерню 7, причем все эти детали вращаются вхолостую; верхний же валик, а также шестерни 2, 5, 8 и 6 не вращаются.

При включении *п е р в о й*, *нижней* скорости *п е р е д н е г о* хода, шестерня 7 приводится в зацепление с шестерней 8, и передача движения от шестерни 3 к червячному валу происходит по жирной линии, нанесенной на фиг. А рис. 369.

Если теперь отвести обе шестерни 5 и 7 влево, чтобы шестерня 5 вошла в зацепление с шестерней 3, то трактор пойдет *в п е р е д* же на *с р е д н е й* скорости (фиг. В рис. 369).

При установке шестерев 5 и 7 в нейтральное положение и передвижении шестерев 2 и 4 вправо, вплоть до зацепления ше-



370. Механизм переключения скоростей на тракторе «Фордсон» (А) и схема замка передвигных валиков (В).

А, 1 — рычаг перемены скоростей, 2 — крышка механизма переключения скоростей, 3 — передвигной валик, 4 — вилка (верхняя), 5 — вилка (нижняя), 6 — крыльце замка, 7 — крышка отверстия для заливания масла.

стерен 6 и 4, трактор пойдет в п е р е д на в ы с ш е й скорости (фиг. С, рис. 369).

При передвижении шестерен 2 и 4 влево, вплоть до зацепления шестерен 1 и 2, трактор пойдет з а д н и м ходом, и передача движения будет происходить от шестерни 3 к шестерне 5 через посредство сидящей на отдельном валике холостой шестерни 9 заднего хода (фиг. D, рис. 369).

Шестерни 5—7 и 2—4 передвигаются попарно совместно, так как, хотя они ничем между собой не скреплены (рис. 368), но вилки, передвигающие эти шестерни (рис. 370, А), соединяют фланцы ступиц соседних шестерен, так что каждая «пара» 5—7 и 2—4 представляет собой — в смысле передвижения по валу, — одну каретку.

Вилки, передвигающие каретки, наглухо скреплены с передвижными валиками, схематически изображенными на фиг. В, рис. 370, и имеют на своих противоположных концах развилины, в которые может входить нижний конец рычага перемены скоростей, как это видно на фиг. А рис. 370, где рычаг занимает положение, при котором его нижний конец находится в развилине нижней вилки и может двигать ее и ее валик вперед и назад.

Чтобы при передвижении одного валика с вилкой, другой валик с вилкой оставался на месте, устроена предохранительная шпилька с закругленными концами, васакивающая в зарубку

того валика, который в е передвигается в данное время рычагом, и тем предупреждающая его смещение из нейтрального положения.

При передвижении верхнего валика до отказа вперед включается вторая скорость, при передвижении его назад включается первая скорость. При передвижении нижнего валика вперед включается задний ход, при передвижении его назад включается третья скорость.

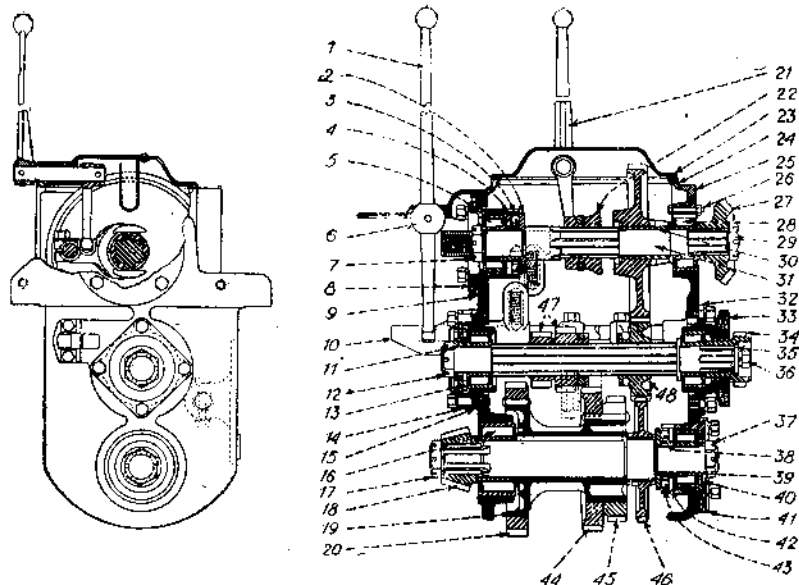
Как только тот или другой валик передвинут на включение скорости или в нейтральное положение, соответствующее пружинное ныряльце заскакивает в одну из трех зарубок валика и удерживает его в положении, в которое он приведен рычагом, предупреждая самопроизвольное передвижение неблокированного шпилькой валика. На фиг. В рис. 370 оба валика показаны в нейтральном положении, при котором шпилька вследствие своей тяжести заскакивает в зарубку нижнего валика, а ныряльца пружинного замка вдвинуты пружиной в средние зарубки других концов валиков.

На рис. 368 видно устройство тормоза. Сквозь полый вал холостой шестерни заднего хода пропущена прямая часть изогнутого стержня 10 с пружиной на конце, упирающейся с одной стороны в гайку 8, а с другой стороны — в шайбу 6, свободно сидящую на стержне и упирающуюся в заплечики стержня.

Пружина стремится отжать шайбу влево и отодвинуть стержень вправо, но заплечики стержня препятствуют движению шайбы влево, а изогнутая часть стержня препятствует движению самого стержня вправо, и потому пружина всегда сжата тем сильнее, чем дальше навинчена гайка 8.

Справа от холостой шестерни на валу ее сидят два диска, а слева — три, причем средний диск слева и правый диск справа вращаются вместе с шестерней, а остальные диски неподвижны, как и вал шестерни: иначе говоря, по обеим сторонам холостой шестерни заднего хода имеются механизмы дисковых сцеплений.

При сильном нажатии на педаль сцепления, нижнее плечо рычага педали отводит влево стержень 10, заплечики его продвигаются внутрь вала холостой шестерни заднего хода, и шайба тормоза, находящаяся под давлением пружины и отжимаемая ею влево, начинает давить на крайний справа диск, передающий давление следующему диску, шестерне и левым дискам:



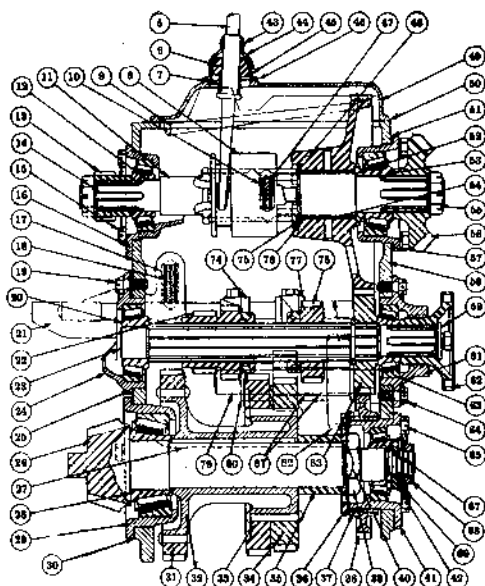
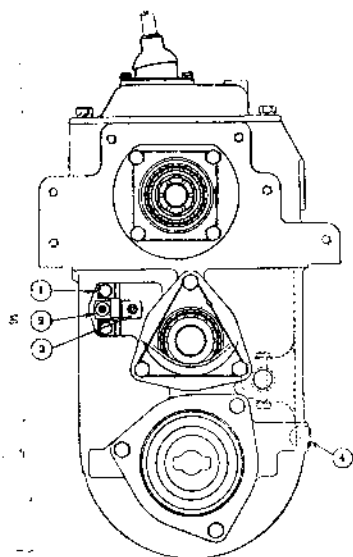
371. Механизм перемены скоростей трактора «Мак-Кормик Диринг» 30-15 л. с.

— рычаг переключения скоростей, 2 — упорная шайба, 3 — упорный шарикоподшипник, 4 — упорная шайба, 5 — роликоподшипник, 6 — шар рычага переключения скоростей, 7 — гайка вала шкива, 8 — гнездо подшипника, 9 — прокладная гайка, 10 — направляющая рычага, 11 — промежуточное кольцо упорной шайбы, 12 — гайка вала трансмиссии, 13, 14 — упорные шайбы, 15 — гнездо подшипника, 16 — роликоподшипник, 17 — гайка вала, 18 — ведущая коническая шестерня (12 зуб.), 19 — ступица шестерен, 20 — шестерня малой скорости (47 зуб.), 21 — рычаг управления скоростей, 22 — прокладная крышки, 23 — коробка скоростей, 24 — болт гнезда подшипника, 25 — ведущая коническая шестерня шкива (21 зуб.), 26 — роликоподшипник, 27 — гайка вала шкива, 28 — втулка шестерни, 29 — вал передачи на шкив, 30 — гнездо подшипника, 31 — войлочная шайба, 32 — соединительная муфта, 33 — шайба соединительной муфты, 34 — болт соединительной муфты, 35 — гайка вала, 36, 39 — промежуточные кольца упорных шайб, 37 — шайба, 38, 39 — упорная шайба, 40 — шарикоподшипник упорный, 41 — шестерня средней скорости (44 зуб.), 42 — шестерня малой (16 зуб.) и средней (19 зуб.) скоростей, 43 — шестерня большой скорости (25 зуб.), 44 — шестерня большой скорости (38 зуб.), 45 — шестерня для подачи масла, 46 — шестерня малой (16 зуб.) и средней (19 зуб.) скоростей, 47 — шестерня большой скорости (25 зуб.).

оба механизма сцепления включаются, и шестерня перестает вращаться, тормозя постоянно сцепленные с ней шестерни второй скорости и заднего хода (2 и 5. рис. 369).

Так как при включении любой скорости передача движения происходит через посредство одной из двух последних шестерен (или обеих — в случае заднего хода), то торможение холостой шестерни заднего хода вызывает торможение ведущих колес при всякой скорости.

На рис. 371 даны изображения коробки скоростей «Мак-Кормик Диринг», допускающей движение трактора с тремя скоростями переднего хода и одной — заднего.

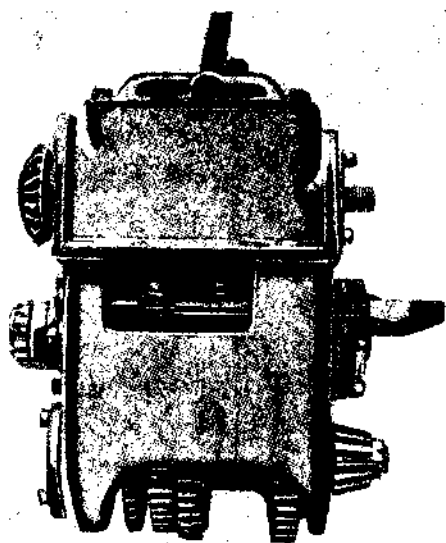


372. Коробка скоростей трактора «Интернационал Мак-Кормик Диринг», 36 - 22 л. с.
 1 — замок направляющей рычага переключения шестерен, 2 — валик переключения третьей скорости и заднего хода, 3 — валик переключения второй и первой скорости, 4 — пробка картера, 5 — рычаг переключения шкива, 6 — шаровой опорный шарнир рычага «5», 7 — пружина рычага «5», 8 — муфта включения шкива, 9 — корыто для масла, 10 — замок муфты включения шкива, 11 — вал, ведущий шкив и приводной вал «отъема мощности», 12 — роликоподшипник, 13 — муфта для присоединения вала «отъема мощности», 14 — гайка вала «11», 15 — один из четырех болтов подпана, 16 — коробка роликоподшипника, 17 — замок одного из валиков переключения скоростей, 18 — пружина замка, 19 — один из трех болтов подпана, 20 — роликоподшипник, 21 — направляющая рычага переключения скоростей, 22 — каретка с шестернями первой и второй скоростей (15 и 18 зуб.), 23 — первичный вал коробки скоростей, 24 — коробка подшипника, 25 — прокладка, 26 — коническая шестерня, ведущая дифференциал, 27 — шпозна вторичного вала, 28 — роликоподшипник, 29 — коробка подшипника, 30 — прокладка, 31 — шестерня первой скорости (48 зуб.), 32 — ступица шестерен, 33 — шестерня второй скорости (45 зуб.), 34 — шестерня третьей скорости (43 зуб.), 35 — промежуточная распорная втулка, 36 — прокладка для удержания масла, 37 — ступица шестерни, подающей смазку вверх, 38 — шестерня для подачи масла (37 зуб.), 39 — гайка вала, 40 — замок гайки, 41 — коробка подшипника, 42 — замок регулировочный вала, 43 — палец рычага включения шкива, 44 — крышка шарового шарнира, 45 — подшипник рычага, 46 — прокладка подшипника «45», 47 — пружина замка, 48 — шестерня вала шкива (51 зуб.), 49 — крышка коробки скоростей, 50 и 51 — прокладки, 52 — промежуточное распорное кольцо, 53 — роликоподшипник, 54 — втулка шестерни «48», 55 — гайка вала, 56 — ведущая шестерня шкива, 57 — коробка подшипника, 58 — кожух коробки скоростей, 59 — шайба, 60 — коробка подшипника, 61 — колокол шарнира, 62 — роликоподшипник, 63 и 64 — болты колоколов, 65 — роликоподшипник, 66 — контргайка вала, 67 — замок гайки, 74 и 77 — вилки переключения, 75 и 76 — шайбы, 78 — шестерня третьей скорости (20 зуб.), 79 — вал шестерен заднего хода, 80 — распорная втулка ступицы шестерен заднего хода, 81 — втулка ступицы, шестерен заднего хода, 82 — большая шестерня заднего хода (23 зуб., у меньшей — 14 зуб.), 83 — шестерня привода шкива (26 зуб.). Примечание: меньшая шестерня заднего хода постоянно сцеплена с шестерней 34.

Одна из двух шестерен скользящей каретки 47 может приходиться в зацепление с одной из двух передаточных шестерен малой (20) и средней (44) скорости, между тем как шестерня 48, которая также может скользить по валу, может приходиться в зацепление

с шестерней 45 большой скорости или с другой промежуточной шестерней для заднего хода (на рисунке не показанной).

При перемещении двойной каретки назад она сцепляется с шестерней на нижнем валу, продвигающей трактор вперед на малой скорости. При перемещении двойной каретки вперед она сцепляется с шестерней для средней скорости, продвигающей трактор вперед на среднем или рабочем ходу. При передвижении назад обычной каретки, шестерня ее



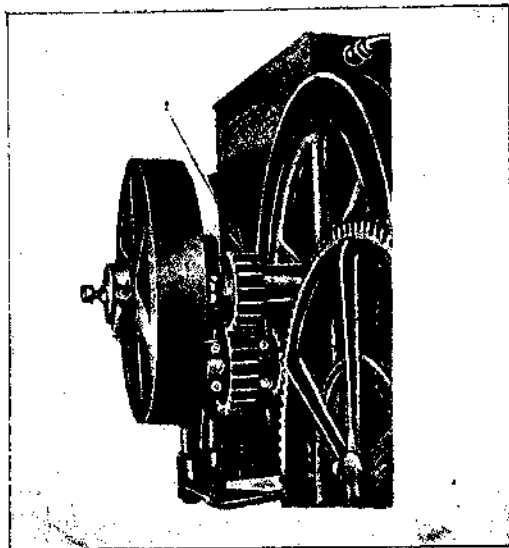
373. Коробка скоростей трактора «Виккерс».

сцепляется с шестерней большой скорости на нижнем валу, продвигающей трактор вперед с большой скоростью. При передвижении обычной каретки вперед шестерня ее сцепляется с большей шестерней заднего хода, сидящей на одной ступине с меньшей шестерней заднего хода, которая постоянно сцеплена с шестерней 44, вследствие чего трактор идет назад.

Валики, передвигающие шестерни, снабжены запирающими защелками, которые предотвращают сцепление двух комплектов шестерен одновременно.

На рис. 372 даны изображения коробки скоростей нового трактора «Интернационал» 36 - 22 л. с., с валами на конических роликоподшипниках, а на рис. 373 дан внешний вид коробки скоростей трактора «Виккерс», весьма напоминающий коробку «Интернационал».

На рис. 374 показан устаревший открытый механизм перемены скоростей. На коленчатом валу имеется скользящая шестерня, могущая придти в зацепление с большим зубчатым колесом (в правом нижнем углу рисунка) либо непосредственно, либо при посредстве шестерен на вспомогательном валу, расположенном под коленчатым валом. Во втором случае, как и показано



374. Механизм перемены скоростей трактора «I. Н. С.» старого типа.
1 — скользящая шестерня;

на рисунке, трактор пойдет вперед с малой скоростью. При прямом сцеплении трактор идет на высшей скорости.

Дифференциал и его значение. Дифференциал является одной из ответственных частей современного трактора и автомобиля. Этот механизм позволяет ведущим колесам или иным движителям вращаться на поворотах с различной скоростью и в то же время вести трактор: при повороте трактора внутреннее колесо должно катиться медленнее

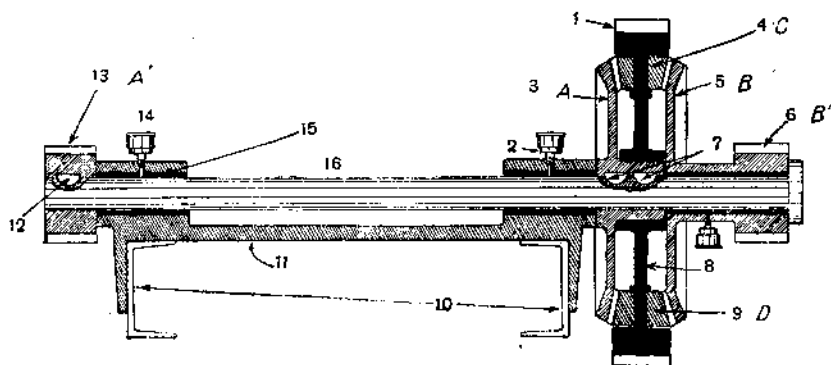
внешнего и даже совсем останавливаться (при крутых поворотах), так как путь его короче пути, проходимого внешним колесом.

Если рулевое управление трактора осуществляется при помощи направляющих колес, то дифференциал действует совершенно автоматически, изменяя скорости движителей при поворотах.

Если же трактор направляющих колес не имеет, то на дифференциал, если он имеется, возлагаются функции рулевого управления, и действие его обуславливается каждый раз механическим включением его при помощи соответствующего приспособления.

Нижеследующее описание схемы дифференциала посвящает его действию.

Коническая шестерня *A* (рис. 375) прикреплена шпоном к сквозному валу. Коническая шестерня *B* прикреплена к втулке, которая свободно сидит на том же валу. Коронная шестерня дифференциала, приводимая во вращение от мотора, сцеплена с шестернями *A* и *B* при помощи малых конических шестерен «сателлитов», *C* и *D*, укрепленных на спицах крестовины дифференциала, как на осях, на которых они могут вращаться.

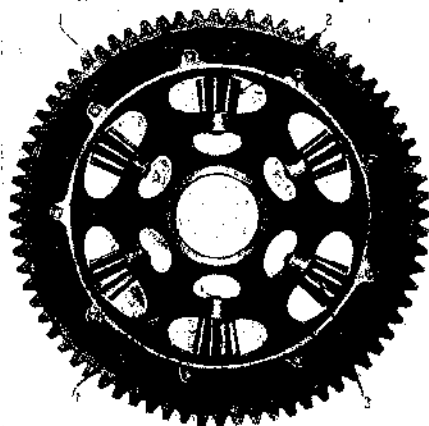


375. Дифференциал на поперечном валу, параллельном задней оси.

1 — коронная шестерня дифференциала, 2 — маслянка (таютнипа), 3 — коническая шестерня, 4 — сателлит, 5 — коническая шестерня, 6 — шестерня ведущая, 7 — шпонка, 8 — крестовина дифференциала, 9 — сателлит, 10 — продольные балки рамы, 11 — поперечина рамы, 12 — шпонка, 13 — шестерня ведущая, 14 — тавотница, 15 — простой подшипник, 16 — сквозной вал.

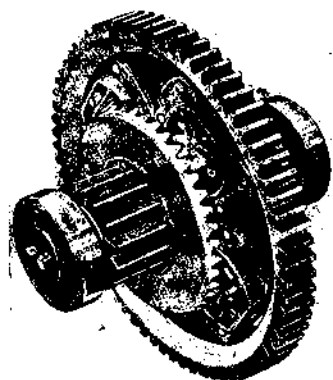
Если все шестерни сцеплены, как указано, и оба ведущих колеса испытывают одинаковые сопротивления своему движению, то вращение коронной шестерни передается в равной мере обоим шестерням *A* и *B*, и весь механизм вращается как одно целое, приводя в движение шестерни *A'* на конце вала (слева) и *B'* на конце втулки (справа), а от шестерен *A'* и *B'* вращаются зубчатки ведущих колес, не показанные на рисунке. Если же сопротивления движению задних колес станут неодинаковы, например, при повороте трактора, и одно колесо будет стремиться вращаться медленнее, чем другое, то компенсаторные шестерни (сателлиты) *C* и *D* не только начнут вращаться на своих осях, но в то же время начнут перекашиваться по отстающей шестерне и тем ускорять вращение другой шестерни: коронная шестерня и крестовина, с которой связаны сателлиты, приводятся во вращение от мотора.

Итак, если сопротивления движению обоих колес одинаковы, то сателлиты *C* и *D* выполняют роль шпонок между шестернями *A* и *B* и вращаются вместе с крестовиной и шестернями *A* и *B*. Если же сопротивление вращению шестерни *A* становится больше сопротивления вращению шестерни *B*, то сателлиты начинают вращаться на своих осях и катиться по шестерне *A*, стремящейся остановиться в силу испытываемых сопротивлений. Очевидно, что при этом шестерня *B* вращается настолько быстрее ведущей коронной шестерни и ее крестовины, насколько медленнее вращается шестерня *A*. Если шестерня *A* совсем



376. Крестовина дифференциала с прикрепленной к ней коронной шестерней и с шестью сателлитами (I); дифференциал без частей, изображенных на фиг. I (II). I, 1 — коронная шестерня, 2, 3 — сателлиты, 4 — крестовина.

II, 1 — шестерня, 2 — подшипник, 3 — силовой вал, 4 — подшипник, 5 — шестерня, 6, 7 — коническая шестерня, 8 — литая часть рамы.



377. Дифференциал трактора «Ойл Пулл».

остановится, то шестерня B начнет вращаться вдвое быстрее коронной.

Разумеется, действие дифференциала не изменяется от замены ведущих колес двигателями другого типа.

Механизмы дифференциала может быть устроен различно. Различие заключается в числе сателлитов и конструкции сателлитов и боковых шестерен дифференциала.

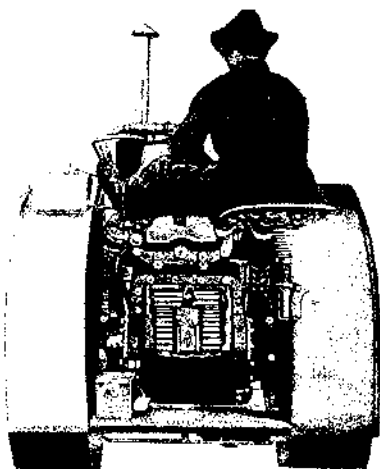
На рис. 376 показан дифференциал с шестью сателлитами. На рис. 377 показан дифференциал с четырьмя сателлитами. В обоих случаях боковые шестерни и сателлиты выполнены в виде конических зубчаток. Дифференциалы

с цилиндрическими зубчатками читатель встретит далее.

Дифференциал обычно располагают на ведущей оси или на параллельном ей валу, посредине оси или вала или сбоку. В случае срединного расположения дифференциала ось или вал разделяется на два полуваля, и каждый полувал скрепляется с одной из боковых шестерен дифференциала.

Блокировка дифференциала. Иногда бывает необходимо выключить дифференциал. Если, напри-

мер, одно колесо трактора виснет в выбоине, наполненной жидкой грязью, а другое останется на твердом грунте, то, очевидно, дифференциал передаст свое движение колесу в выбоине, где его вращению не слишком препятствует жидкая грязь, а колесо на твердом грунте, испытывая сравнительно большое сопротивление, окажется лишенным движущей силы, и трактор будет стоять на месте с быстро вращающимся в грязи одним колесом. Выходом из подобных положений является прекращение действия дифференциала, что достигается замыканием его специальными приспособлениями.



378. Блокировка дифференциала трактора «Ойл Пулл».

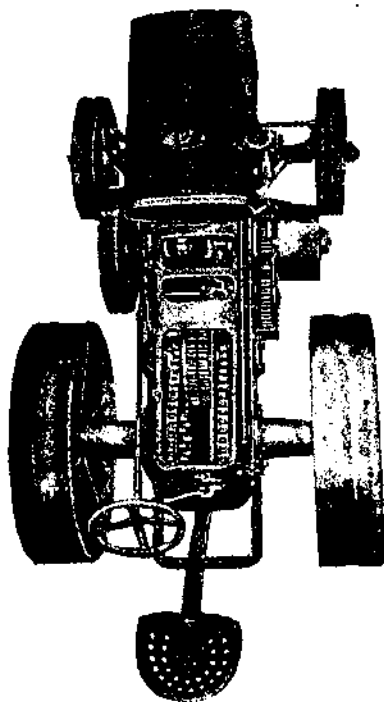
Так, например, у дифференциала, показанного на рис. 375 и 376, можно скрепить болтом-штырем вал (скрепленный с шестерней А) и втулку (с которой скреплена шестерня В). Тогда оба ведущих колеса вращаются с одинаковой скоростью при всех условиях.

У трактора «Ойл Пулл» имеются две небольшие шестерни, расположенные над ведущими зубчатками полувалов задвей оси и находящиеся в постоянном зацеплении с этими зубчатками (рис. 378). В нормальном положении указанные малые шестерни могут вращаться (вхолостую) совершенно независимо одна от другой. Но если их замкнуть при помощи специальной муфты между ними, что достигается нажатием на педаль блокировки дифференциала, то они станут вращаться, как одно целое, и прекратят действие дифференциала.

Конечно, не следует забывать восстановить действие дифференциала перед предстоящим в силу каких-либо причин поворотом трактора.

Вместо замыкания дифференциала на некоторых тракторах применяется раздельное торможение полуосей, помогающее трактору на вязких и слабых почвах.

Карданы. Передачи на две оси. В тракторе передача мощности от одних агрегатов к другим выполняется обычно при помощи пар зубчатых колес, червячных пар или цепей.



379. Вид сверху трактора «Джон Дир» со снятыми крышками картеров.

з уже выясненном смысле, но только еще меньшей, чем цепная.

Трактор с жестким креплением всех агрегатов, связанных передачей, может удовлетворяться передачами при помощи зубчатых или червячных пар; трактор с рессорной подвеской ведущей оси, допускающей более или менее значительные колебания движителей относительно трактора только в одной плоскости, в данном случае — вертикальной, и лишь небольшие смещения в плоскости горизонтальной, может быть успешно сооружен с применением цепных передач между движителями и ведущим их агрегатом; трактор же, в котором связанные передачи агрегаты должны иметь возможность свободного смещения в любой плоскости, относительно друг друга, и возможность менять расстояние между собой, удовлетворяться тремя названными видами передач не может, и в конструкцию его необходимо включить карданные и скользящие соединения.

Цепная передача применяется, главным образом, в двух случаях:

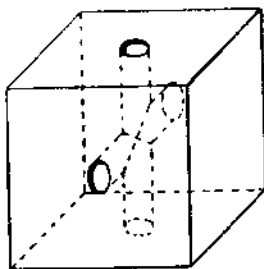
1 — при необходимости или желательности избежать установки больших по диаметру или многочисленных зубчаток-шестерен (см., например, рис. 379) и

2 — при необходимости иметь «гибкую» передачу между двумя агрегатами (рис. 456).

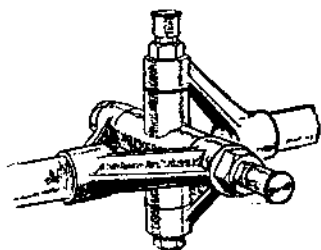
Однако, гибкость цепной передачи — ограничена, поскольку передача эта допускает более или менее значительное отклонение одного из агрегатов только по дуге и только в плоскости, в которой расположена сама передача.

Что касается передачи при помощи пар зубчатых колес, то она тоже обладает гибкостью

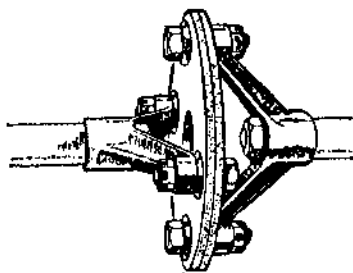
но только еще меньшей, чем



A



B



C

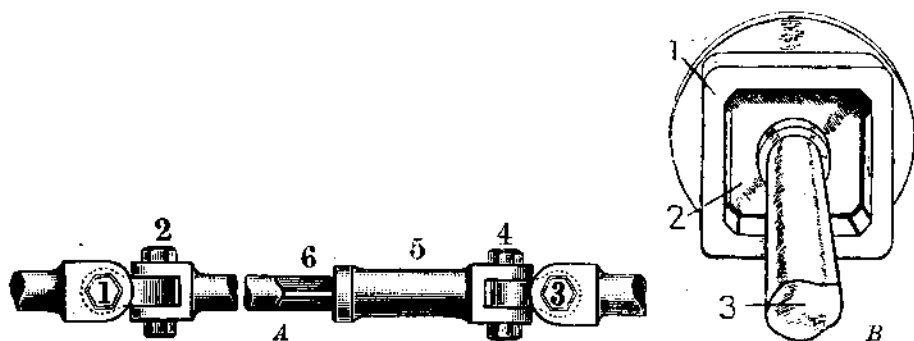
380. Карданы: схема карданного сухаря (A), кардан с крестовиной (B) и кардан с гибким диском (C).

B, a и b — вилки с болтами.

Кардан или «универсальный шарнир» дает возможность одному валу вести другой вал не только при расположении осей валов по одной прямой, но если даже один вал расположен под углом к другому, и если даже величина угла между валами меняется (но не переходит некоторых, более или менее значительных, в зависимости от конструкции кардана, пределов).

Если взять металлический — или из другого твердого материала — кубик, просверлить его в двух направлениях, лежащих под углом 90° в одной плоскости (рис. 380. A) и затем соединить его — при помощи болтов — с двумя вилками, то вал, соединенный с одной вилкой, окажется в состоянии вести вал, соединенный с другой вилкой, при вышеназванных условиях.

Кардан может и не иметь сухаря с выступающими из него болтами, расположенными крестом, а состоять из двух вилок с крестовиной между ними (фиг. B рис. 380) или из двух вилок с гибким диском (фиг. C рис. 380).



381. Карданный вал с двумя карданами и скользящим соединением (А) и скользящее соединение одного из типов (В).

А, 1 и 2 — болты, 3 и 4 — карданы, 5 и 6 — валы.

В, 1 — муфта вала, 2 — сухарь другого вала, 3 — вал, несущий сухарь, вращается вместе с сухарем и муфтой, но может скользить в муфте вдоль своей оси.

С другой стороны, кардан может быть выполнен с сухарем, но другой формы, или с несколькими сухарями: все эти различия несущественны, лишь бы шарнир обеспечивал возможность передачи движения под углом.

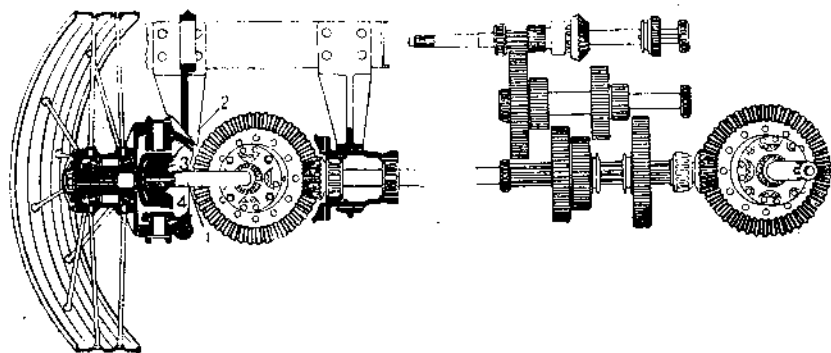
На рис. 381, А изображен вал с двумя карданами по концам и со скользящим соединением посередине, позволяющим валу 6 скользить в валу 5, а на фиг. В рис. 381 изображено отдельно скользящее соединение одного из типов.

Оригинальное устройство имеют карданы концевых поворотных шеек передней оси трактора «Фоор Драйв» (рис. 382), имеющего привод на обе оси, причем передние колеса являются одновременно и ведущими, и направляющими. Здесь на рифленых концах полувалов 1 передней оси, связанных между собой передним дифференциалом, сидят цилиндрические сухари 2, на них — сухари 3, имеющие вид неправильных цилиндров, а на торцах каждого сухаря 3 лежат лапы вилок 4 шейки колеса.

При изображенном на рисунке положении системы, колесо вместе со своей шейкой может поворачиваться в горизонтальной плоскости на торцах сухаря 3 и в то же время находиться в связи с двигателем.

При повороте оси на 90° колесо сможет поворачиваться в горизонтальной плоскости вокруг сухаря 2, который тогда будет стоять вертикально.

Во всех промежуточных положениях колесо может поворачиваться в горизонтальной плоскости тоже: частью вокруг цилиндра 2, а частью на торцах сухаря 3.



382. Трансмиссия трактора «Фоор Драйв».

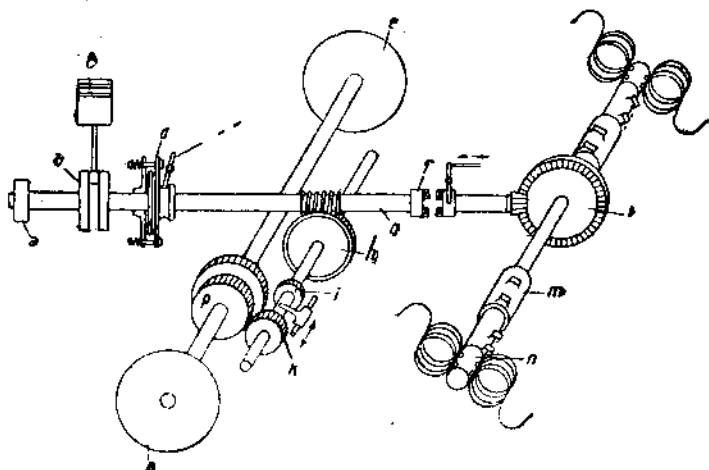
1 — полуось передняя с рифленным концом, 2 — сухарь нардава, 3 — сухарь нардава, 4 — раавлина шейки оси.

Интересно отметить, что привод передней оси трактора «Фоор Драйв», осуществленный через посредство малой ведущей конической зубчатки и ведомой конической короны дифференциала, обуславливает возможность качания передней оси в вертикальной плоскости, причем зацепление конической пары не нарушается: шарнир передней оси расположен впереди дифференциала, на продолжении оси ведущего вала и малой конической зубчатки.

Конструкция коробки скоростей и дифференциала задней оси (правая часть рис. 382), равно как дифференциала передней оси, не представляет собой отступлений от стандарта.

На рис. 383 изображена трансмиссия малой автофрезы «Сименс-Шуккерт» с приводом на две оси, из которых первая ведет два колеса, а вторая — фрезы, и с карданным шарниром ведущего вала, состоящего из первичного вала с червяком и фрезерного вала с конической зубчаткой.

Тормоза. У колесных тракторов, снабженных дифференциалом, тормоза обычно служат лишь для остановки трактора, у колесных же тракторов, не имеющих дифференциала, и у гусеничных тракторов, независимо от его наличия, тормоза обычно служат не только для остановки трактора, но и для изменения направления его движения, каковую функцию они выполняют вместе с дифференциалом, если он есть, или с особыми механизмами сцеплений, включенными в передачу от коробки скоростей к двигателям, если дифференциала нет.



383. Трансмиссия малой автофрезы «Сименс Шукнерт».

a — приводной шкив, *b* — шестерчатый вал, *c* — поршень, *d* — сцепление, *e* — ведущие колеса, *f* — паразит первичного и фрезерного валов, *g* — первичный вал с червяком, *h* — червячная шестерня, *i* — передвигная шестерня малой скорости, *k* — передвигная шестерня большой скорости, *l* — коническая передача, *m* и *n* — держатели фрезерных органов, *o* — шестерня малой скорости, *p* — шестерня большой скорости.

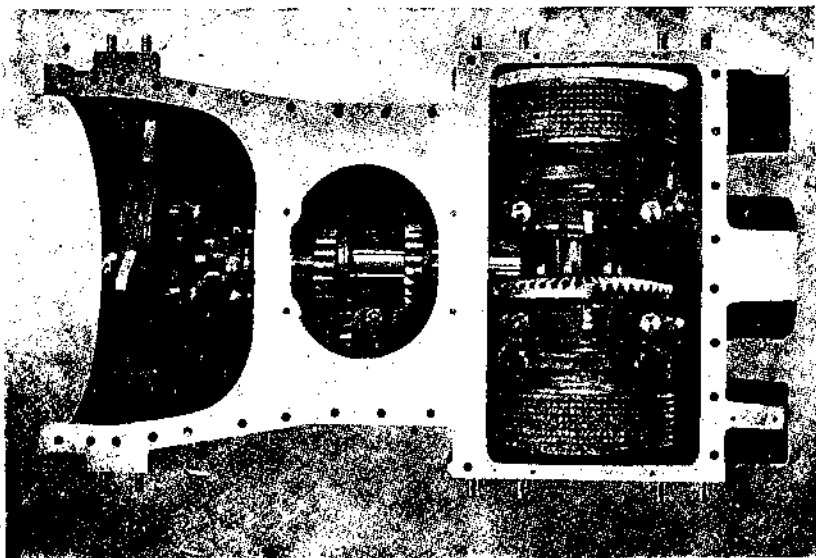
Понятие об устройстве и расположении тормозов, служащих только для о с т а н о в к и, дают рис. 354, 357, 362, 388, 389 и 500, при описании которых дано описание и изображенных на них тормозов.

Рулевое управление при помощи тормозов и рулевых сцеплений. Трансмиссия тракторов «Нэтерпиллер». На рис 384 видны два тормозных барабана тормозов, служащих не только для остановки трактора, но и для рулевого у п р а в л е н и я.

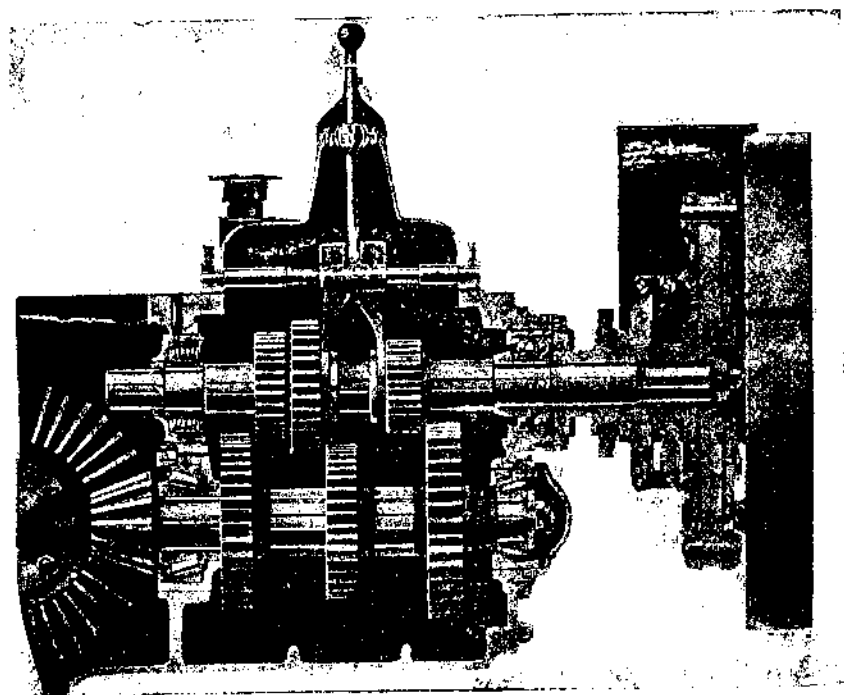
Мощность мотора передается к движителям через видимые на рисунке: сцепление, шестерни коробки скоростей, коническую передачу, два рулевых дисковых сцепления, заключенных в барабаны тормозов, и через конечные передачи, на рис. 384 не показанные, но видимые на рис. 140.

При необходимости повернуть трактор выключают соответствующий рулевой фрикцион (сцепление) и, при желании получить более крутой поворот, тормозят соответствующий барабан, причем к р у т и з н а поворота зависит от степени торможения барабана: чем сильнее заторможен барабан, тем круче поворот.

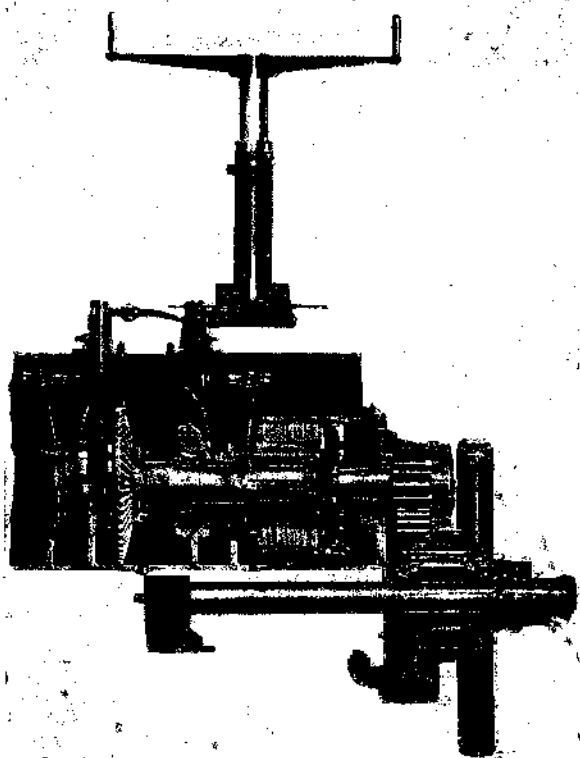
Устройство тормозов и рулевых фрикционов выясняется из рис. 386 и 387. По этим рисункам и по рис. 385 можно составить



384 Трансмиссия трактора «Катерпиллер» модели «30».



385. Муфта сцепления, коробка скоростей и коническая передача трактора «Катерпиллер» модели «60».

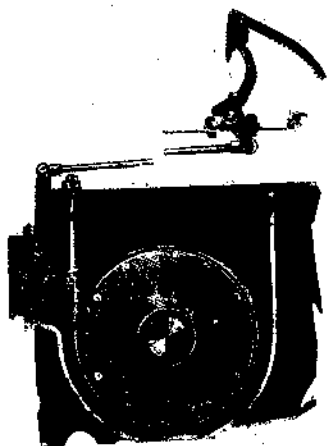


386. Большая шестерня конической передачи, правый рулевой фрикцион и конечная передача трактора «Кэтерпиллер» модели «60».

представление о всей трансмиссии трактора «Кэтерпиллер» модели «60» и его рулевом управлении.

Сцепление — трехдисковое, имеющее тормоз, в особых пояснениях не нуждается. Регулировка сцепления производится так: выключив сцепление, поворачивают ведомую муфту за ее крестовину до тех пор, пока не станет доступен зажимной болт крестовины; отпустив его гайки, поворачивают крестовину одной рукой, задерживая другой рукой муфту, и по достижении надлежащей «плотности» сцепления закрепляют гайки зажимного болта. Слишком плотной установки дисков надо избегать, лишь бы диски не буксовали при нормальной нагрузке.

От сцепления мощность мотора передается через шестерни коробки скоростей стандартного типа и конечную передачу к рулевым фрикционам, представляющим



387. Левый тормоз трактора «Катерпиллер» модели «60»

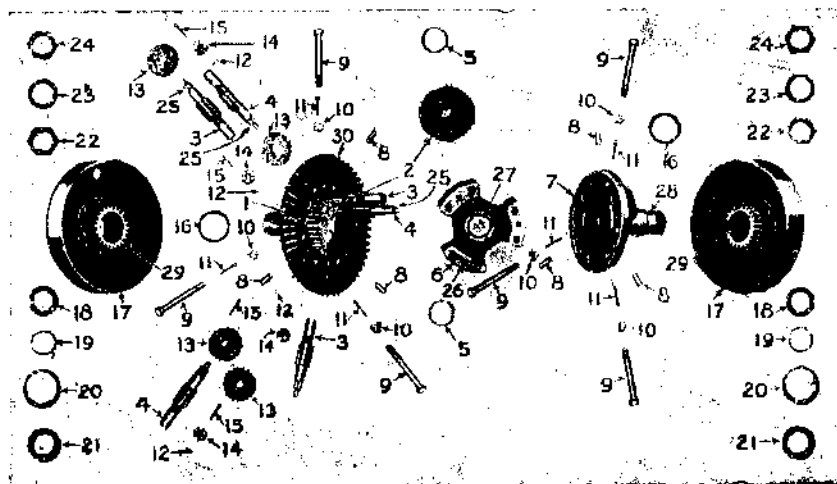
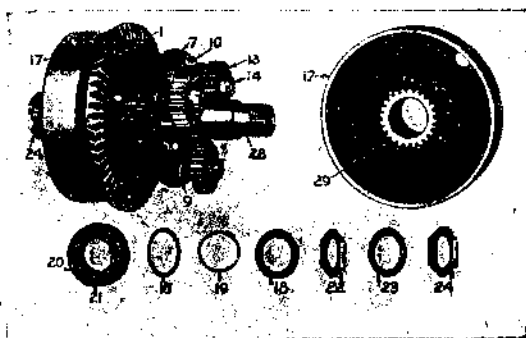
собой многодисковые сцепления, монтированные в барабанах тормозов.

При включенном фрикционе движение от конической передачи передается через колечную передачу к ведущей зубчатке соответствующей гусеницы.

На рис. 387 изображен левый тормоз и механизм управления им, включая педаль с зубчатой дугой, назначение которой выяснено ниже. Правый тормоз и механизм его привода во всем подобны левым, только у педали нет зубчатой дуги.

Лента, охватывающая тормозной барабан, имеет фрикционную накладку из ферродо и состоит из двух частей. Более длинная часть охватывает барабан снизу и прикреплена своим концом к болту, пропущенному сквозь верхнюю крышку кожуха и вдесть закрепленному гайкой. При помощи этой гайки можно регулировать степень натяжения тормозной ленты. Меньшая часть ленты соединена с системой рычагов, связанных с педалью, и при нажатии педали оттягивается влево (по рисунку), что обуславливает плотное соприкосновение ленты и барабана и торможение последнего.

Назначение зубчатой дуги педали заключается в том, чтобы зацепляться при нажатии педали за имеющуюся впереди педали зубчатую собачку и тем обеспечивать удержание левого тормоза в положении включения. Прибегают к помощи зубчатой дуги — при необходимости для рулевого сойти с заторможенного



388. Дифференциал и тормозные барабаны трактора «Клитрек» модели «20».

1 — левая крышка коробки дифференциала с коронной шестерней, 2 — боковые шестерни дифференциала, ведущие вставляемые в них полуоси, на рисунке не показанные, 3 и 4 — сателлиты, 5 — шайба шестерни «2», 6 — крестовина дифференциала, 7 — правая крышка коробки дифференциала, 8 — шпильки установочные крестовины, 9 — болты для крепления крышек коробки дифференциала к его крестовины, 10 — гайки болтов «9», 11 — шпильки гаек «10», 12 — шпонки шестерен «13», 13 — шестерни рулевого управления, 14 — гайки для крепления шестерен «13» на осях сателлитов, 15 — шпильки гаек «14», 16 — шайбы тормозного барабана, 17 — барабан тормозной, 18 — шайбы барабана, 19 — шайба роликоподшипника барабана, 20 и 21 — чашка и конус роликоподшипника барабана, 22 и 24 — гайки регулировочные роликоподшипников, 23 — шайба гайки «22», 25 — положение шпонки «12» при сборке, 26 — отверстие для шпильки «8» в крестовине, 27 — ступица крестовины, 28 — ступицы крышек коробки дифференциала, 29 — шестерня тормозного барабана, 30 — корона дифференциала.

на уклоне трактора — с целью закрепления последнего на месте остановки. Конечно, рулевые фрикционы при этом не выключаются, но перед включением тормоза в этом случае, как и вообще, необходимо выключить главное сцепление, если работает мотор.

Рулевое управление при помощи тормозов и дифференциала. Дифференциал тракторов «Нитрен». Рис. 388 дает представление о рулевом управлении при помощи дифференциала и тормозов.

Здесь коробка дифференциала состоит из конической короны 30, составляющей одно целое с левой крышкой 1 дифференциала; правой крышки 7 дифференциала; крестовины 6 дифференциала; и болтов 9, скрепляющих вместе с гайками 10 крышки с крестовиной.

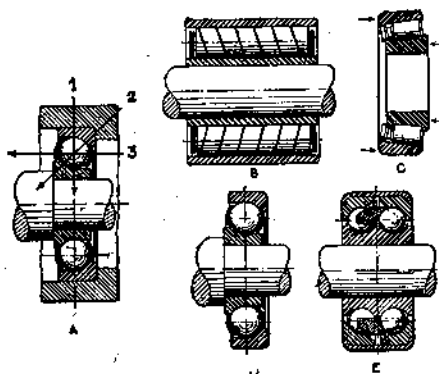
Сквозь ступицы крышек 1 и 7 проходят полувалы, связанные через конечную передачу с двигателями и на рисунке не показанные, на рифленых концах которых внутри коробки дифференциала сидят две боковых цилиндрических шестерни 2, связанные между собой тремя парами цилиндрических сателлитов 3—4, причем каждая шестерня 2 сцеплена не посредственно только с тремя сателлитами, четными или нечетными, а сателлиты сцеплены между собой попарно, четный с нечетным.

Оси сателлитов вращаются в отверстиях крышек, служащих подшипниками этим осям, причем более длинные концы 25 осей сателлитов выступают за крышки, четные — за одну крышку, а нечетные — за другую, и на концах этих сидят шестерни 13, всегда вращающиеся вместе с сателлитами и закрепленные на их осях шпонками 12 и гайками 14.

Шестерни 13 находятся в постоянном зацеплении с зубчатками 29, скрепленными с тормозными барабанами 17, которые свободно сидят на ступицах 28 и при вращении дифференциала вращаются вместе с ним.

Перед сидением рулевого имеются два рычага, соединенных тягами и рычагами с тормозными колодками, могущими зажимать барабаны 17. Если зажать оба тормоза сразу, то трактор остановится, и такое одновременное торможение обоими тормозами допустимо только при одновременном выключении сцепления.

Если же, не выключая сцепления, затормозить только один барабан, то шестерни 13, стремясь двигаться вместе с вращающимся дифференциалом, начнут перекатываться по заторможенной шестерне 29 и вращать связанные с ними три сателлита по направлению вращения короны дифференциала, отчего сцепленная с этими сателлитами шестерня 2 начнет вращаться в противоположном направлении, т. е. отставать от короны дифференциала; в то же время другие три сателлита, скрепленные с пер-



389 Наиболее распространенные типы шариковых и роликовых подшипников для тракторов. 1 — радиальная нагрузка, 2 — боковая нагрузка, 3 — осевая нагрузка.

Чем сильнее зажат тормоз, тем медленнее движутся соответствующая шестерня 2 и связанный с ней движитель, но даже и при полной остановке барабана соответствующая шестерня 2 и связанный с ней движитель не останавливаются совсем, что и является характерным отличием этой системы от системы, описанной в предыдущей статье.

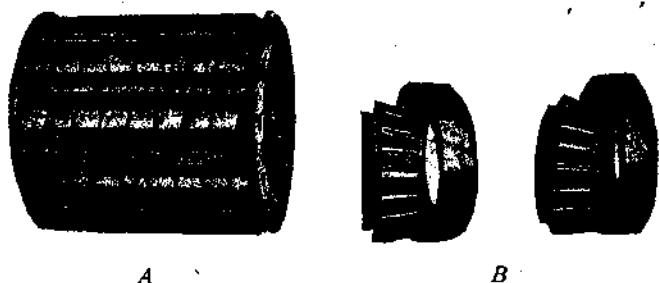
Понижение расхода энергии на трение в механизмах трактора. Шариковые и роликовые подшипники. Одним из значительных усовершенствований конструкции современных тракторов является введение шариковых и роликовых подшипников вместо подшипников обычного типа с вкладышами. Преимущества шариковых и роликовых подшипников заключаются в том, что они заменяют трение скольжения трением качения, которое обычно меньше первого в несколько раз.

На рис. 389 показаны основные типы шарико- и роликоподшипников. В зависимости от условий работы подшипники могут испытывать напряжения от трех главных видов нагрузки: 1 — радиальной (перпендикулярной валу), 2 — угловой (косой) и 3 — параллельной валу (осевой) (рис. 389, А), и в зависимости от характера усилий отличаются по своей конструкции.

Шариковые и роликовые подшипники состоят из внутренней и наружной ободов, между которыми помещены шарики или ролики. Внутренняя ободка прилегает к валу, наружная — к коробке подшипника.

На рис. 389, В, показан роликоподшипник, хорошо выдерживающий радиальные нагрузки.

выми, начнут также вращаться в направлении, противоположном направлению вращения короны дифференциала, и тем заставят сцепленную с ними другую шестерню 2 вращаться по направлению вращения короны, т. е. обгонять ее: насколько одна шестерня 2 отстанет от короны, настолько другая шестерня 2 корону опередит.



390. Роликоподшипники «Тимкен»: цилиндрические (А) и конические (В).

Роликоподшипник, обозначенный буквою С, специально приспособлен для работ при к о с ы х нагрузках.

Шарикоподшипник D может работать при нагрузке любого направления.

Буквой Е обозначен двухрядный шарикоподшипник, пригодный для работы при нагрузке л ю б о г о направления. Может служить в качестве упорного подшипника, т. е. при осевой нагрузке, направленной параллельно валу, хотя для этой цели делаются специальные упорные подшипники.

В последнее время конструкция шарикоподшипников достигла такого совершенства, что их ставят даже в качестве коренных подшипников в моторе. Так например коленчатый вал тракторов «Мак-Кормик Диринг» монтирован на двух шарикоподшипниках, как это видно из рис. 392.

Шариковые и роликовые подшипники должны быть ограждены от доступа пыли и грязи и всегда полны густой смазкой.

Мощность тракторного мотора, получаемая на его коленчатом валу, «эффективная мощность», передается при помощи системы передач ведущим колесам или иным движителям с потерей некоторой доли мощности на трение в зубцах и подшипниках. Для определения величины мощности, получаемой на ободе двигателей, необходимо знать величину потерь.

Мощность, затрачиваемая на трение внутри передаточных механизмов, зависит от качества подшипников, от качества обработки зубчатых колес или иных деталей и от числа пар передач. При большом числе пар передач, скверно обработанных зубьях и при простых подшипниках потеря мощности в передаточных механизмах может достигать половины мощности двига-

теля, как это видно — для случая передачи при помощи зубчатых пар — из нижеследующей таблицы.

КОЭФФИЦИЕНТ ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ ПЕРЕДАЧ ПРИ КОЭФФИЦИЕНТЕ ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ ЗУБЧАТОЙ ПАРЫ 0,970-985

Число пар зубчат. колес	1 пара	2 пары	3 пары	4 пары	5 пар
Баббитовые подшипники	0,87—0,88	0,76—0,78	0,66—0,69	0,58—0,61	0,50—0,54
Роликовые подшипники	0,91—0,93	0,83—0,86	0,76—0,79	0,69—0,73	0,63—0,68
Шариковые подшипники	0,95—0,96	0,90—0,93	0,86—0,89	0,81—0,87	0,77—0,88

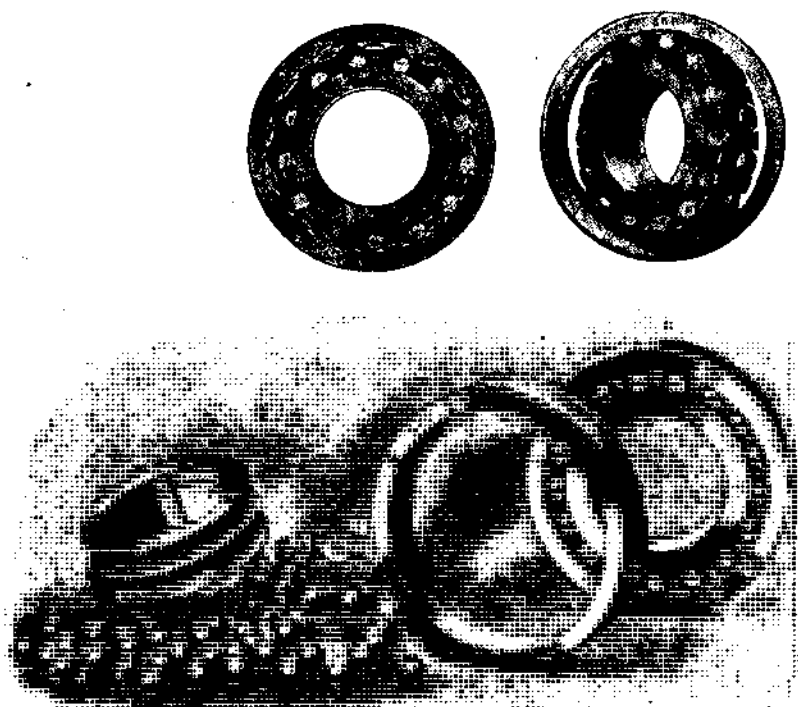
Применение быстроходных моторов с числом оборотов 1 000 и более в минуту заставляет увеличить число передаточных пар, для того чтобы дать ведущим колесам или иным движителям трактора малое число оборотов и небольшую поступательную скорость, позволяющую развивать большое усилие тяги на крюке.

Передаточное число, т. е. отношение числа оборотов мотора к числу оборотов движителей, у современных тракторов достигает большой величины.

Так например, если взять мотор с числом оборотов 1 200 в минуту, то при диаметре ведущего колеса 1,2 м, для получения скорости 2 км в час необходимо дать ведущему колесу число оборотов, в 135 раз меньшее числа оборотов мотора.

Из этого примера видно, что одной парой передач при помощи зубчатых колес ограничиться невозможно. Даже применяя червячную пару (глава 9), необходимо поставить дополнительно две или три пары зубчатых колес, что вызывает соответственно большую потерю мощности на трение в передаточных механизмах, чем при работе с одной парой передачи.

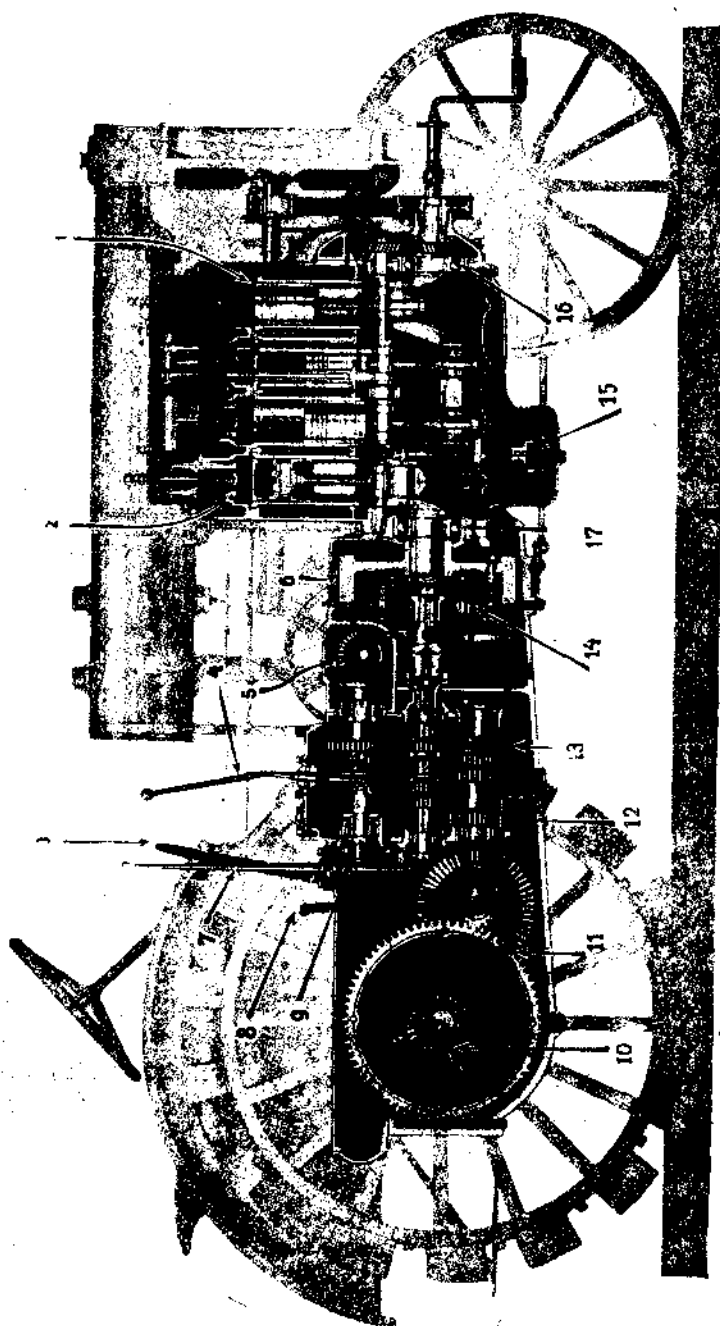
В старых тракторах с тихоходными моторами прежних конструкций можно было ограничиваться двумя или тремя передаточными парами и допускать более простую и грубую обработку зубьев передаточных колес и подшипников, чем это возможно в настоящее время.



391. Двухрядные шарикоподшипники «S. K. F.».

Подсчеты показывают, что только применение шариковых и роликовых подшипников и точно обработанных зубчатых колес с тщательной шлифовкой зубьев по воляет использовать полностью выгоды от применения быстроходных моторов без уменьшения и даже с увеличением полезного действия трактора.

П р и м е р . Трактор «Фордсон» осуществляет первую скорость около 2,5 км в час и задний ход около 4,3 км в час через три пары зубчатых и одну червячную пару (рис. 369 и 422) высоких качеств, работающих на ролико- и шарикоподшипниках. Вторая и третья рабочие скорости, около 4,5 и 11,1 км в час, достигаются передачей через одну пару зубчатых колес и червячную пару. Мощность на ободах движителей для второй и третьей скоростей (при эффективной мощности мотора 20,4 л. с.) получится следующая: коэффициент полезного действия одной зубчатой пары равен 0,96, коэффициент полезного действия червячной пары с бронзовым колесом, работающим в масляной ванне —



293. Продольный разрез трактора «Интернационал Мал-Корник Дирлинг», 20 - 10 л. с.

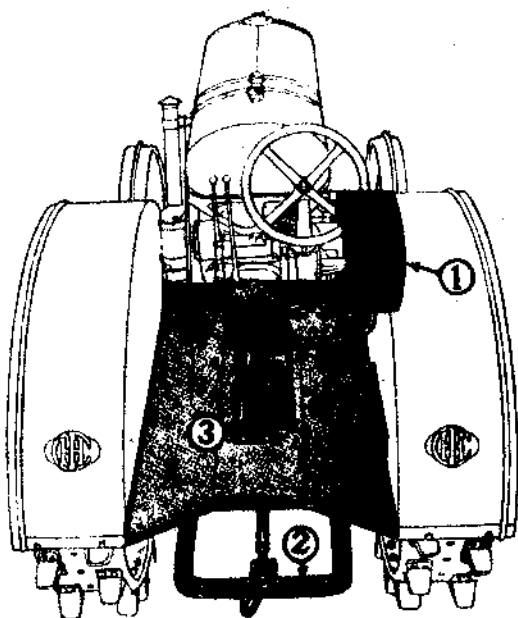
1 — сменные втулки цилиндров, 2 — клапана в головке, 3 — тормозной рычаг, 4 — рычаг для включения шкива, 5 — маховик, 6 — рычаг переключения скоростей, 7 — педаль сцепления, 8 — вал для привода, 9 — дифференциал, 10 — цепная шестерня, 11 — главная рама, 12 — шестерня для смазки, 13 — сцепление, 14 — сцепление, 15 — шестеренчатый масляный насос, 16 и 17 — коренные шарикоподшипники.

0,9: общее полезное действие составляет 0,864 от эффективной мощности мотора, т. е. 17,7 л. с. В результате трактор «Фордсон» затрачивает на трение в передаче на второй и третьей скоростях (20,4—17,7), т. е. 2,7 л. с. На первой скорости и при заднем ходе затрата мощности составит $[20,4 - (20,4 \times 0,96 \times 0,96 \times 0,96 \times 0,9)]$ или 4,0 л. с.

Двухскоростной трактор старого типа «I.H.C.» с мотором 25 л. с. имеет передачу (рис. 374) через три пары зубчатых колес из низкосортной стали на бронзовых подшипниках. Общий коэффициент полезного действия такой передачи составляет 0,66, тем более, что передачи его открыты и работают в пыли и грязи с добавочным трением. Мощность на ободу ведущего колеса при этом получается $25 \times 0,66 = 16,5$ л. с. В результате трактор затрачивает на трение в передаче (25 — 16,5), или 8,5 л. с.

Из этого примера видно, что более мощный трактор может дать на ободу ведущего колеса меньше лошадиных сил из-за больших потерь на внутреннее трение, чем менее мощный трактор. Следовательно установка хороших подшипников и применение фрезерованных из высокосортных материалов зубчатых колес, работающих в масляной ванне, оправдывает себя по тем результатам, которые получаются от уменьшения потерь на трение.

Три способа использования мощности мотора трактора.
Отъем мощности. К указанному на рис. 392 стрелкой 9 концу верхнего вала коробки передач трактора «Интернационал Мак-Кормик Диринг» можно присоединить ведущий вал некоторых приводных машин, и так как привод этот может быть



392. Три способа использования мощности мотора трактора «Мак-Кормик Диринг».
 1—со шкива, 2—с кривоно, 3—с вала «отъема мощности».

произведен совершенно независимо от включения шкива или ходового механизма трактора, то получается возможность одновременного использования мощности мотора любыми способами. На рис. 393 наглядно изображена эта возможность в отношении тракторов «Интернационал».

У тракторов «Ойл Пулл» передача мощности к валу «отъема мощности» осуществляется через шкив, у трактора «Фордсон» возможен привод от червяка, а также от ведущей шестерни шкива, сидящей на валу сцепной муфты.

Что касается других тракторов, то у них «отъем мощности» осуществляется одним из этих же способов.

РАМА, ОСИ, КОЛЕСА, РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРИ ПОМОЩИ НАПРАВЛЯЮЩИХ КОЛЕС, КОНЕЧНАЯ ПЕРЕДАЧА И ДВИЖИТЕЛЯМ, УЛУЧШЕНИЕ ПРОХОДИМОСТИ ТРАКТОРА, КОЛЕСНЫЕ ДВИЖИТЕЛИ, ПОМЕЩЕНИЕ ДЛЯ РУЛЕВОГО

Конструкция рамы. Одной из важнейших частей трактора, определяющей степень его выносливости и прочности, является рама. Она служит для связи и укрепления всех частей машины. Если рама сконструирована небрежно, полезное действие трактора существенно понижается. Слишком легкая и непрочная рама не может воспрепятствовать расшатыванию и смещению различных частей при работе на неровных поверхностях, встречающихся в поле.

Рама должна быть достаточно жесткой и прочной для успешного противодействия вибрации, сопровождающей работу мотора, а необходимость разместить на ней двигатель, передачи, баки и помещение рулевого требует придания ей достаточно больших размеров.

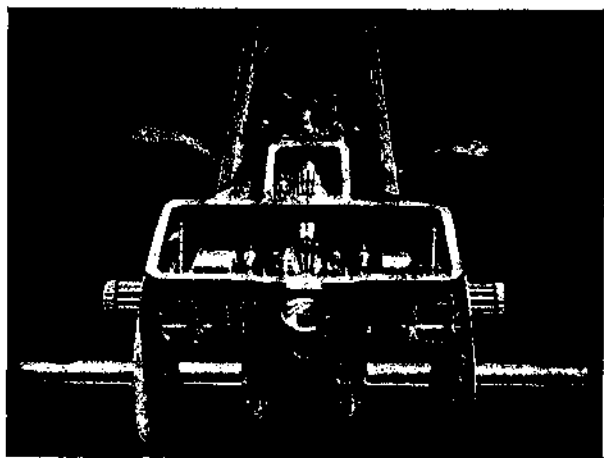
Конструктивным материалом для изготовления рамы обычно служат сталь и чугун.

Если рама состоит из угловых, корытных или двутавровых стальных балок, то балки эти обычно простираются по всю длину трактора, соединяя его оси; между собою балки связаны поперечинами из того же материала, вся конструкция усиливается накладками и угловыми связями, и все части наглухо склепываются или свариваются. Иногда ту часть рамы, которая предназначена для прикрепления двигателя, усиливают введением дополнительных продольных и поперечных балок, так что получается малая внутренняя рама, на которой и устанавливается мотор. Часто балки имеют неодинаковую толщину по длине, причем наиболее усилены средние части балок, дальше отстоящие от точек опоры.

В некоторых случаях рама состоит из двух литых частей, передней и задней, соединенных продольными балками, а



394. Рама трактора «Харт-Парри», выполненная из прокатных стальных балок.



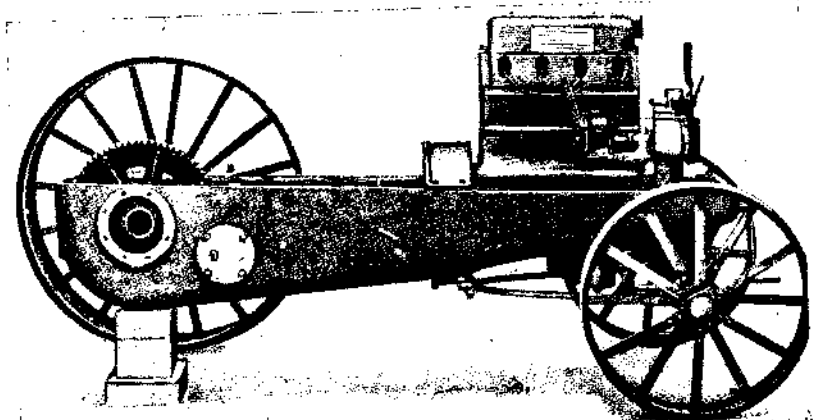
395. Рама современного гусеничного трактора «Катерпилар» модели «60», составленная из клепаных и литых частей.

иногда из одной литой части и прикрепленной к ней балочной рамы.

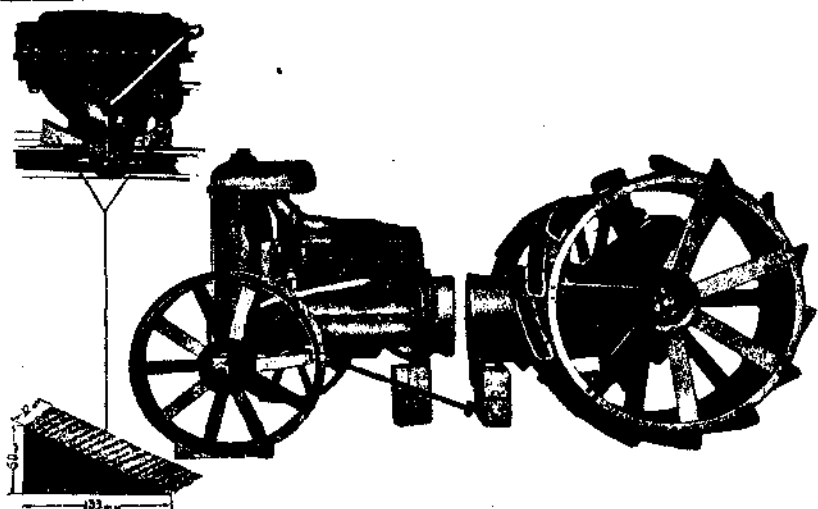
На некоторых тракторах имеются цельные литые, прокатанные или штампованные рамы, представляющие собою коробку, на которой устанавливаются мотор, трансмиссия и остальные органы трактора («Мак-Кормик Диринг», «Уоллис» и др.).

Имеются конструкции, представляющие систему без особой рамы: остовам трактора в этом случае служат прочные кожухи мотора и трансмиссии, непосредственно скрепленные между собою болтами (тракторы «Фордсон», «Аванс» и др.).

Типичные рамы тракторов. Типичная составная балочная рама трактора показана на рис. 394.



396. Рама-картер трактора «Ман-Кормин Диринг» 30-15 л. с.

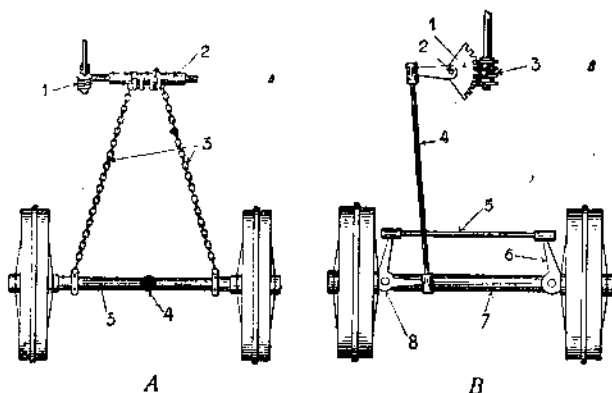


397. Отделение мотора от трансмиссии трактора «Фордсон».

На рис. 395 показана рама, состоящая из литой задней части, к которой прикреплены продольные корытные балки. Рама эта имеет весьма жесткую, прочную конструкцию и потому обеспечивает постоянно правильное положение прикрепленных к ней частей.

Рис. 393 дает представление о цельной прокатанной раме.

Ярким представителем безрамных тракторов является «Фордсон», остроумная конструкция которого, допускающая



399. Две конструкции передней оси и рулевого механизма: цельная поворачивающаяся и качающаяся ось (А) и качающаяся ось с поворотными шейками (В).

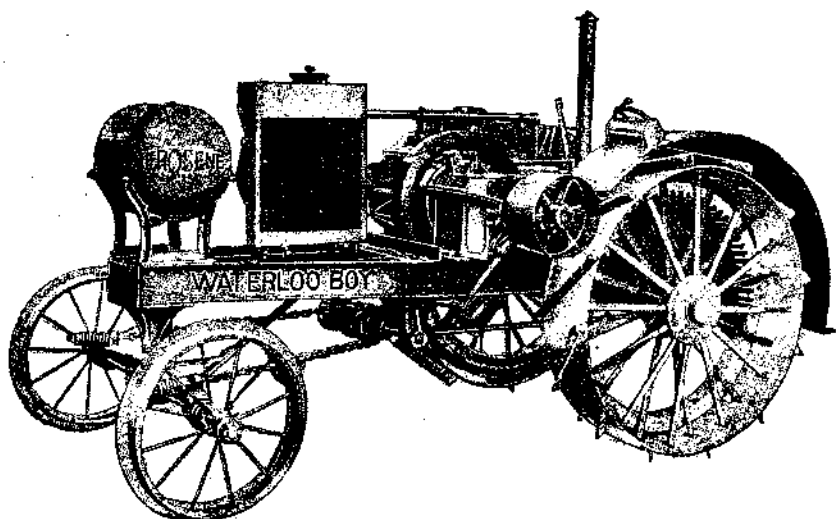
А, 1 — червяк, 2 — цепной барабан, 3 — рулевые цепи, 4 — поворотный болт оси (шкворень), 5 — подвижная ось (поворачивающаяся).

В, 1 — сектор, 2 — болт опорный, 3 — червяк, 4 — продольная рулевая тяга, 5 — поперечная соединительная тяга, 6 — рулевое плечо, 7 — неповорачивающаяся ось, 8 — поворотная шейка.

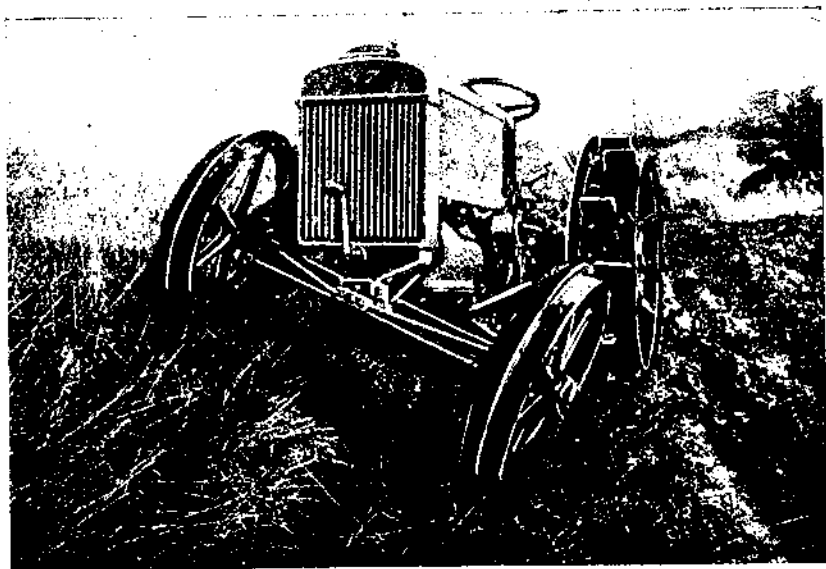
возможность быстрого разъединения двигателя от передачи, показана на рис. 397.

Потребность рамы трактора в трех точках опоры. Трактор должен быть устойчив: поэтому он должен иметь не менее трех точек опоры на грунте, расположенных так, чтобы отвесная линия, проведенная через центр тяжести трактора, пересекала площадь образуемого ими треугольника. Точно так же рама трактора должна иметь не менее трех точек опоры на осях, удовлетворяющих изложенному условию. С другой стороны, работа трактора на полях, которые всегда имеют рытвины, неровности, вызывает необходимость такой подвески рамы, чтобы различие в положении осей вызывало только наклон всей рамы, но не порождало вредных напряжений в отдельных ее частях. Этому условию наличие трех точек опоры рамы на осях тоже удовлетворяет.

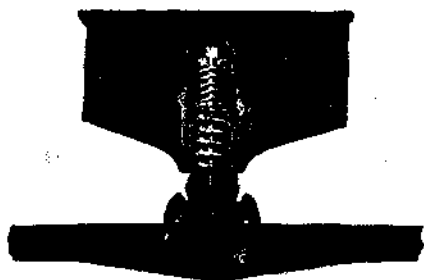
При трехколесной конструкции на ось, несущую два колеса, кладут две точки опоры рамы, и таким образом при трех колесах три точки опоры трактора и рамы налицо, но при четырех колесах приходится задуматься над соответствующим креплением рамы к осям. Дело в том, что одна из осей, обычно задняя, служит осью движителей и связана с системой передачи; при таких условиях сообщение этой оси подвижности по отношению к раме



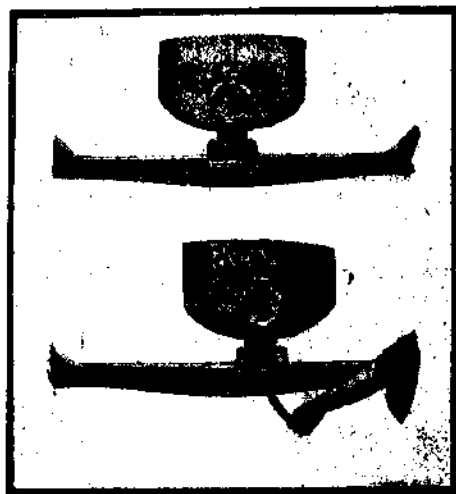
399. Трактор «Ватерлоо-Бой» с пельной поворачивающейся и начающейся осью и конечной передачей и колесам при помощи шестерен с внутренним зацеплением.



400. Типичная начающаяся передняя ось трактора с поворотными шейками «Остин».



401. Передняя ось трактора «Ойл Пулл», подвешенная на рессоре.



402. Общий вид укрепления начавшейся передней оси трактора «Ойл Пулл», допускающего передвижку оси поперек трактора.

сопряжено с усложнением конструкции, чего избегают, и потому на эту ось кладут две точки опоры рамы. Третьей же точкой опоры рамы должно являться место соединения с рамой другой, обычно передней, оси, которая в большинстве случаев с передачей не связана; соединение это устраивается посредине оси таким образом, что позволяет раме наклоняться в ту или другую сторону.

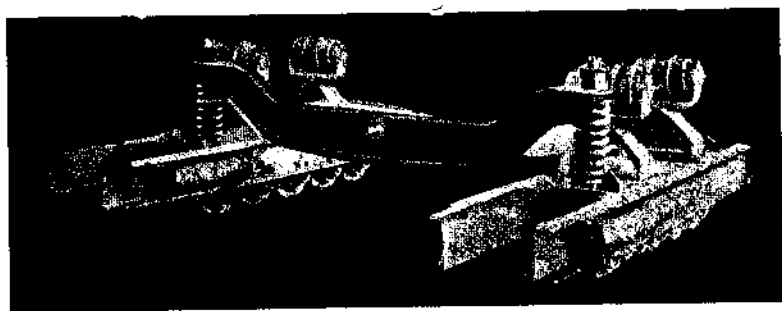
Передние оси тракторов. Почти всегда на передней оси лежит только одна точка опоры рамы, независимо от того, связана ли ось с передачей или нет. Тип передней оси зависит от ее назначения. Если она служит для направления трактора, то конструкция ее определяется типом механизма рулевого управления.

Ось может быть цельной (подобно осям экипажей и вагонов) и соединяться с рамой шаровым шарниром (суставом), позволяющим оси поворачиваться, под воздействием рулевого механизма, и качаться наподобие коромысла, в зависимости от поверхности пути: такой тип передней оси изображен на фиг. 1 рис. 398 и на рис. 399 и теперь почти не применяется.

Точно так же ось может быть выполнена цельной, качающейся, но не поворачивающейся: такой тип передней оси применяется для гусеничных тракторов без направляющих колес (рис. 404).



403. Поддрессоренная передняя ось «Токо» для трактора «Фордсон».



404. Передняя ось трактора «Катерпиллер» модели «60».

Наконiec ось может состоять из средней части, могущей качаться, и осевых шеек на концах оси, которые, качаясь вместе со средней частью, могут поворачиваться с укрепленными на них колесами под воздействием рулевого механизма: такой тип оси принят для современных тракторов с направляющими колесами и изображен на фиг. В рис. 398 и на рис. 400 и 408.

Оси тракторов, особенно ведущие, во избежание усложнения конструкции, обычно не снабжаются рессорами, что обуславливает довольно сильную тряску трактора, особенно на твердом грунте. Однако в некоторых конструкциях оси, чаще, передние, поддрессорены, и это обеспечивает большую мягкость хода.

На рис. 401 и 402 показана подвеска передней оси трактора «Ойл Пулл» к раме при помощи витой рессоры, причем конструкция подвески позволяет при надобности (например — при необходимости в передаче мощности со шкива) передвигать переднюю ось в поперечном направлении.

На рис. 403 показана поддрессоренная ось для трактора «Фордсон», устанавливаемая взамен стандартной, неподдрессоренной, а на рис. 404 — поддрессоренная передняя ось трактора «Катерпиллер» модели «60».



405. Передняя ось-рессора трактора «Катерпиллер» модели «30».

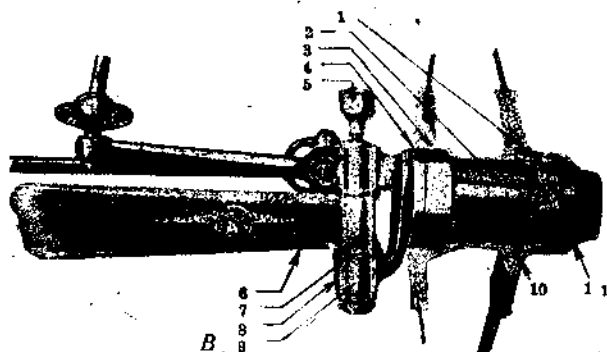
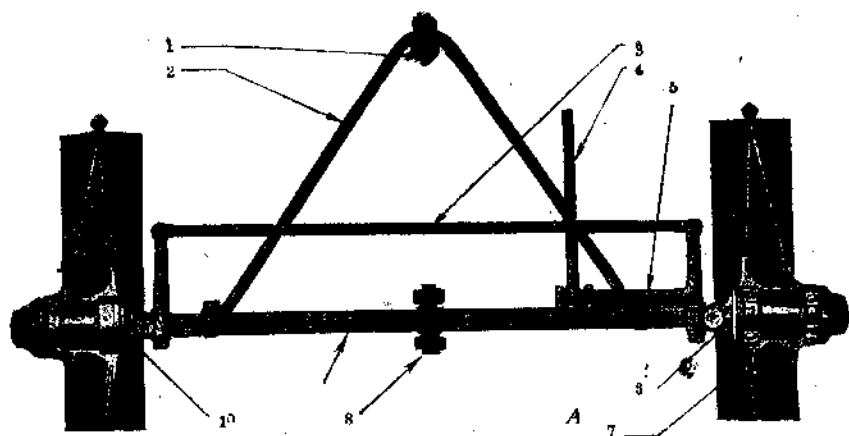
Рис. 405 изображает листовую рессору, служащую передней осью трактору «Катерпиллер» модели «30».

Рулевое управление при помощи направляющих колес. Обычные способы рулевого управления, при наличии у трактора двух направляющих колес, показаны на рис. 398.

Буквой *A* обозначена система рулевого управления при помощи натяжения и ослабления рулевых цепей, наматываемых на барабан и сматываемых с него. Цепной барабан расположен поперек рамы и приводится во вращение посредством червячной передачи (червячный винт и косовубый сектор).

Цепи, идущие к концам оси, так соединены с барабаном, что при вращении его одна из цепей наворачивается на барабан, а другая разматывается с него, что и обуславливает поворот оси на тот или иной угол.

Буквой *B* обозначен способ рулевого управления, напоминающий автомобильные механизмы рулевого управления. Ось в данном случае качается в зависимости от поверхности пути на поворотном шкворне, но поворачиваться для перемены направления не может. Передние колеса трактора укреплены на цапфах, составляющих часть поворотных шеек оси. Поворотные шейки имеют рулевые рычаги, соединенные между собой поперечной тягой, так что обе шейки поворачиваются одновременно в одну и ту же сторону, под воздействием продольной тяги, передающей движение от рулевого колеса и соединенной с одной из поворотных шеек. В данном случае передача движения от рулевого колеса к продольной тяге осуществляется посредством червячного винта и сектора. Сектор поворачивается на опорном

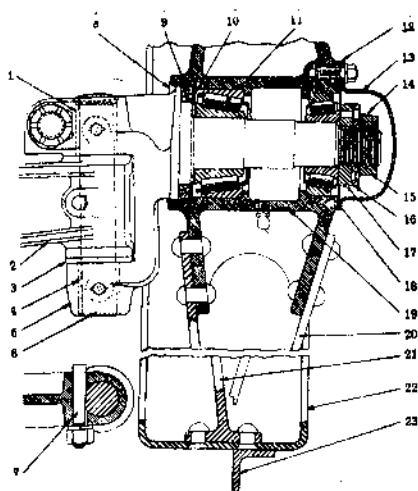


- 406. Вид сверху передней оси трактора «Фордсон» с концевыми поворотными шейками (А) и вид сбоку поворотной шейки передней оси этого трактора (В).
 А, 1 — палец упора, 2 — упор, 3 — соединительная тяга, 4 — продольная рулевая тяга, 5 — коленчатый рычаг, 6 — поворотная шейка, 7 — переднее колесо, 8 — палец шкворня, 9 — передняя ось, 10 — предохранительное кольцо.
 В, 1 — роликовый подшипник, 2 — поворотная шейка, 3 — роликовый подшипник, 4 — предохранительное кольцо, 5 — втулочка, 6 — передняя ось, 7 — шайба, 8 — втулка, 9 — палец, 10 — ступица, 11 — молчан втулки колеса.

болту и снабжен рулевым пальцем, который соединен с продольной тягой.

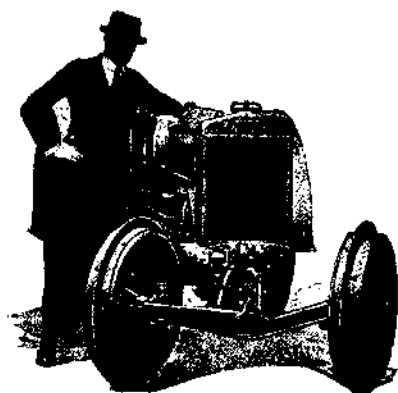
Об устройстве оси с поворотными шейками и привода направляющих колес и о конструкции шеек и колес дают представление рис. 406 и 407.

Рис. 408 дает наглядное представление о значительности угла поворота колес, допускаемого конструкцией оси с поворотными шейками.



407. Детали переднего колеса и рулевого управления трактора «Интернешенал Мак-Кормик Дирлинг» 36-22 л. с.

1 — втулка валика поворотной шейки, 2 — передняя ось, 3 — шайба, 4 — втулка поворотной вилки, 5 — поворотная вилка, 6 — шпиндель поворотной вилки, 7 — установочная шпилька, 8 — гнездо войлочного кольца, 9 — войлочное кольцо, 10 — гнездо войлочного кольца, 11 — роликоподшипник, 12 — прокладка колпачка ступицы, 13 — колпачок ступицы, 14 — замок гайки поворотной шейки, 15 — гайка поворотной шейки, 16 — замок, 17 — гайка поворотной шейки, 18 — роликоподшипник, 19 — ступица переднего колеса, 20 и 21 — спицы, 22 — колесо, 23 — кольцевой обод колеса.



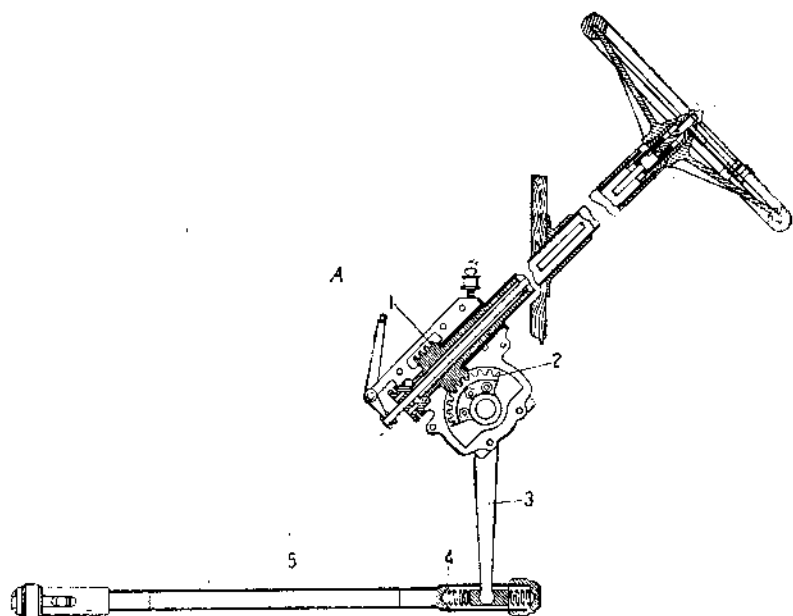
408. Поворот передних колес современного трактора (садово-огородный «Уоллис»).

Два распространенных типа рулевой передачи по казаны на рис. 409.

На фиг. 4 интересно отметить устройство сочленения тяг при помощи шарового сустава и охватывающих его двух сухарей с полусферическими выточками, прижимаемых к шаровому суставу буферными пружинами, которые амортизируют толчки и предупреждают «игру» в сочленении.

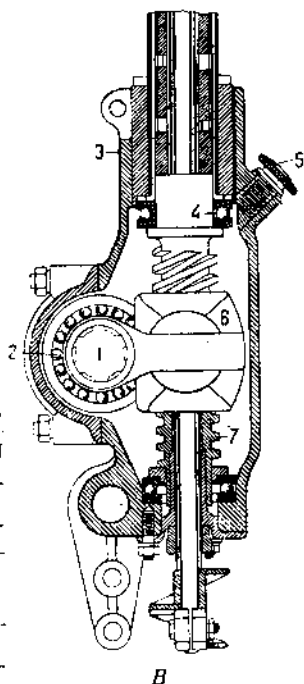
Самый процесс передачи здесь заключается в том, что при повороте рулевого колеса вращается червяк 1, заставляя поворачиваться сектор 2 и скрепленный с сектором палец 3, а последний двигает вперед или назад тягу 5, соединенную колесчатым рычагом с поперечной тягой и поворотными шейками осп, чем обуславливается поворот колес.

В механизме, изображенном на фиг. В рис. 409, имеется гайка 6, сидящая на вьнту рулевой колонки и при вращении последнего поворачивающая валик 1 с сидящим на ней пальцем, который связан с продольной рулевой тягой. Для понимания действия механизма надо принять во внимание, что гайка 6 вращаться не может, так как этому препят-



ствуется рычаг валика 1, входящий в вырез толстого диска, вставленного в фас гайки, и потому при вращении винта 7 гайка 6 поднимается или опускается, причем рычаг валика 1 поворачивается около оси валика 1, а диск гайки поворачивается в своем гнезде. Поворот рычага ограничен косыми выступами на верхней и нижней частях фаса гайки.

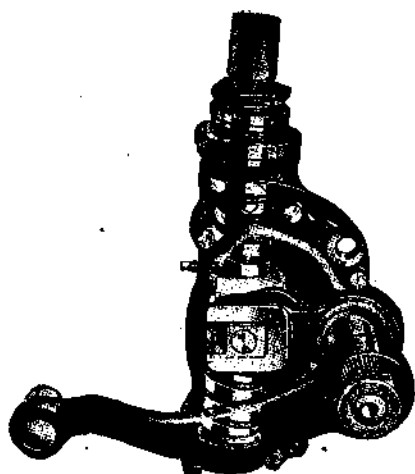
В механизме, изображенном на рис. 410, вместо гайки имеется «полугайка» с четырьмя зубами, в фас которой вставлен цилиндрический стержень с могущим вращаться на нем «квадратом». Передача движения от гайки к руле-



409. Рулевая передача: червяком и червячным сектором (А) и винтом и гайкой (В).

А, 1 — червяк рулевой, 2 — червячный сектор, 3 — рулевой палец, 4 — коробка сочленения, 5 — тяга.

В, 1 — валик рулевого пальца, 2 — шарикоподшипник, 3 — коробка механизма, 4 — опорный шарикоподшипник, 5 — нарезанный пробка смазочного отверстия, 6 — гайка, 7 — винт рулевой.

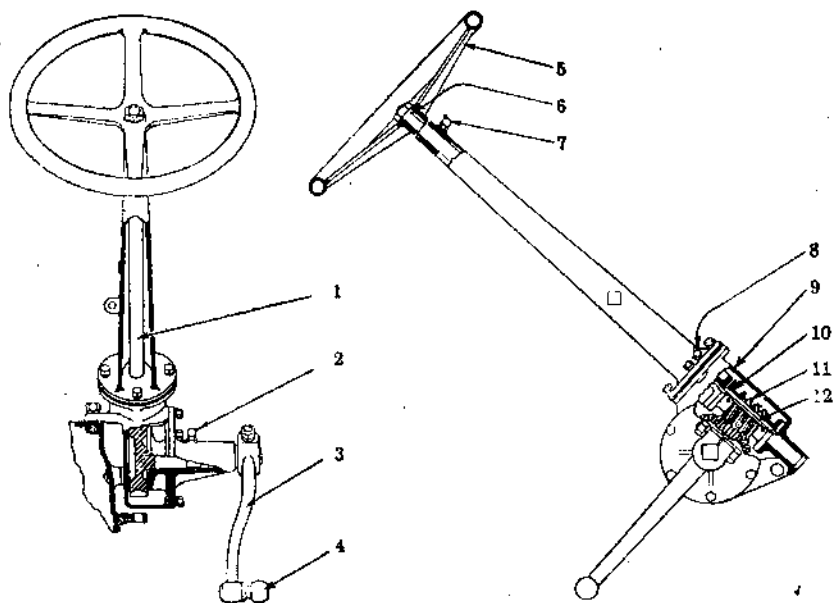


410. Рулевая передача трактора «Уоллис».

вому пальцу происходит при помощи рычага, сидящего на одном валу с пальцем и своей билкой охватывающего «квадрат».

В изображенной на рис. 411 передаче интересно отметить наличие не сектора, а целого колеса, что дает возможность четыре раза произвести замену изношенного сектора новым — путем поворота колеса на 90° .

На рис. 412 видны отчетливо детали передачи от ру-



411. Рулевая передача трактора «Интернационал Мин-Кормик Диринг» 36-22 л. с.
1 — вал рулевой колонки, 2 — тавотница «Элмйт-Зерн», 3 — рулевой палец, 4 — шаровой сустав, 5 — рулевое колесо, 6 — шпонка рулевого колеса, 7 и 8 — тавотницы, 9 — коробка червячной передачи, 10 — упорное кольцо червяка, 11 — червяк, 12 — шпонка червяка.

левой колонки и ее передаточного механизма и направляющим колесам, которые здесь монтируются на конических роликоподшипниках.



412. Тяги рулевого управления и поворотные концевые осевые шейки трактора «Уоллас».

По мере износа рабочих поверхностей в рулевой передаче колонки зазор между гайкой и винтом или между червяком и сектором увеличивается. Средств регулировать этот зазор — по мере износа деталей — нет, так как износ происходит не равномерно: больше всего разрабатываются поверхности, находящиеся в контакте при средних положениях рулевого колеса. Поэтому при большом износе деталей надо их просто сменить.

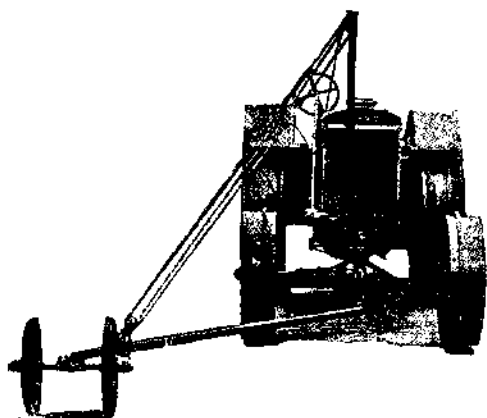
Зазор в передаче обуславливает явление «люфта» или «мертвого хода», заключающегося в том, что на протяжении некоторой средней дуги рулевое колесо вращается вхолостую, не поворачивая направляющих колес.

Небольшой люфт желателен, так как он предупреждает: 1 — вращение рулевого колеса при мелких толчках и поворотах колес и 2 — поворот колес при случайных небольших движениях рук рулевого, но большой люфт делает рулевое управление затруднительным и ненадежным.

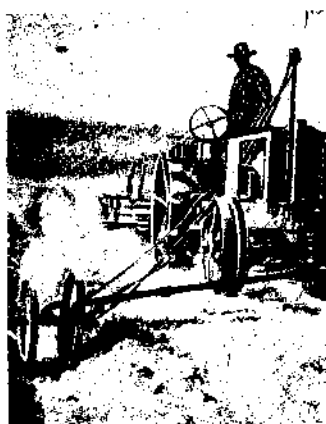
Автоматическое управление направляющими колесами. Во многих случаях необходимо снабдить трактор приспособлением, дающим возможность одному человеку управлять трактором и прицепленными к нему орудиями.

Разрешить задачу можно двумя способами: либо управление орудиями, прицепленными к трактору, следует сделать автоматическим, либо устроить автоматическое управление самим трактором.

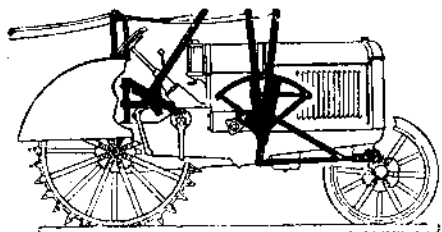
На рис. 413-414 показаны механизм и способ автоматического управления трактором. Нетрудно понять действие приспособления. К передней оси прикрепляется рама с колесами, катящимися в прежде прорезанной борозде. Если только эта



413. Гайд «Уоллис».



414. Гайд «Уоллис» в работе.



415. Приспособление «Тсафмен» для управления трактором с прицепного орудия.

борозда не слишком изогнута, то бороздовые колеса будут направлять трактор совершенно параллельно прежде прорезанной борозде, не требуя внимания рулевого.

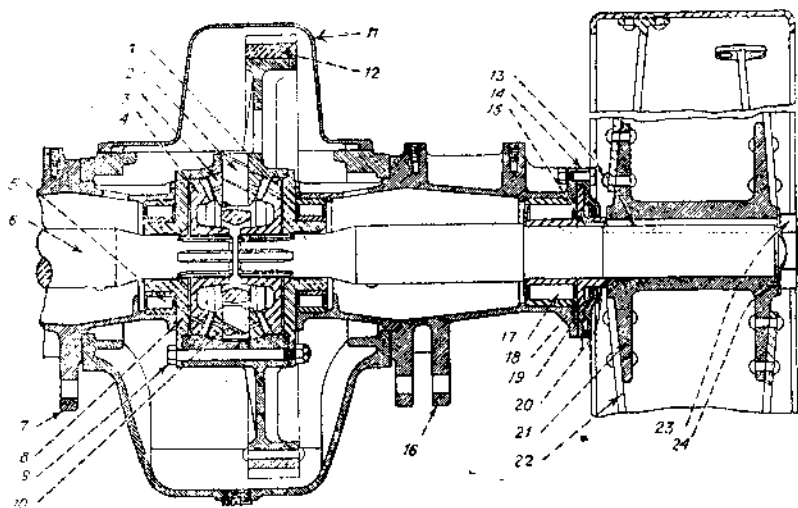
Управление трактором с прицепа. На рис. 415 изображено приспособление, позволяющее управлять трактором с прицепа при помощи возжей и дающее возможность фиксировать курс трактора, если в этом встречается необходимость.

Передний мост. Весь агрегат передней оси с «рулевой трапецией» поворотных рычагов и поперечной тяги и с конечной передачей на колеса, если таковая имеется, носит название «переднего моста».

Задние оси. Задняя ось трактора обычно является осью движителей и несет на себе две точки опоры рамы трактора. Она может быть подвижной, «живой», и неподвижной, «мертвой».

Неподвижная ось не может вращаться и служит лишь для укрепления ведущих колес, или ведущих зубчаток гусениц, или иных движителей, совершенно свободно вращающихся на оси под дей-

ствием передаточного механизма. Неподвижная ось может быть цельной или состоящей из двух половин.

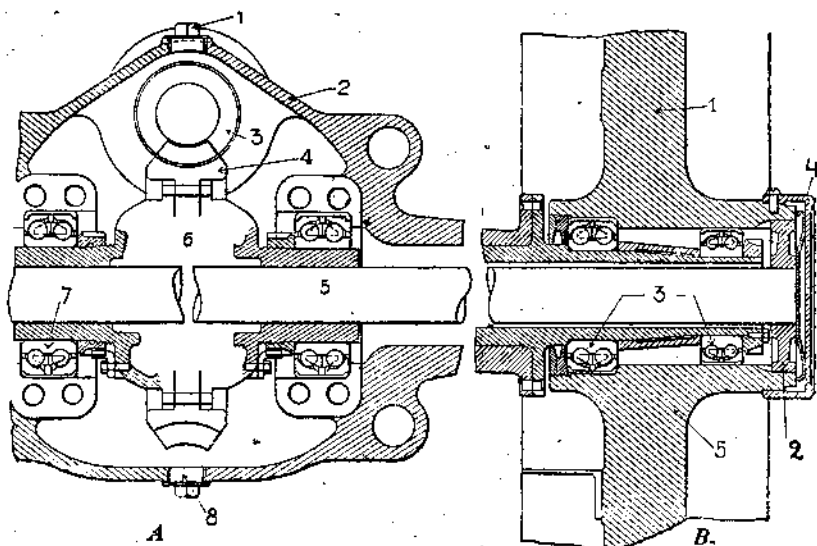


416. Живая (неразгруженный) дифференциальная ось трактора «Мак-Кормик Диринг» 30-15 л. с.

1 — шестерня дифференциала (36 зуб.), 2 — крестовина дифференциала, 3 — сателлит (15 зуб.), 4 — шестерня дифференциала, 5 — роликоподшипник, 6 — полуось, 7 — крошитель, 8 — боковой фланец картера дифференциала, 9 — болт с гайкой и шплинтом, 10 — сателлит, 11 — крышка кожуха, 12 — коронка дифференциала, 13 — шпона ступицы заднего колеса, 14 — упорный фланец задней оси, 15 — шпона упорного фланца, 16 — крошитель, 17 — роликоподшипник, 18 — упорный фланец, 19, 20 — войлочные шайбы, 21 — ступица заднего колеса, 22 — спица заднего колеса, 23 — гайка задней оси, 24 — запорная шайба.

В отличие от «мертвой», неподвижной оси, ось вращающаяся носит название «живой». В зависимости от конструкции и расположения дифференциала (или заменяющего его механизма) и конечной передачи, «живая» ось бывает или цельной, или состоящей из двух полуосей, а иногда из трех частей: среднего вала и двух полуосей. Каждая полуось скрепляется тем или иным способом с соответствующим движителем.

Понятие о живой оси, состоящей из двух полуосей, можно составить по рисункам 366 и 416. Если же живая ось — цельная, то она скрепляется лишь с одним движителем, другой же сидит на оси свободно и может под действием передачи вращаться на оси. Такой живой осью обладают, например, тракторы «Кейс» прежнего типа (рис. 50). Кроме того в некоторых случаях живая ось не скрепляется ни с одним движителем и, хотя и может вращаться, но не служит для передачи движения. Преимущество подобной живой оси перед мертвой заключается в более равномерном износе цапф оси (цапфы мертвой оси изнашиваются неравномерно: снизу больше, чем сверху). Из известных чита-



417. Живая разгруженная дифференциальная ось. Конструкция дифференциала и скрепление полуосей с его боковыми шестернями и с ведущими сцеплениями на рисунке не показаны.

А, 1 — пробка маслоналивного отверстия, 2 — кожух задней оси, 3 — червяк, 4 — корона дифференциала, 5 — полуось, 6 — дифференциал, 7 — двухрядный шарикоподшипник, 8 — пробка спускного отверстия.

В, 1 — спица, 2 — ведущее сцепление колеса с полуосью, 3 — шарикоподшипник, 4 — колпак ступицы, 5 — ступица колеса.

телю тракторов такой живой осью обладают, например, тракторы «Ватерлоо-бой».

Понятно, что вращающиеся вхолостую живые оси, как и оси мертвые, не подвержены скручивающим напряжениям, которые испытывают только живые оси, скрепленные с одним или обоими двигателями.

Что же касается изгибающих напряжений от веса трактора, то в зависимости от конструкции оси или подвержены в полной мере таковым напряжениям, или разгружены от этих напряжений в большей или меньшей степени.

При наличии живой разгруженной оси ступицы двигателей вращаются на подшипниках, независимых от оси. Так, например, из рассмотрения конструкции живой разгруженной оси, изображенной на рис. 417, видно, что ступицы ведущих колес вращаются на шарикоподшипниках, монтированных на кожухе задней оси, назначение же полуосей заключается лишь в передаче вращения колесам. При такой конструкции оси ведущие полуоси могут быть извлечены из кожуха оси без снятия колес.

От работы на изгиб данная ось освобождена.

Напротив, изображенная на рис. 416 и 423 живая ось не разгружена и потому подвержена изгибающим напряжениям, работа одновременно и на скручивание.

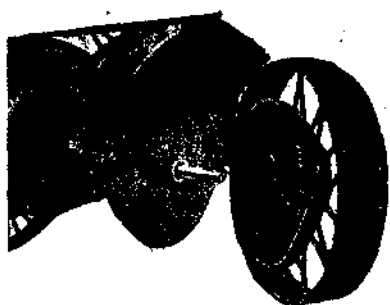
Один из способов частичной разгрузки оси движителей изображен на рис. 492: здесь нагрузка передается главным образом на среднюю мертвую ось, расположенную под центром тяжести корпуса трактора.

В последнее время получила большое распространение у колесных тракторов конструкция живой задней оси, состоящей из двух полуосей, могущих вращаться под действием дифференциала или передачи от него, независимо одна от другой (рис. 366, 416, 417, 423), хотя для трактора живая дифференциальная ось неудобна по той причине, что ведущее усилие прилагается к колесу почти в его центре, и потому ось подвергается сильным скручивающим напряжениям, а также ухудшаются условия работы спиц колеса.

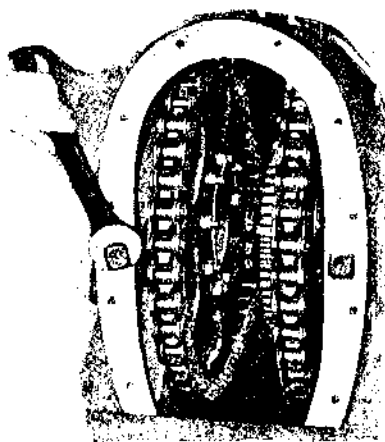
Конечная передача движения от мотора к движителям. Возможность установить на движителях или на их оси сравнительно большие шестерни или воспользоваться червячной передачей, а также необходимость сокращения числа передаточных механизмов приводят к тому, что наибольшее сокращение числа оборотов возлагают на «конечную» передачу к движителям. Осуществляется конечная передача разными способами.

Зубчатая передача. Типичные способы выполнения конечной передачи от мотора к движителям при помощи зубчатых пар поясняются на рис. 366, 399 и 418.

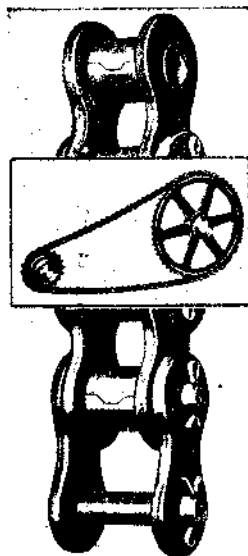
Цепная передача. Иногда по конструктивным соображениям приходится дифференциальный или ведущий вал поместить далеко от оси движителей, и в этом случае передача от вала дифференциала или заменяющего его приспособления к движителям осуществляется при помощи цепей, приводящих во вращение цепные зубчатки движителей. На рис. 379 и 419 показано применение цепной передачи для трактора, а на рис. 420



418. Конечная зубчатая передача трактора «Харт. Парр» в непроницаемой конуше, наполненной маслом. Зацепление — внешнее.



419. Конечная цепная передача трактора «Кейс» модели «С».



420. Роликовая цепь «Линк-Белт».

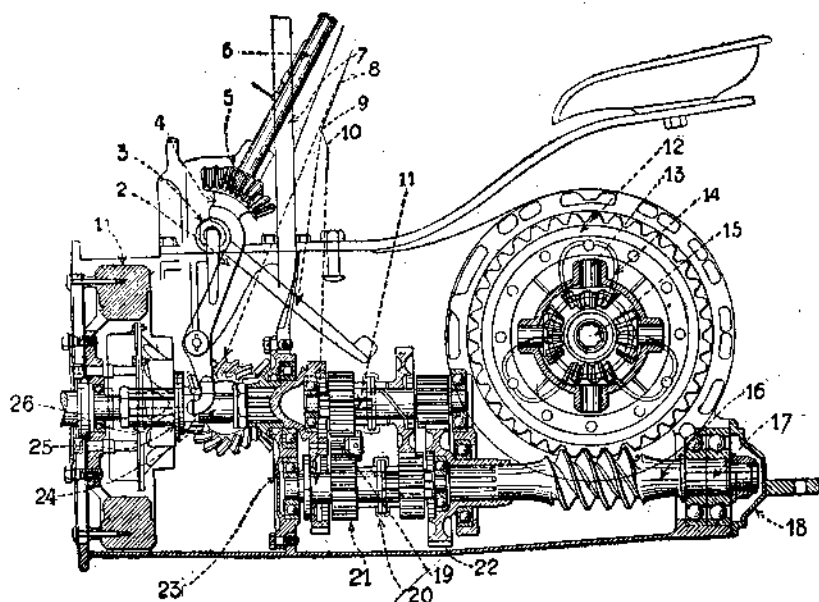
показана конструкция широко распространенных «роликовых» цепей.

Червячная передача. В случае применения червячной передачи коронная шестерня дифференциала или ведущая зубчатка имеет косые зубья, отвечающие своей формой винтовой резьбе червяка, приводимого во вращение от коленчатого вала при посредстве промежуточных передач (рис. 421-423).

Червяк вращает коронную шестерню значительно медленнее, чем даже очень малая шестерня: в самом деле, за один свой оборот червяк, показанный на рис. 421, поворачивает корону всего лишь на два зуба, червяк, показанный на рис. 422 и 423, — на три зуба, в зависимости от числа винтовых оборотов на один «шаг» червяка.

Для уменьшения потерь мощности на трение червяк укрепляется на ролико- или шарикоподшипниках. Весь механизм червячной передачи заключен обыкновенно в картер (кожух), наполненный маслом.

На рис. 417 изображена еще одна живая разгруженная задняя ось, в соединении с червячным приводом. Дифференциал укреплен на двухрядных шарикоподшипниках. Червяк здесь



421. Механизмы сцепления, перемены скоростей и червячной передачи трактора «Фордсон» старого типа. Здесь червяк — ведущий, тормоза нет. 1 — маховик, 2 — рычаг сцепления, 3 — кулачок для выключения муфты, 4 — сектор рулевой, 5 — шестерня рулевого механизма, 6 — вал рулевой колонки, 7 — шатун передний, 8 — коническая шестерня для шкива, 9 — педаль сцепления, 10 — нижний передаточный вал, 11 — верхний передаточный вал, 12 — червячное колесо, 13 — крестовина дифференциала, 14 — коробка дифференциала, 15 — вал задней оси, 16 — червяк, 17 — шарикоподшипник упорный, 18 — прицепной прибор, 19 — холостая шестерня заднего хода, 20 — вилка переключения, 21 — шестерня коробки скоростей показаны в нейтральном положении, 22 — большая передаточная шестерня, 23 — плита коробки скоростей, 24 — вал ведущий, 25 — кольцо сцепления, 26 — фрикционная муфта.

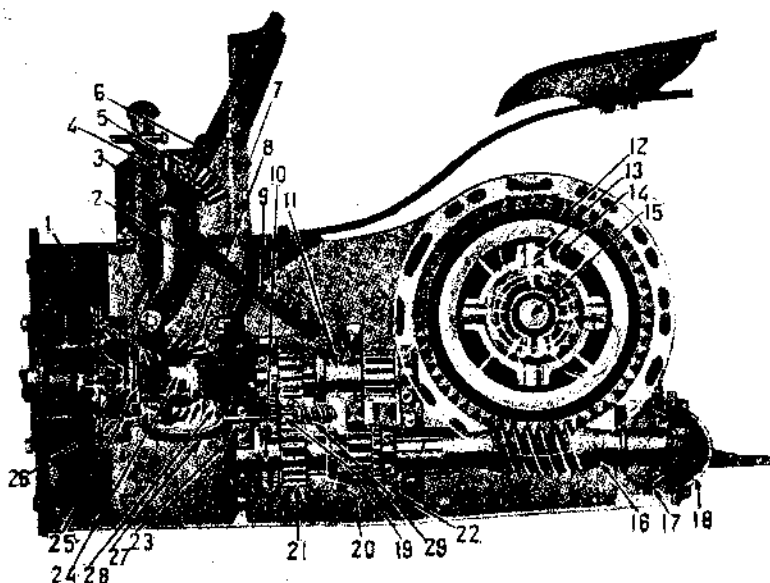
помещен в вышю дифференциала, что затрудняет смазку его из картера дифференциала.

Задний мост. Весь агрегат задней оси с конечной передачей носит название «заднего моста».

Колеса трактора. Рамы колесных тракторов укрепляются на трех или четырех колесах.

При трехколесной конструкции на ось, несущую два колеса, кладут две точки опоры рамы, причем или два передних колеса являются направляющими, тогда как одно заднее ведет трактор, или передние два колеса являются ведущими, а одно заднее служит направляющим, или одно переднее колесо служит направляющим, а два задних являются ведущими.

При четырех колесах два передних колеса обычно служат только для перемены направления, неся на себе 10-20% общего веса тракторов, и на ось их кладут одну точку опоры рамы.



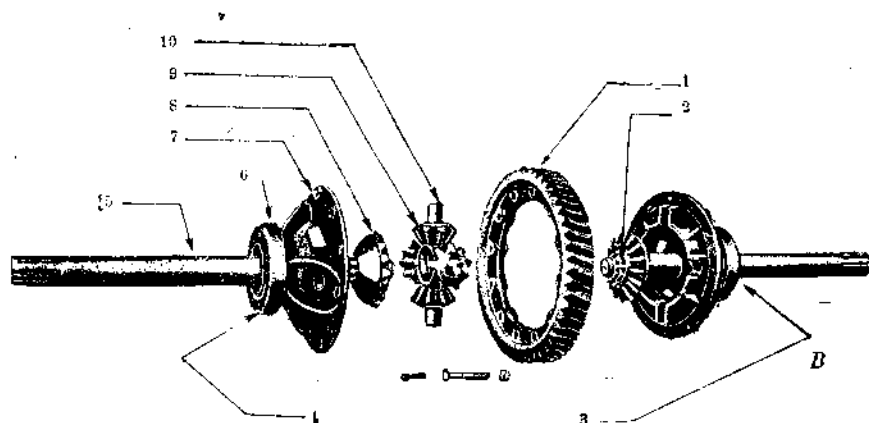
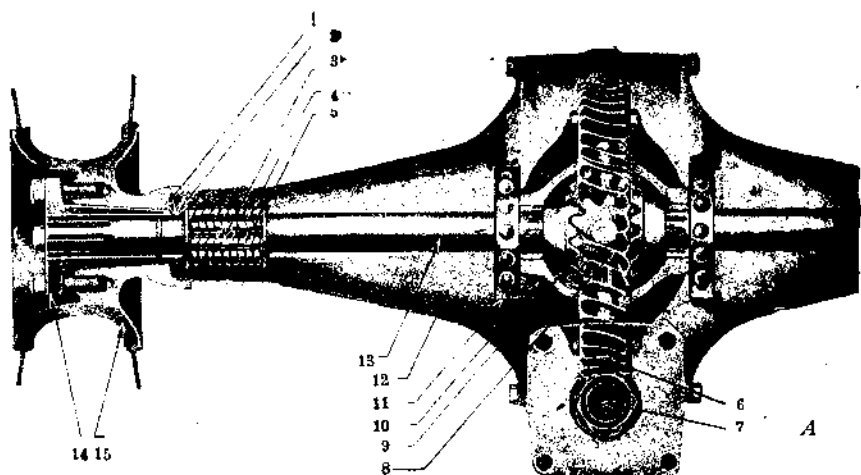
422. Трансмиссия трактора «Фордсон» последних выпусков.

17 — упорный роликоподшипник, 27 — ведущая шестерня шлица, 28 — стержень тормоза, 29 — пружина тормоза. Значения остальных цифр см. в подписи к рис. 421.

Имеющиеся у некоторых гусеничных тракторов одно-два колеса служат только направляющими, и на ось их приходится одна точка опоры рамы.

Колесо состоит из литой ступицы, круглых или плоских спиц и обода. Имеется два типа составных колес. У одних колес каждая спица прикреплена к борту ступицы и к ободу: при такой конструкции спицы испытывают сильное сжимающее давление от тяжести веса машины (работают на сжатие).

Конструкция колес другого типа известна под названием «подвесной»; спицы колес этого типа пропущены сквозь обод колеса и сквозь борт ступицы и закреплены помощью головок у обода и гайками в ступице, так что трактор как бы подвешен на тех спицах, которые занимают в данный момент наивысшее положение, и тяжесть его веса вызывает в этих спицах растягивающие напряжения (спицы работают на растяжение, на разрыв), которые лучше переносятся спицами, чем сжатие. При этой конструкции нет заклепок, срезаемых спицами совершенно неожиданно или расшатывающихся.

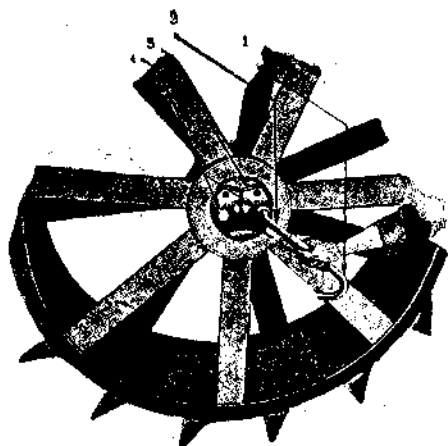


423. Живая неразгруженная ось тринтора «Фордсов».

А, 1 — крышка войлочной шайбы, 2 — войлочная шайба, 3 — пробка смазочного отверстия, 4 — стальная подшипница, 5 — роликовый подшипник, 6 — червячное колесо, 7 — червяк, 8 — сателлит, 9 — шестерня полуоси, 10 — коробка дифференциала, 11 — шариковый подшипник, 12 — мостик полуоси, 13 — полуось, 14 — ступица колеса, 15 — ведущая втулка заднего колеса.

В, 1 — червячное колесо, 2 — стопорное разрезное кольцо, 3, 4 — поверхность наружного кольца с клеем «Thrust ber» должна быть на этой стороне; если подшипник не имеет этого клея, он может быть собран как угодно, 5 — полуось, 6 — шариковый подшипник дифференциала, 7 — коробка дифференциала, 8 — шестерня полуоси, 9 — сателлит, 10 — крестовина дифференциала.

Желательно освободить спицы составного колеса от излишних напряжений, и потому зубчатые венцы (если таковые входят в конструкцию) ведущих колес часто прикрепляются не к спицам, а прямо к ободам. Обода колес должны обладать большой прочностью, дабы могли выдерживать большие напряжения; поэтому их обычно усиливают обручами из угловой или корытной



424. Ведущее колесо трактора «Фордзон» с плоскими спицами. Способ снятия колеса.
1 — удлинительный стержень для илоча, 2 — илоч, 3 — ведущая втулка, 4 — нарезанные отверстия.

стали. Эти обручи приклепываются к внутренней поверхности обода; иногда же обручи эти заменяются отогнутыми внутрь фланцами самого обода. На рис. 424 показано типичное ведущее колесо с плоскими спицами, приклепанными в фланцам обода.

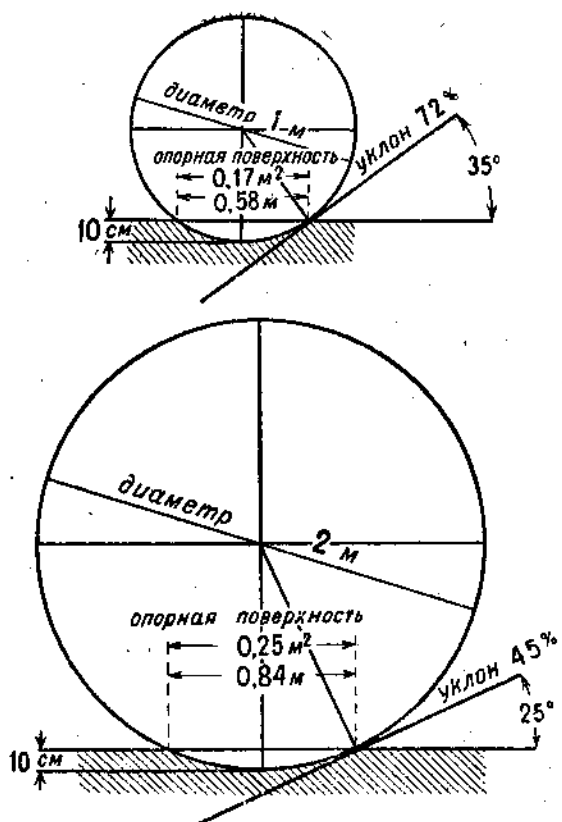
Обода направляющих колес обычно снабжены одним выступающим фланцем (ребордой, закраиной) для воспрепятствования боковому скольжению.

В некоторых случаях колеса — цельные: ступица, спицы и обод отлиты вместе.

Что касается диаметра колес, то предпочтителен возможно больший их диаметр, так как большие колеса имеют большую опорную поверхность и обеспечивают более мягкий ход.

Преимущества большого колеса перед меньшим отчетливо выступают на рис. 425. Положим, оба колеса погрузились в почву на 10 см. Опорная поверхность меньшего колеса (с диаметром 1 м) составляет только $0,17 \text{ м}^2$, а большего (с диаметром 2 м) — $0,95 \text{ м}^2$ (при одинаковой ширине обода в 30 см). Чтобы вытянуть трактор из колен, его мотор должен развить мощность, необходимую для преодоления подъема в 72% (35°) при меньшем колесе, тогда как при большем колесе подъем составляет только 45% (25°), и для его преодоления потребно меньшее усилие.

Однако увеличение диаметра колес сопряжено с их утяжелением. Увеличение диаметра в частности ведущих колес сопряжено с повышением скорости трактора — при данной передаче. Увеличение диаметра в частности направляющих колес требует упрочнения их колеи или других мероприятий, обеспечивающих возможность поворота колес. У современных тракторов ведущие колеса имеют в диаметре от 2,2 до 0,9 м (и до 0,35 м — у садовых). Диаметр направляющих колес обычно меньше, чем ведущих.



425. Диаграмма, показывающая преимущества колес большого диаметра.

Улучшение проходимости трактора. Конструкция трактора тем совершеннее, чем меньше мощности его мотора затрачивается на самообслуживание и самопередвижение, и, следовательно, чем большую тяговую мощность на крюке в состоянии развить трактор.

Понижение затрат энергии в н у т р и движущегося трактора достигается понижением трения между рабочими частями механизма трактора. О мероприятиях в этом направлении говорилось в конце предыдущей главы.

Что же касается в н е ш н е г о уменьшения расхода энергии на самопередвижение трактора, то, принимая во внимание все сопротивления движению трактора, следует признать, что здесь выигрыш возможен лишь за счет уменьшения веса самого трактора. Но решение вопроса об уменьшении о б щ е г о веса

трактора трудно провести без уменьшения сцепного веса, т. е. нагрузки на движители, уменьшение же сцепного веса ведет к уменьшению сцепления трактора с грунтом: между тем трактор способен успешно выполнять тяговую работу на крюке и передвигаться сам только в том случае, если развиваемое мотором трактора усилие на движителях не превосходит силы сцепления движителей с грунтом, так как в противном случае, т. е. если сцепление движителей с грунтом оказывается меньше усилия, передаваемого на движители от мотора, они частично или полностью буксуют, и сила тяги трактора на крюке падает.

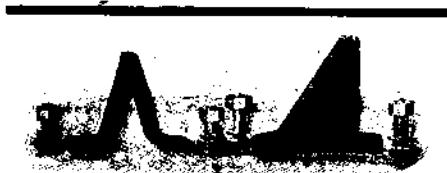
Поэтому уменьшение общего веса трактора допустимо лишь при возможности сохранения или даже увеличения сцепного веса, либо сохранения и даже увеличения силы сцепления движителей с грунтом другими способами.

В колесных тракторах нормального типа движителями являются лишь задние колеса, и сцепной вес равен нагрузке только на эту пару колес. Если же сделать ведущими и передние колеса, то сцепной вес окажется равен весу всего трактора, так что при четырех ведущих колесах трактор для достижения некоторой величины сцепления с почвой сможет иметь меньший общий вес, чем только при двух ведущих колесах. Такой же результат получается при передаче всего веса трактора на гусеницы или на барабаны. Для уяснения других способов увеличения силы сцепления движителей трактора с грунтом, кроме увеличения сцепного веса, надо заметить, что сила сцепления движителей с грунтом находится в прямой зависимости не только от сцепного веса трактора, но и от действия всякого рода выступов и зацепов на ободах движителей, врезающихся в грунт и стремящихся сжать и сдвинуть назад слой грунта, в который они упираются: сопротивление грунта сжатию и сдвигу увеличивает силу сцепления движителей с грунтом и, следовательно, дает возможность увеличить силу тяги на крюке (употребление шипов и накладок само по себе вызывает дополнительный расход на самопередвижение трактора, но расход этот окупается усилением сцепления движителей с грунтом, позволяющим трактору, при достаточной мощности мотора, увеличивать силу тяги на крюке).



426. Различные типы накладок (шпор) ведущих колес.

Шипы и накладки (шпоры, ребра, зацепы) делаются штампованные и литые. Накладки располагают на ободах движителей параллельно их оси или под углом к ней; в последнем случае облегчается самоочищение на-

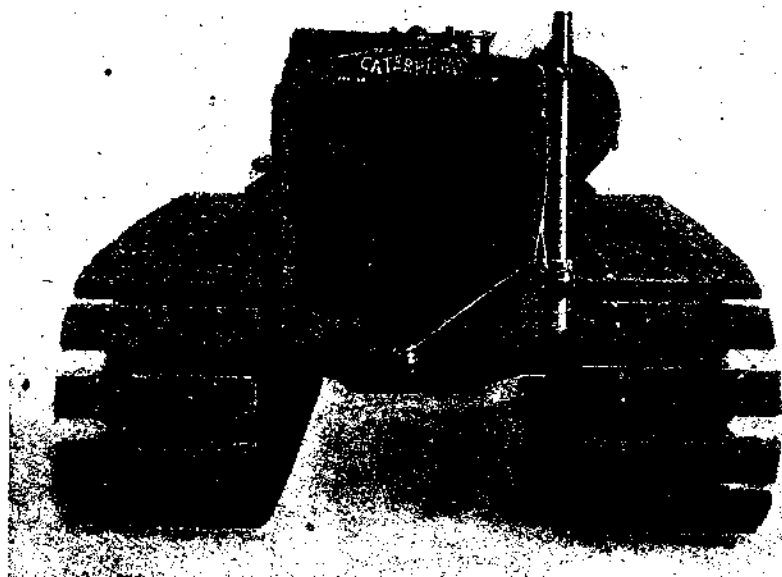


427. Шипы для обычного грунта и для песка монтированные на колесах полных тракторов «Кейс».

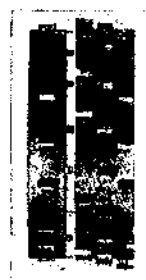
кладок. Для предотвращения тряски при езде на твердых путях косо расположенные накладки обычно прикрепляются к ободу в таком порядке, чтобы конец одной из них приходился вровень с началом другой накладки или даже заходил за него.

На рис. 426 показаны различные типы накладок, а на рис. 427 типы шпоров.

При желании увеличить опорную поверхность движителей и тем самым уменьшить давление их на грунт и предупредить оседание трактора, к движителям прикрепляют приставные обода или широкие башмаки, вроде показанных на рис. 428-430. Если приставные обода или башмаки снабжены шипами или накладками, то, понятно, увеличивается и сцепление движителей с грунтом.



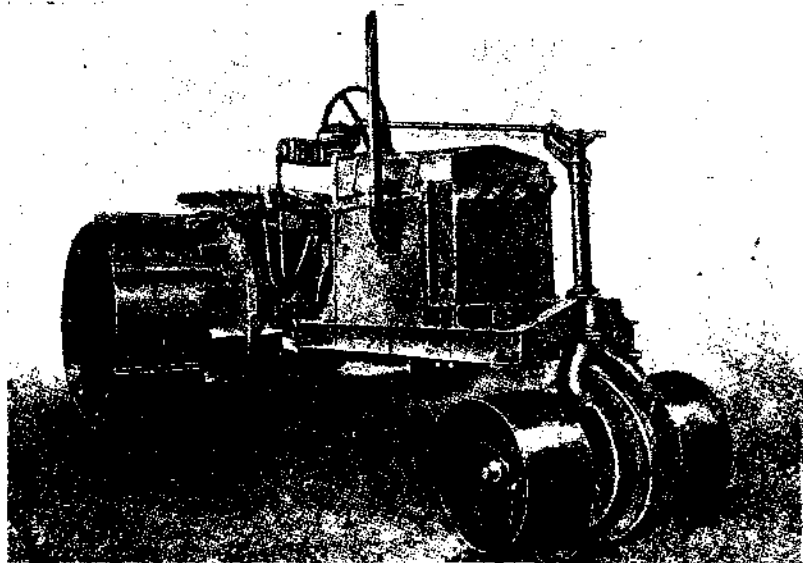
429. Трактор «Катерпиллер» модели «30» на гусеницах с широкими «болотными» ашманами.



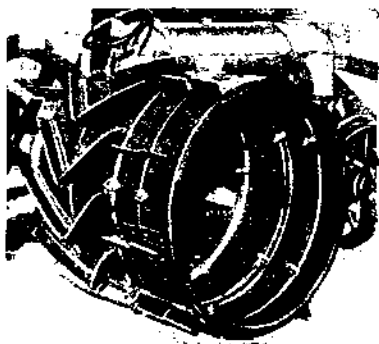
429. Приставные обода, с помощью которых достигается большая поверхность сцепления с почвой.

Изображенные на рис. 431 болты-хомуты позволяют в течение 15 минут монтировать и снимать добавочные обода с фланцами — к колесам, имеющим обода тоже с фланцами («Фордсон», «Интернационал» и др.), требуя применения одного лишь гаечного ключа.

Если движители снабжены заостренными шипами или накладками, то их следует снимать при езде по дорогам, поверх-



430. Большой фреза «Сименс-Шуккерт» с дополнительными «обмотными» ободами переднего и задних колес.

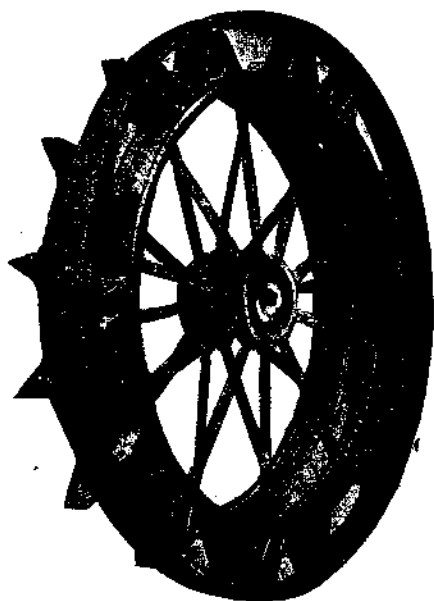


431. Универсальные болты-хомуты «Дирборн» для прикрепления основных и дополнительных ободов, имеющих фланцы-закрайки.

ность которых сильно страдает от шпоров, либо прикреплять к двигателям защитные обручи или башмаки (рис. 432).

При работе на влажном и вязком грунте между шпорами движителей набивается грязь и понижает полезное действие шпор.

С целью предотвращения залипания движителей грязью иногда устраивают в д в и ж н ы е самоочищающиеся шпоры.



А



В

432. Накладные обручи-шины для колес со шпорами (А) и защитные накладки для гусениц со шпорами (В).

На рис. 433 показано колесо «Хуэе» с самоочищающимися выдвижными шпорами-лопатками.

Спицы лопаток прикреплены шарнирно к кольцу, вращающемуся вокруг эксцентрика, закрепленного тонким «предохранительным» штырем из мягкого металла на неподвижной оси колеса, между его полуступицами. Лопатки вращаются вместе с ободом колеса, будучи понуждаемы к вращению прорезами в ободе колеса, в которые лопатки входят. При вращении колеса вращающиеся вместе с ним вокруг эксцентрика лопатки по очереди выступают за обод колеса через прорезы в нем, причем за один оборот колеса вокруг оси кольцо лопаток совершает один оборот вокруг эксцентрика, и каждая лопатка один раз выступает за обод колеса и затем уходит обратно в прорез.

Эксцентрик можно закреплять на оси в различных положениях. Если закрепить его так, чтобы кулак его был направлен вниз (рис. 433, вид в разрезе, слева), то каждая лопатка будет полностью выступать за обод колеса как раз тогда, когда соответствующий прорез обода будет в контакте с почвой, и лопатка будет в нее врезаться, а затем, при дальнейшем вращении колеса.

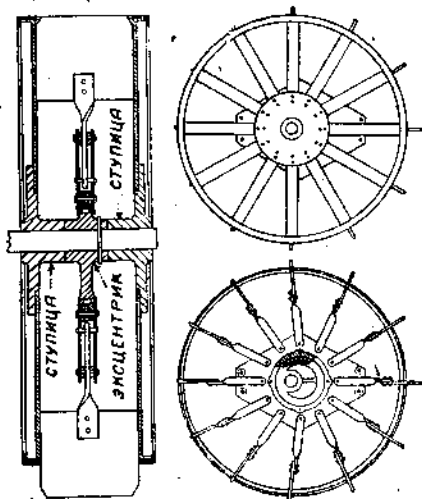
будет уходить обратно в прорез, очищаясь об его края от приставшей к ней земли.

Если повернуть эксцентрик кулаком вверх и закрепить в таком положении, то каждая лопатка будет полностью выступать за обод колеса при наибольшем удалении от почвы, т. е., иначе говоря, в почву лопатки врезаться не будут, что и требуется при проезде по дорогам.

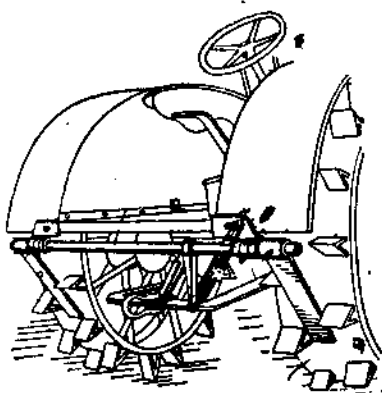
Наконец эксцентрик можно повернуть вбок, например — вправо (рис. 433, справа); тогда каждая лопатка будет полностью выступать за обод колеса до или после соприкосновения с почвой, а в самый момент соприкосновения лопатка будет выступать лишь частично. Таким образом, поворачивая эксцентрик на оси и закрепляя его в различных положениях, можно добиться желательного в каждом отдельном случае увеличения сцепления колес с почвой при помощи лопаток или же совсем обходиться без их помощи.

Существуют и другие конструкции выдвижных лопаток, но применяются выдвижные лопатки редко, так как погнутие какой-нибудь одной лопатки вызывает заедание ее в прорезе обода и прекращает работу всей системы (до поломки лопаток дело при этом обычно не доходит: ломается «предохранительная» деталь).

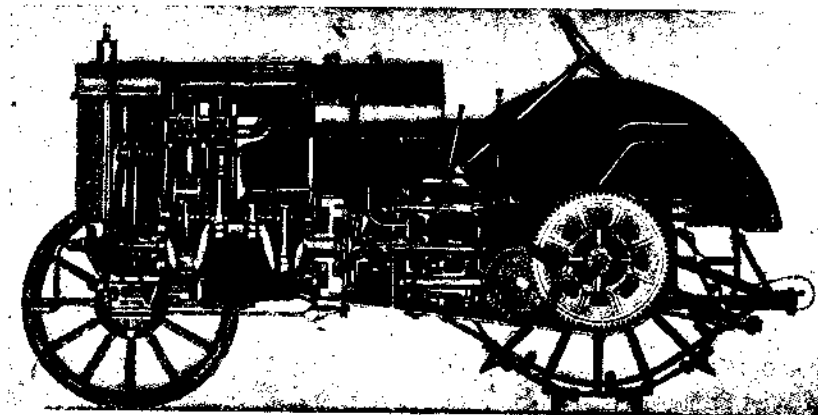
Для очищения колес с шинами от грязи можно воспользоваться также, если это позволит расположение пинов, приспособлением, изображенным на рис. 434,



433. Колесо «Хуэе» с самоочищающимися лопатками.



434. Приспособление «Реби» для автоматической очистки от грязи колес с шинами.



435. Разрез трактора «Виккерс»;

В целях облегчения колес и предупреждения залипания их грязью иногда колеса выполняются решетчатыми. Оригинальную решетчатую конструкцию имеют колеса трактора «Виккерс» (рис. 39, 435 и 439), состоящие как бы из трех колес, в промежутках между которыми расположены приспособления для очистки колес.

На рис. 436 показано ведущее колесо трактора, снабженное качающимися башмаками со шпорами. В каждый момент своего вращения колесо опирается на почву двумя башмаками, чем увеличивается в очень значительной степени сила сцепления колеса с почвой, и тяговая мощность трактора на крюке поэтому может быть увеличена, а давление на почву уменьшается.

На рис. 437 виден трактор «Фордсон», снабженный подобными колесами. Конструкция эта представляет собою промежуточное звено между колесом и гусеницей, дающей максимум сцепления с почвой при минимуме давления на нее.

Что касается размеров шпор движителей, то, очевидно, для целей зацепления движителя о грунт желательна возможно большая упорная поверхность шпоры. Однако на практике от шпор большой ширины и высоты приходится отказаться, чтобы не делать движитель тяжелым и громоздким, и вследствие большого расхода энергии на работу таких шпор: входя в грунт под одним углом, шпоры выходят из грунта под другим углом, совершая свое перемещение в грунте путем выкапывания в последнем секторообразных ям, и на это выкапывание, на вре-

зывание и вытаскивание шпор тратится тем больше энергии, чем шире и выше шпоры.

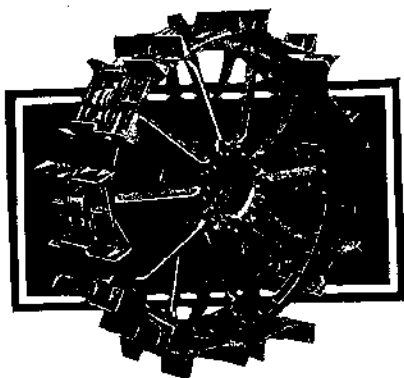
В отношении количества шпор на двигателе надо принять во внимание нижеследующие соображения.

Прежде всего необходимо обеспечить непрерывность действия шпор: поэтому при самом редком расположении шпор полный выход одной из них из грунта должен сопровождаться полным погружением другой в грунт.

При однородном грунте наибольшее сопротивление действию шпор может оказать пласт грунта, на который в данный момент опирается, т. е. давит движи-

тель: выгодно поэтому использовать все протяжение такого «опорного» пласта и врезать шпору в самом его начале, превращая этим весь «опорный» пласт в «упорный», и затем по мере продвижения двигателя врезать в грунт все новые шпоры в самом начале упорного пласта, не дожидаясь выхода из грунта прежде врезанной.

Шпоры сжимают и сдвигают грунт. Так как последний представляет собой более или менее пористую, способную к сминанию, массу, то целесообразно введение в упорный пласт возможно большего количества шпор, дабы каждая из них действовала на грунт с меньшей силой, и чтобы таким образом двигатель продвигался по грунту назад, за счет сжатия грунта шпорами, возможно меньше.



436. Специальное колесо с качающимися башмаками для трактора «Фордсон».



437. Общий вид трактора «Фордсон», снабженного колесами с качающимися башмаками.

Изложенные соображения говорят в пользу возможно большего количества шпор на движителе. Однако на практике от слишком частого расположения шпор приходится отказаться: выходя из грунта, шпора вытаскивает прилипшие к ней комья; если шпоры расположить густо, то промежутки между ними скоро окажутся забитыми грунтом и действие шпор прекратится или ослабится.

Из сказанного следует, что в отношении сцепления с почвой выгоднее движитель с большей опорной поверхностью, обуславливающей большее протяжение упорного пласта и возможность применения большей общей упорной поверхности шпор.

Поэтому из ведущих колес выгоднее, с точки зрения сцепления с грунтом, колесо большего диаметра и с более широким ободом, а при равенстве этих условий колесо с качающимися башмаками выгоднее колеса нормальной конструкции, но менее выгодно, чем гусеница.

Можно также с уверенностью полагать, что решетчатое или обычное колесо с действительным очищением шпор от налипающего грунта выгоднее колес без очищающих приспособлений.

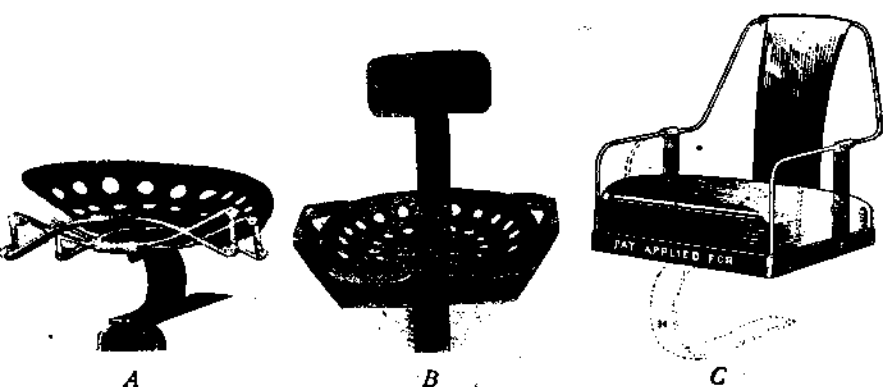
Относительные значения шпор и сцепного веса в общем зацеплении движителей в грунт можно выяснить, сравнив тяговые усилия трактора на крюке при работе по какому-либо грунту на движителях со шпорами и без шпор.

Оказывается, что тяговое усилие на крюке, обеспечиваемое одним сцепным весом, меньше в 2-3 раза (в зависимости от состояния и качества грунта), чем тяговое усилие на крюке, развиваемое при работе со шпорами.

Каждая тонна сцепного веса обеспечивает ободу движителя силу сцепления:

Р О Д Г Р У Н Т А	СИЛА СЦЕПЛЕНИЯ
На скошенном лугу	до 650 кг
» сухой плотной почве	» 600 »
» грунтовой дороге	» 400 »
» мокрой почве	» 200 »

Тяговое усилие на ободе, которое может развить трактор, как уже выяснено, не может превосходить, без буксования, силы сцепления обода с грунтом. Тяговое усилие на ободе частью



438. Подрессоренные пружинные сиденья: «Туттил» без спинки (А), «Дональдсон» со спинкой (В), «Дипендебл» (С).

расходуется на самопередвижение трактора, а остаток может быть использован в виде тягового усилия — на крюке.

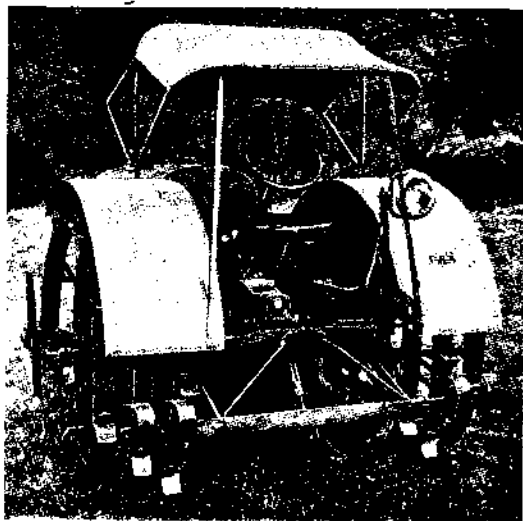
Сцепной вес трактора «Интернационал» 30-15 л. с. равен 1912 кг. Принимая средние условия, можно положить, что этот сцепной вес обеспечивает на сухой плотной почве силу сцепления обоих ведущих колес в $(1,912 \times 400)$ кг, или около 770 кг.

Полный вес трактора — 3 011 кг, и потому на самопередвижение он должен тратить (глава 2) усилие в $(3,011 \times 115)$ кг или около 350 кг, и на тягу с крюка остается около 420 кг.

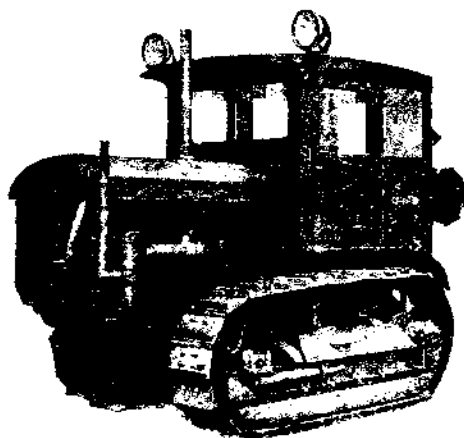
Между тем фактически трактор при работе на шпорах развивает на второй скорости (4,8 км в час) тяговое усилие на крюке около 950 кг; отсюда следует, что шпоры при второй скорости взятого трактора дают дополнительное сцепление в 530 кг.

Зная величины тяговых усилий, развиваемых взятым трактором на первой и третьей скорости, и принимая во внимание, что усилие, потребное для самопередвижения, не зависит от скорости трактора, можно определить величину дополнительного сцепления, обуславливаемого шпорами, для первой и третьей скорости.

Помещение для рулевого. Тракторы с подрессоренными осями движителей — редкость. Чаще встречаются тракторы с подрессоренными осями, не связанными с передачей, а еще чаще — тракторы с жестким креплением обеих осей.



439. Вид сзади трактора «Викерс» с тентом.



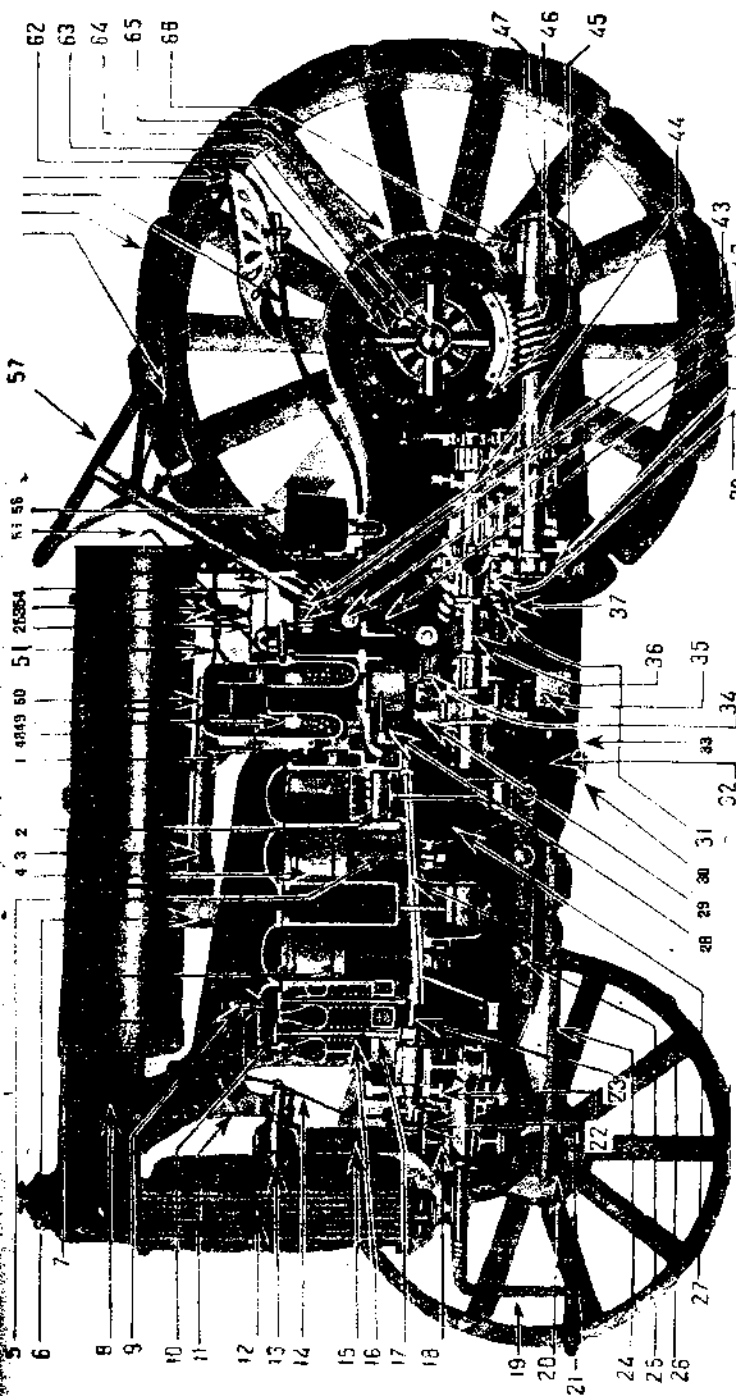
440. Трактор «Катерпиллер» модели «30» с отапливаемой кабиной для зимних работ.

Между тем при работе трактора на неровном и твердом грунте и при езде по дорогам с повышенной скоростью неподдрессоренный трактор испытывает сильную тряску, а частично поддрессоренный — тряску, хотя и менее сильную, но значительную.

Тряска скверно влияет на механизм машин и сокращает срок их службы, а кроме того утомляет рулевого, понижает его работоспособность, в чем ей успешно содействует шум отходящих газов.

Правда, сидение рулевого располагается на упругом кронштейне, но это помогает делу недостаточно. Несколько лучше чувствует себя рулевой на сидении с рессорой (рис. 378) или на пружинном сидении (фиг. А рис. 438), а еще лучше — на пружинном сидении со спинкой (фиг. В, рис. 438) или на комфортабельном сидении со спинкой, обитых кожей (фиг. С, рис. 438).

Все сидения, изображенные на рис. 438, могут устанавливаться взамен стандартных и в последнее время получают все большее распространение, что вполне естественно и желательно



441. Продольный вертикальный разрез трактора «Фордсон».

1 — малая воздушная трубка к карбюратору, 2 — горшневой палец, 3 — горшневой палец, 4 — поршень, 5 — шатун, 6 — камера смешения, 7 — горшневое кольцо, 8 — верхний резервуар радиатора, 9 — сепар, 10 — клапан, 11 — верхнее соединительное колесо радиатора, 12 — радиатор, 13 — вентилятор, 14 — поворот коммунатора, 15 — ремень коммунатора, 16 — шруинга клапана, 17 — толкатель, 18 — привоной палец вентилятора, 19 — лусковая рукоятка, 20 — передний ось, 21 — коммунатор, 22 — распределительные шестерни, 23 — распределительный вал, 24 — упор передний ось, 25 — лусковая рукоятка, 26 — масляная трубка, 27 — коленчатый вал, 28 — катушки магнето, 29 — магниты, 30 — выпускная пробка, 31 — ведомая шестерня привоного шлица, 32 — масляная пробка, 33 — выпускная пробка, 34 — муфта сцепления, 35 — сцепная пробка, 36 — передаточный вал, 37 — стержень тормоза, 38 — ведущая шестерня привоного шлица, 39 — плита передка, 40 — рычаг маховика, 41 — кулачок выключения муфты, 42 — рулевой сектор, 43 — рулевая шестерня, 44 — валы передка, верхний и нижний, 45 — червячок колеса, 46 — червяк, 47 — привоная шлица, 48 — бак горючего, 49 — поплавок воздухоочистителя, 50 — воздухоочиститель, 51 — поворотный воздушный заслонки, 52 — поворот просельного клапана, 53 — фильтр, 54 — стержень воздухоочистителя, 55 — стержень регулировочной иглы, 56 — инструментальный шлиц, 57 — руль, 58 — рычажок газа, 59 — ровер заднего колеса, 60 — кронштейн сцепления, 61 — сиденье, 62 — крестовина дифференциала, 63 — сагшит дифференциала, 64 — полуось, 65 — коробка передач, 66 — упорный подшипник червяка.

В целях защиты рулевого от непогоды и солнечных лучей применяются складные тенты (рис. 439, 57 и др.) или навесы (рис. 20, 55, 62 и др.).

Конечно, наилучшим и удобнейшим помещением для рулевого следует признать закрытую кабину с мягким сиденьем, опускаемыми окнами, с внутренним освещением для работы в темное время и с системой отопления отходящими газами для работы в холодное время (рис. 440).

ГУСЕНИЧНЫЕ ДВИЖИТЕЛИ

ГЛАВА СОСТАВЛЕНА ПРОФ. Н. С. ВЕТЧИКИНЫМ
И ИНСТР. Н. В. ЧАЦКИНЫМ

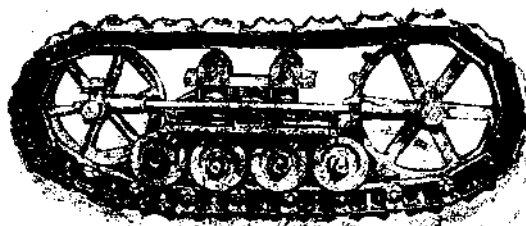
Буксование колесных тракторов. На слабых почвах и на песке колесные тракторы с колесами нормального типа работают плохо. Сила тяги их заметно падает. Приходится прибегать к установке добавочных ободьев с шипами или специальных бабмаков с шпорами или зацепами.

Однако на очень слабых грунтах, в особенности на снегу, и такие приспособления не дают результатов, и трактор при небольших подъемах или нагрузках буксует. При буксовании происходит следующее: колеса трактора, вращаясь на одном месте, своими шпорами выгребают грунт и за несколько оборотов выкапывают яму, из которой выбраться становится трудно. При недосмотре тракториста колеса трактора быстро погружаются в грунт, и тогда их приходится откапывать, а трактор — вытаскивать с посторонней помощью.

Следовательно, для движения на слабых грунтах необходимо иметь такое вспомогательное приспособление, которое не позволяло бы трактору глубоко садиться в грунт и предотвращало буксование ведущих колес со всеми неприятными последствиями.

Указанным выше условиям отвечает конструкция, называемая гусеницей или путекладом и представляющая собою стальную колею, которая автоматически подкладывается под ведущие колеса и затем подбирается самим трактором при работе.

Описание гусеничного движителя. Примерная конструкция гусеницы показана на рис. 442. Бабмаки, приходящие в сцепление с почвой и заменяющие собою обода обыкновенных колес, штампованы или отлиты из специальной стали, наилучше сопротивляющейся истиранию. Рельсы колес отлиты из стали. Бабмаки или рельсы колес соединены между собою фасонными болтами или пальцами, с которыми входят в зацепление ведущие



442. Конструкция гусеницы трактора «Холт» 75 л. с., довоенного выпуска.

колеса, снабженные зубцами. Болты башмаков делаются из прочной стали и цементируются.

Ведущие зубчатые колеса располагаются обычно в задней части гусеницы. Зубчатки эти непрерывно под-
бирают колею и пере-

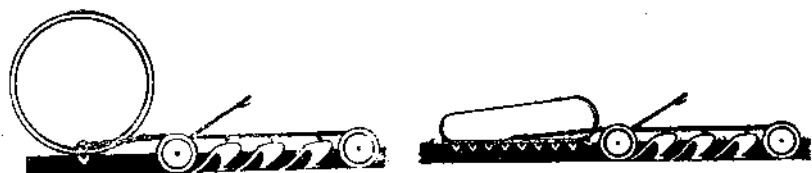
дают ее вперед к холостым зубчаткам или направляющим колесам-шквивам, которые столь же непрерывно укладывают колею на грунт.

Вес трактора при гусеничном ходе распределяется на относительно очень большую поверхность сцепления с почвой, так что на каждый квадратный сантиметр почвы приходится только 0,3 - 0,6 кг. Копыто лошади и нога человека производят большее давление на почву. При столь небольшом давлении на почву гусеничному трактору не приходится опасаться грязных дорог и рыхлых почв.

Ролики, на которых катится трактор по рельсам, в некоторых системах укреплены на рессорах и могут подаваться вверх в момент преодоления трактором какого-либо препятствия, так что гусеничное полотно всегда более или менее прилегает к поверхности почвы. Ролики укреплены на роликотопшпипниках, уменьшающих трение, и катятся по стальным рельсам подобно колесам локомотива.

Сравнение гусеницы с колесом. Трактор «Фордсон», по многочисленным испытаниям, дает усилие тяги на крюке при работе на первой скорости по вспаханному полю не более 800 - 950 кг при сцепном весе около 800 кг. Нормально его усилие тяги составляет 500 - 600 кг.

Если считать, что сила трения колеса о грунт, без зацепления шнор, составляет 0,25 сцепного веса, т. е. 200 кг, а расход на самопередвижение трактора составляет $(1,325 \times 115)$ кг или около 155 кг, то, следовательно, сила зацепления шнор за грунт, т. е. сила тяги на обод, составляет от 755 $(800 + 155 - 200)$ кг до 905 $(950 + 155 - 200)$ кг. и не менее 455 $(500 + 155 - 200)$ кг. Вычислим, какие напряжения должен при этом испытывать грунт.



443. Наглядное изображение преимуществ гусеничного движителя, сравнительно с колесным, в отношении величины опорной поверхности и количества шпор, находящихся в одновременном зацеплении с грунтом.

Считая, что на зацепление работает на каждом колесе два падабки высотой 7 см при ширине обода 30 см, получим площадь упора для двух ведущих колес $30 \times 7 \times 2 \times 2 = 840 \text{ см}^2$.

Следовательно, давление, которое приходится на грунт, составляет, при силе зацепления 905 кг, около 1,1 кг на 1 см^2 . Если трактор работает на почве, которая не выдерживает такого давления, то он не сможет развить полной силы тяги на крюке.

Для развития на слабых грунтах более сильных тяговых усилий трактор должен иметь соответственно большую опорную поверхность выступающих шпор, которые могли бы зацепляться за грунт.

Но по конструктивным соображениям нельзя делать слишком высокие и широкие шпоры. Точно так же нельзя установить на колесе такое их количество, чтобы в зацеплении с грунтом всегда находилось одновременно хотя бы столько шпор, сколько их обычно имеется на участке гусеничного полотна, лежащем на грунте, ибо пришлось бы строить колеса непомерно большого диаметра: высчитано, например, что для замены гусеницы 75-сильного гусеничного трактора «Холт» надо было бы построить колесо диаметром 36 м. Рис. 443 дополняет сказанное.

Преимущества гусеничных тракторов. Основное преимущество их — большая площадь соприкосновения с грунтом.

Поэтому:

1—гусеничный трактор не прессует почву, как это происходит с колесными тракторами большого веса;

2—гусеницы могут работать на очень рыхлых и болотистых почвах, чего не могут дать колеса;

3—на почве с буграми и ямами гусеничный трактор может найти необходимое количество точек опоры, в то время как колесный трактор не сможет идти;

4—в гористых районах гусеничный трактор может работать там, где колесному недоступно;



444. Полный поворот гусеничного трактора («Монарх» одной из прежних моделей).

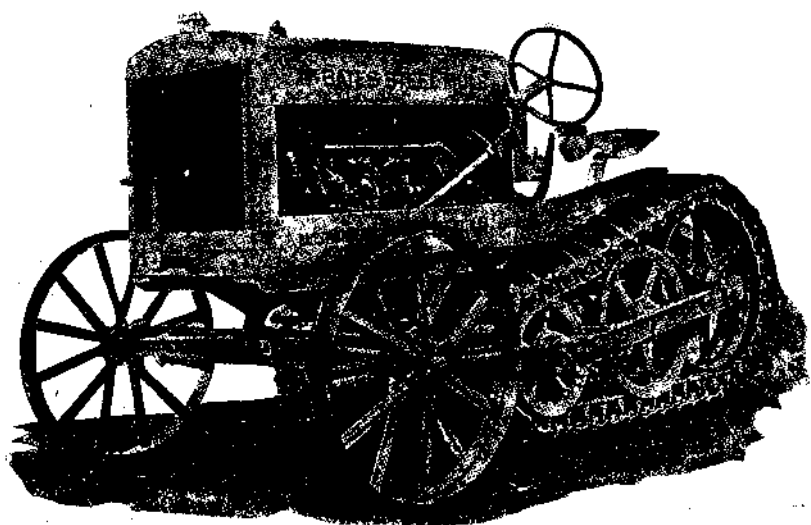
Б—гусеничному трактору доступно передвижение и тяга грузов по снегу.

Гусеничный трактор, благодаря системе управления раздельным торможением гусениц, может быть поворотливее, чем колесный, допуская полный оборот почти на одном месте (рис. 444).

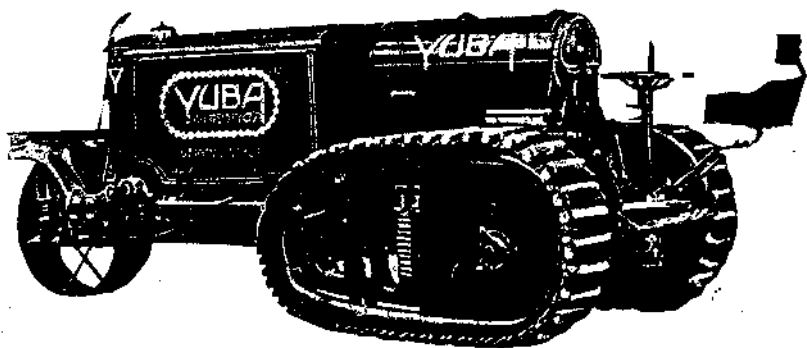
Можно утверждать, что по своим тяговым качествам и проходимости гусеничный трактор всегда стоит выше колесного.

Однако эти важные преимущества в существующих конструкциях получаются за счет усложнения машины и ее удорожания: стоимость гусеничных тракторов обыкновенно выше стоимости колесных соответствующей мощности. В то же время износ ходовых частей гусеничных тракторов в летнее время сильнее, чем у колесных. Песок и частицы грунта, которые налипают на звенья гусеничной цепи, вызывают чрезмерно быстрый износ цепи, повышая расходы по эксплуатации трактора.

В зимних условиях, при работе на снегу, эти явления вообще не имеют места, и срок службы гусеничной цепи зимой значительно увеличивается, повышая выгодность применения гусеничных тракторов. Следовательно, для целей зимнего транспорта грузов гусеничные тракторы должны лучше подходить, чем для летней работы. Однако не у всех гусеничных тракторов конструкция цепи соответствует работе в снегу. Системы звеньев цепи, построенные для пахоты или летних работ, не могут удовлетворительно работать в снегу, так как при налипании снега и забивании отверстий звеньев для зубцов колес цепи могут рас-



445. Гусеничный трактор «Бейтс Стилл Милл» с двумя направляющими колесами.

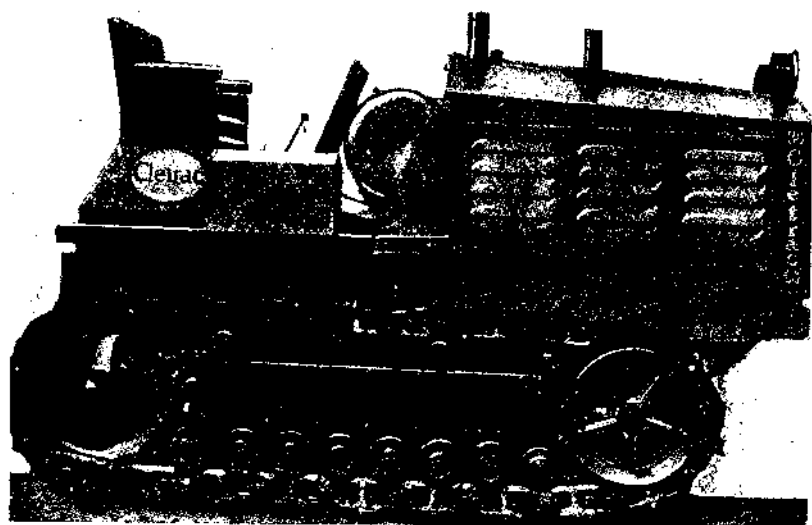


446. Гусеничный трактор «Юба» с одним направляющим колесом.

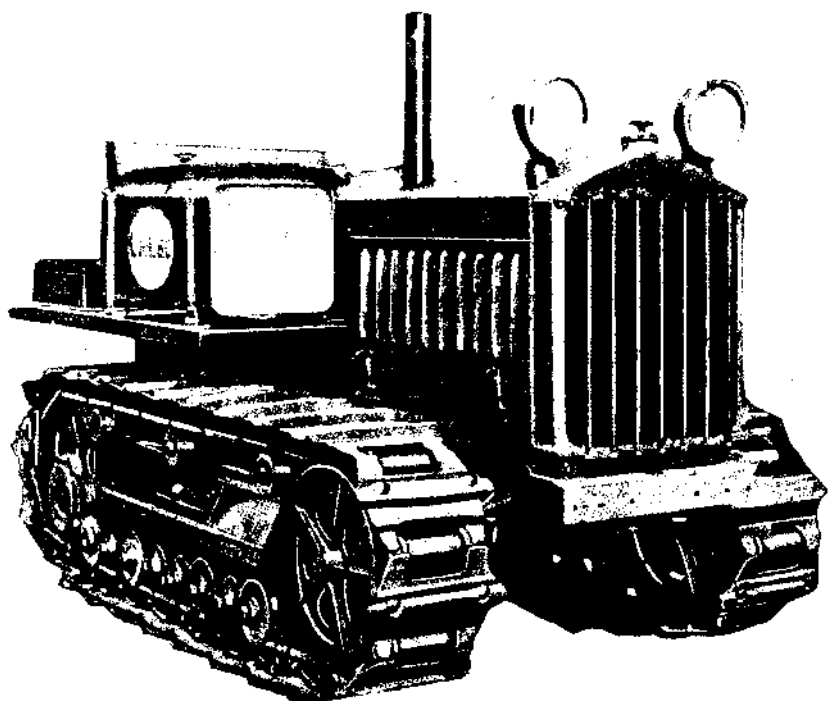
тягиваться и разрываться. Поэтому для зимней работы необходимо выбирать системы цепи, не забивающиеся снегом, которые будут описаны ниже.

Классификация гусеничных тракторов. По расположению и числу гусениц тракторы можно разбить на три группы:

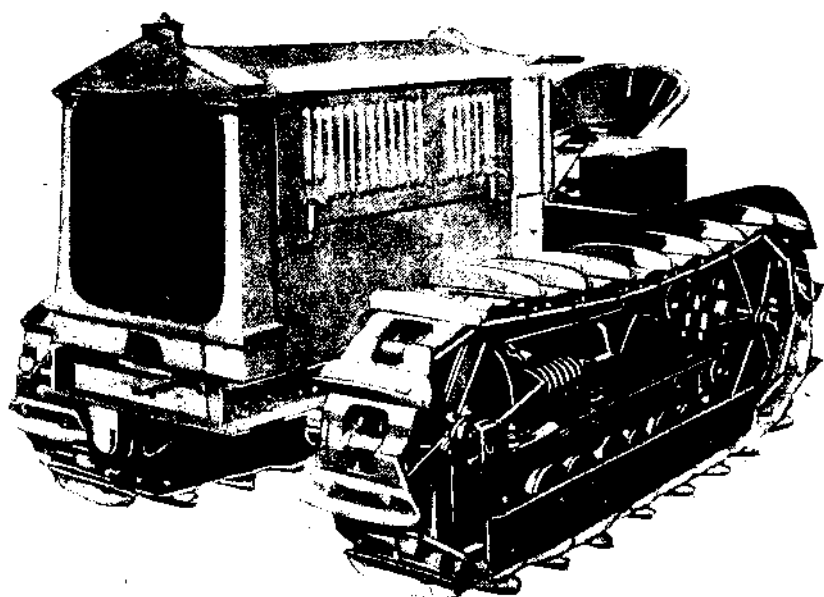
- 1 — тракторы с одним или двумя направляющими колесами и двумя ведущими гусеницами (рис. 445 - 446);
- 2 — бесколесные гусеничные тракторы: это — самая распространенная теперь система (рис. 447 - 455 и др.);



447. Трактор «Катерпилар» новейшей модели «80-60», выпуска 1930 г.



448. Трактор «Катерпилар» модели «40» нового выпуска.



449. Трактор «Клитрек» модели «20».

3 — одногусеничные тракторы с двумя паправляющими колесами: эта система встречается редко и не имеет достоинств большой проходимости и легкой поворотливости, которой обладают предыдущие системы.

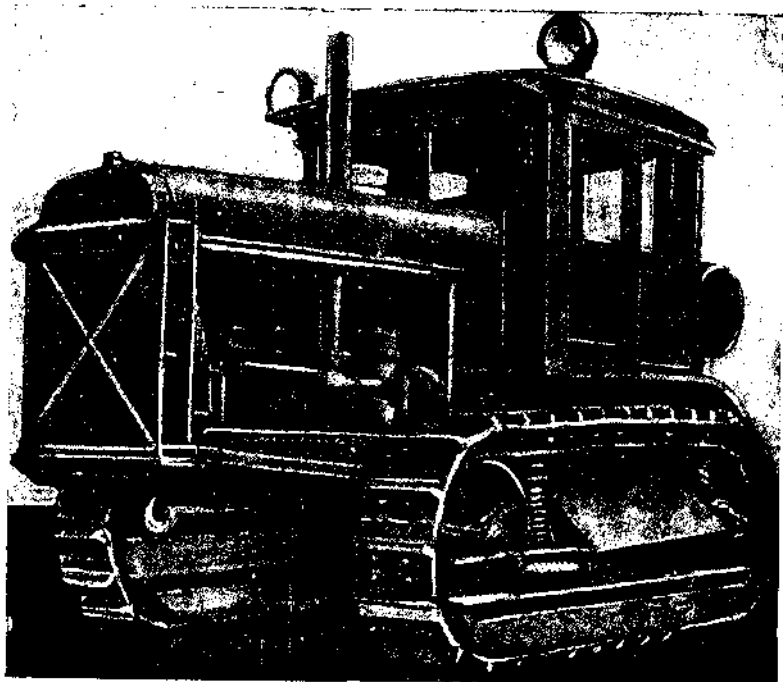
По конструкции системы передачи и поворотного устройства следует различать в первых двух группах:

1 — тракторы, снабженные дифференциалом, повороты которых совершаются раздельным тормажением полуосей или ведущих зубчаток, т. е. остановкой одной из гусениц и ускоренным движением — через дифференциал — второй гусеницы (тракторы «Клитрек» и др.);

2 — тракторы без дифференциала, в которых каждая гусеница приводится в движение от основной трансмиссии отдельной, независимой сцепной муфтой (тракторы «Кэтерпиллер», «Монарк», «Бейтс», «Коммунар» и др.).

По способу подвески моторной группы на гусеницах гусеничные тракторы делятся на четыре разряда:

1 — тракторы с нагруженными осями ведущих зубчаток, без рессор: здесь оси ведущих зубчаток, вместе с последними, лежат на тележках гусениц и передают нагрузку на гусеницы; такие



450. Трактор «Кэтерпиллер» модели «60» с набивкой для аямней работы;

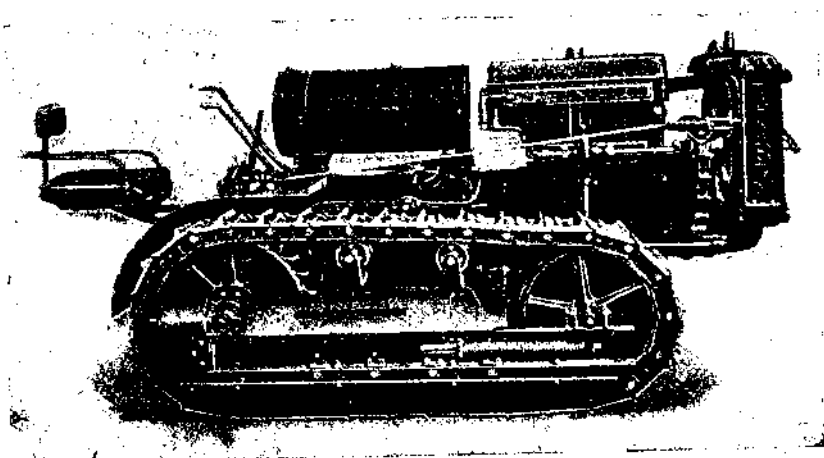
оси одновременно подвергаются двойным усилиям на скручивание и на изгиб (рис. 480-481);

2 — тракторы с разгруженными осями ведущих зубчаток, без рессор: здесь оси ведущих зубчаток только скреплены с рамой трактора и передают гусеницам лишь силу мотора, работая на скручивание (тракторы «Интернационал», рис. 492);

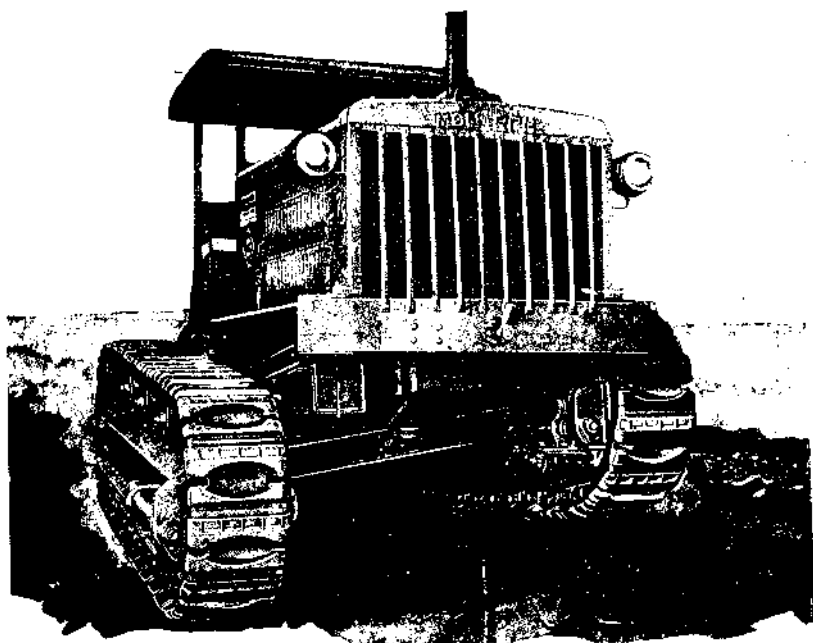
3 — тракторы, у которых гусеницы подвешены на рессорах, связывающих моторную группу с передними концами гусеничных тележек: нагрузка здесь передается через ведущие оси, жестко связанные с гусеницами (тракторы «Клитрак», «Кэтерпиллер» и др.);

4 — тракторы, у которых нагрузка передается на среднюю часть гусеничной тележки через рессорное компенсирующее приспособление с частичной разгрузкой ведущих осей («Холт», 5 топн, рис. 29, «Монарк» прежних моделей, рис. 444 и 456).

Наиболее распространенными конструкциями гусеничных тракторов являются системы без направляющих колес, без

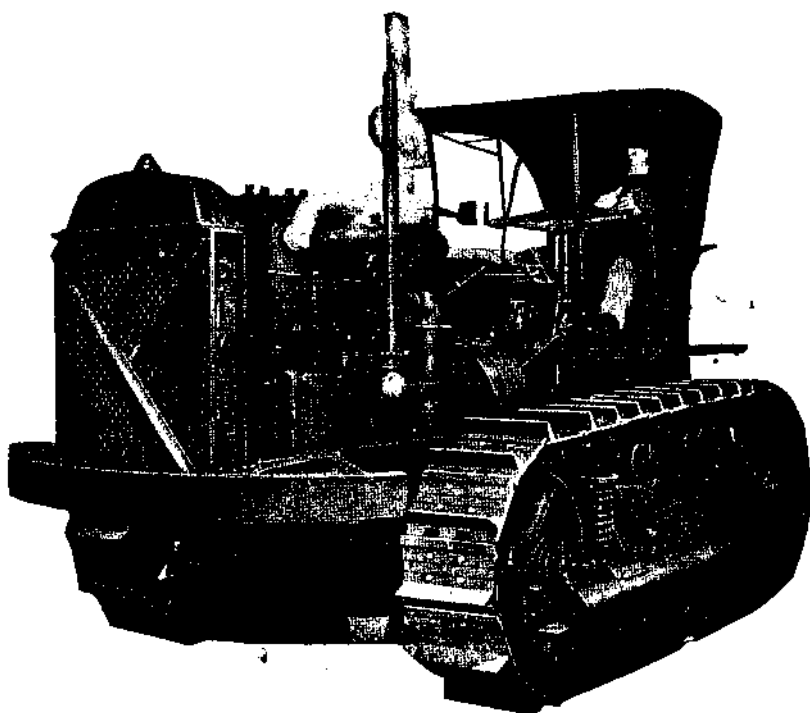


451. Трактор «Катерпиллер» модели «80» с вынесенным навесом сцеплением, что дает большие удобства при работе трактора в садах.



452. Трактор «Монарх» модели «75».

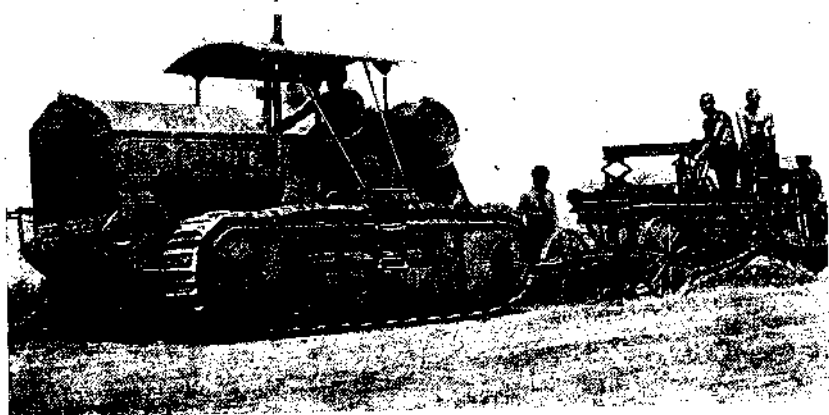
дифференциала, с нагруженными осями ведущих зубчаток и рессорной подвеской моторной группы.



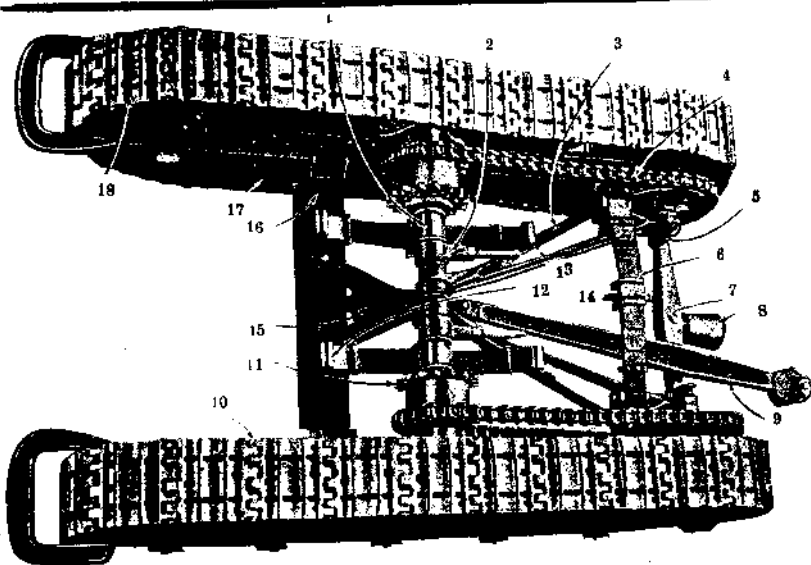
453. Грантор «Катерпиллер», модель «60», лесовозного типа.



454. Французский грантор «Рено» (с шенером).

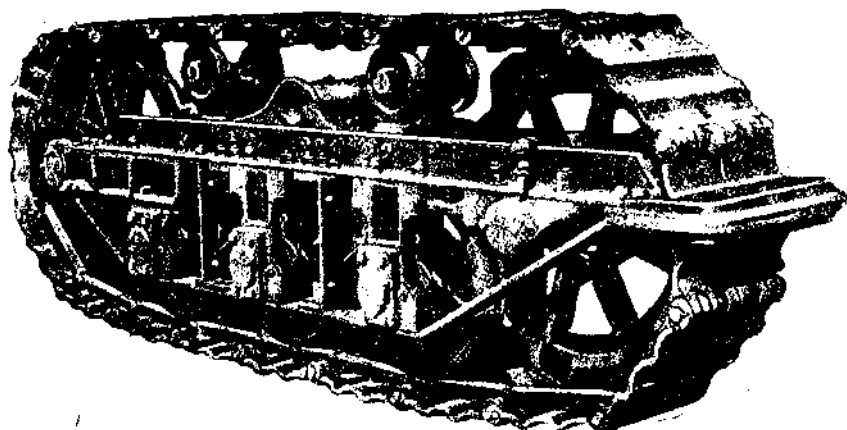


455. Трактор «Коммунар» с дорожным стругом.

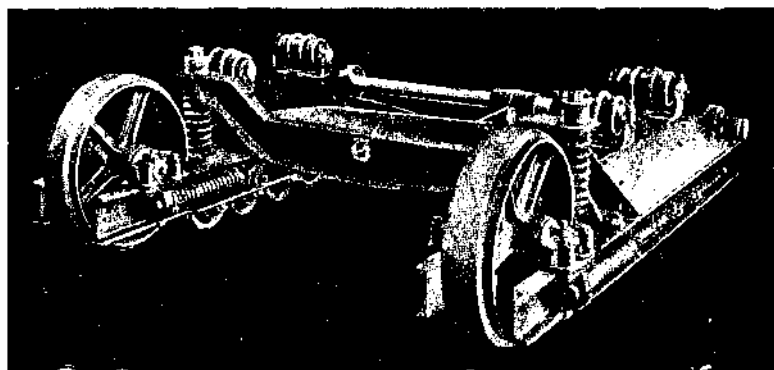


456. Общий вид гусеничного шасси с рессорной подвеской трактора «Монарх» одной из прежних моделей.

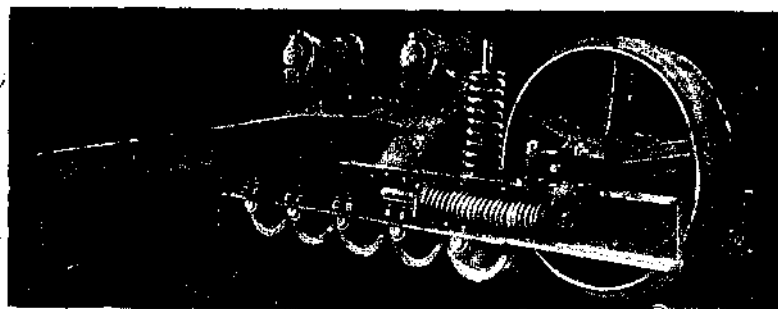
1 — гусеничные ходы накладываются на 101-мм (4") ось, 2 — продольные тяги освобождают рессоры от сдвигающей нагрузки, 3 — радиальные тяги обеспечивают параллельность ходов, 4 — роликовые цепи конечных передач на хромо-никелевой стали, 5 — задние осевые шейки из никелевой стали, термически обработаны и шлифованы; монтированы на подшипниках с автоматической смазкой, 6 — поперечная рессора допускает отклонение ходов в вертикальной плоскости, 7, 8 — поперечина и муфта для корчевальных работ и работ волоком, 9 — прицепной тяговый брус, укреплен в центре трактора, что уменьшает боковые «запасы», 10 — нагретые пальцы башмаков длиной 305 мм, 11 — зубчатки на роликоподшипниках, 12, 13, 14 — подвеска в трех точках осуществляется при помощи рессор, 15 — витая рессорная пружина тягового бруса амортизирует напряжения при старте, 16 — поперечина тягового бруса укреплена в тележках ходов и передает только им нагрузку и удары, 17 — подшипники с автоматической смазкой, 18 — башмаки опорные, шириной 305 мм, из марганцевой стали.



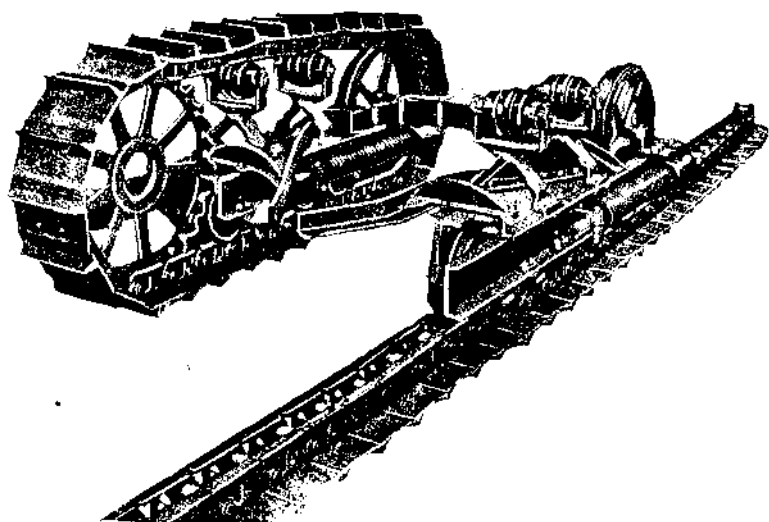
457. Гусеничный движитель трактора «Монарх» прежней модели.



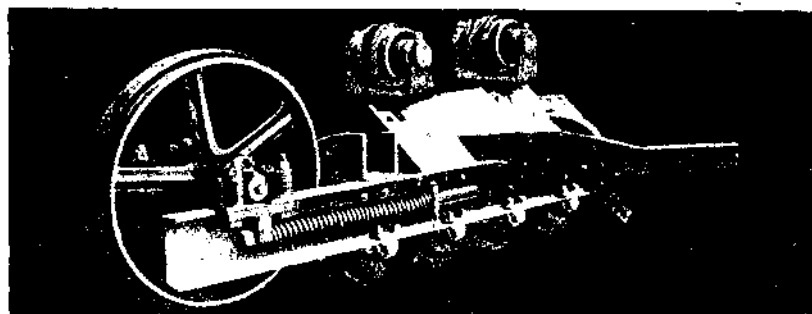
458. Гусеничные движители в переднюю ось трактора «Катерпиллер» модели «60».



459. Гусеничная тележка трактора «Катерпиллер» модели «60».



450. Гусеничные движители и передняя ось-рессора трактора «Катерпиллер» модели «30».

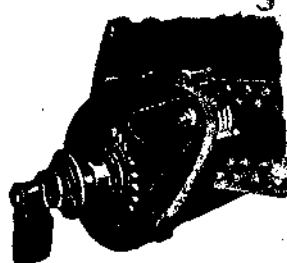
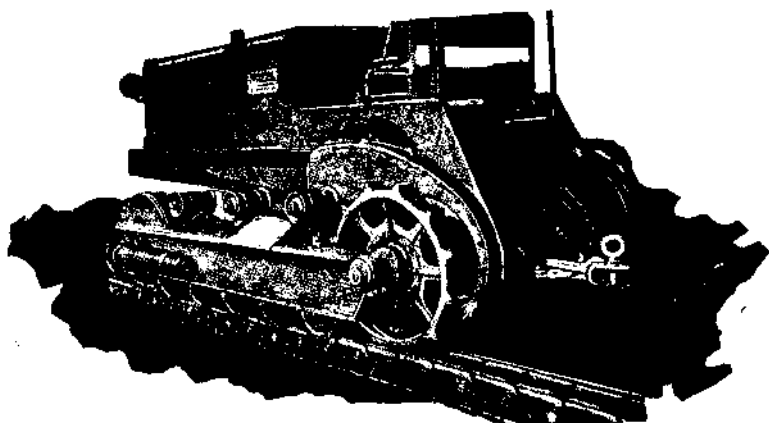


461. Гусеничная тележка трактора Катерпиллер 30 л. с.

Устройство гусениц. Гусеничные тележки и детали гусеничной цепи представляют большое разнообразие конструкций.

Эволюция конструктивных форм этого типа движителя еще не закончилась. При этом изменение конструкций гусеничной цепи влияет на конструкцию тележки и обуславливает ее своеобразие.

Конструкция гусеничных тележек. Гусеничные тележки по устройству опорных катящихся деталей можно разделить на две группы:

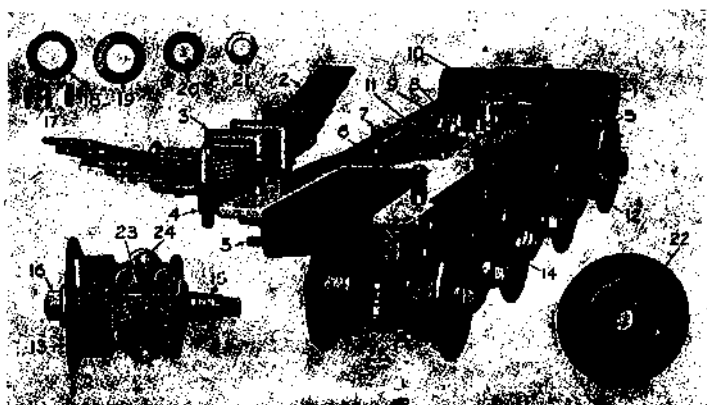


452. Гусеничные двигатели (А) и конечная передача (В) трактора «Монарх».

1 — тележки с опорными колесами (неправильно называемыми роликами), у которых нагрузка передается на колеса, сидящие на независимых осях попарно и имеющие вид скатов, наподобие железнодорожных, с ребрами на бандажах (рис. 464, 465), которые катятся по звеньям цепи; нагрузка роликам передается через оси, которые работают в простых подшипниках или в роликоподшипниках; колеса могут быть установлены на рессорах;

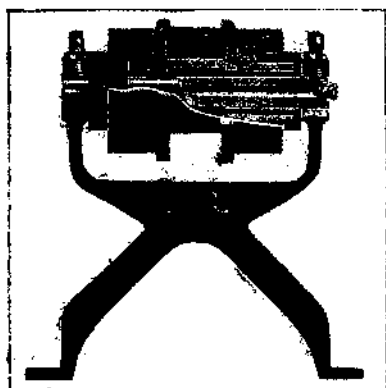
2 — тележки без опорных роликовых скатов колес, у которых нагрузка передается большому количеству шаров или цилиндрических роликов без осей, перекатывающихся под тележкой по гусеничной цепи; примерами таких систем являются гусеничная тележка трактора «Юба», катящаяся на стальных шарах (рис. 446), тележка «Ломбард» на роликовых цепях (рис. 466) и тележка трактора «Эверн» на роликах (рис. 467); при всей заманчивости этих систем в отношении легкости хода приходится отметить сравнительную сложность их и некоторые трудности в монтаже.

Конструкция рам гусеничных тележек зависит от устройства опорных катящихся деталей (колес, шаров или роликов) и от подвески к трактору.



463. Гусеничная тележка трактора «Клтирек» модели «20»

1 — рама гусеничной тележки, 2 — агрегат рессоры, 3 — хомуты рессоры, 4 — гайки хомутов рессоры, 5 — шпильки защитных кожухов, 6 — шпильки вилки направляющего шкива, 7 — шпильки кронштейна регулировочного винта направляющего шкива, 8 — маслораспределитель, 9 — воздушные камеры масляных клапанов, 10 — маслосредоточиватель, 11 — маслосредоточиватель от клапанов и подшипникам роликов, 12 — болты и гайки, крепящие распределитель и раму тележки, 13 — ролик с ребром, 14 — ролик без ребра, 15 — ось ролика, 16 и 21 — гайки оси, 17 — пружины сальника, 18 — шайба сальника, 19 — сальник войлочный, 20 — шайба заборная гайки «16», 22 — отверстия для пружин в диске ролика, 23 — контрольная пробка, 24 — болты и гайки, крепящие половины подшипника ролика, 25 — гайки, крепящие агрегат ролика на шпильках рамы тележки.



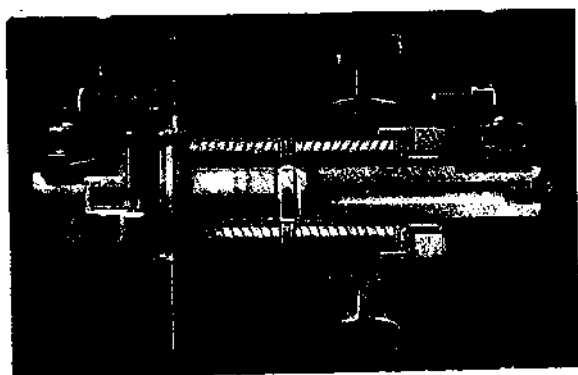
A



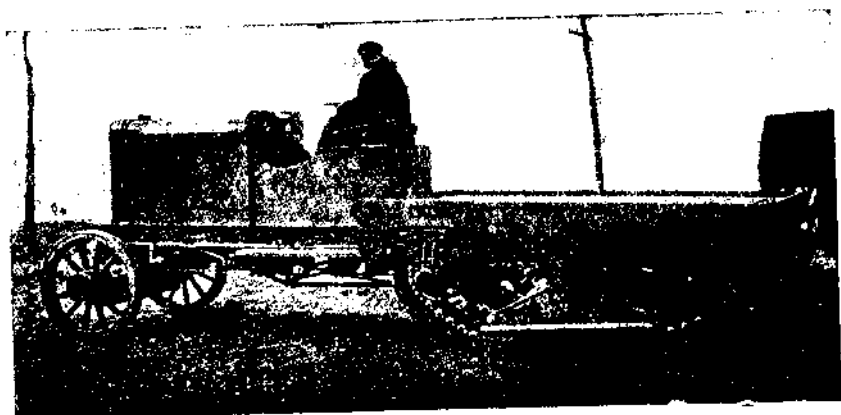
B

464. Конструкция роликов тележки «Катерпиллер» модели «60»: поддерживающего (A) и опорного (B).

Рама может состоять из швеллерных балок, соединенных с буксами подшипников ведущих, направляющих и опорных колес, как у тракторов «Катерпиллер» (рис. 458-461), или иметь более сложную форму из стального литья, как у тракторов



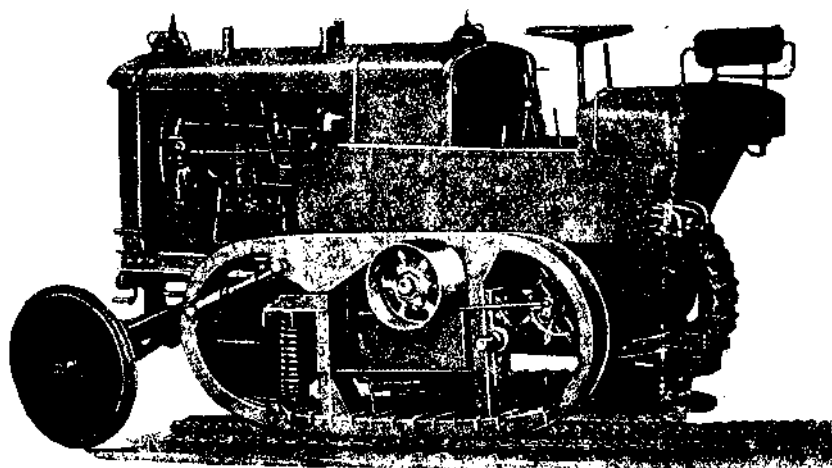
465. Склад поддерживающих колес с роликоподшипниками «Катерпилер» 30 л. с.



466. Трактор «Ломбард» с цепью роликов.

«Клинтон» (рис. 463), или вид треугольной опоры как у трактора «Ломбард» (рис. 466), или иные формы. Способные условия применения шаров или роликов требуют применения фасонного каркаса или скелета со специальными желобками, чему примером являются рамы гусениц «Эвери» и «Юба» (рис. 446 и 467).

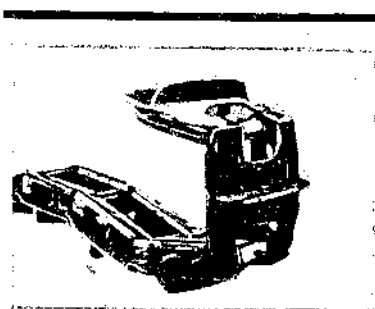
Устройство гусеничной цепи. Гусеничная цепь в своих главных чертах представляет систему звеньев, состоящих из опорных башмаков (треков, плит) и парных отрезков рельсов, по которым катятся опорные колеса. Звенья соединены шарнирами. Рельсы и опорные башмаки в некоторых конструкциях предста-



467. Гусеница на ролинах трактора «Эвери».

Вляют одну целую литью конструкцию: таковы звенья трактора «Рено» с мотором 35 л. с. (рис. 469), тракторов «Клитрек» (рис. 468), тракторов «Монари» (рис. 470) и др. Чаще опорные башмаки изготовляются отдельно литыми или штампованными и соединяются с рельсами при помощи болтов или заклепок. На рис. 471-475 показана система звеньев тракторов Кэтерпиллер, моделей «60» и «30», состоящая из кованых башмаков и фрезерованных рельсов, на рис. 477 — система звеньев «Хэдфилд Пэнфилд» для трактора «Фордсон» из штампованных башмаков и литых рельсов (общий вид гусеницы этой марки дан на рис. 476).

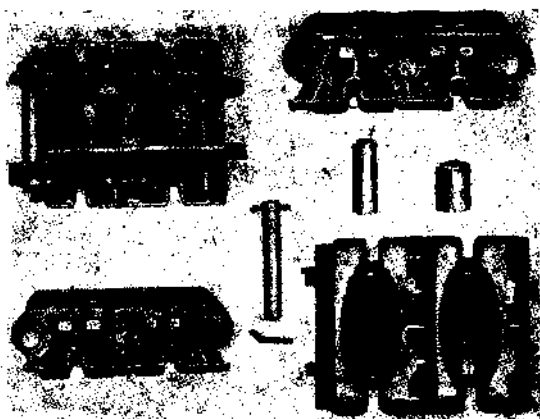
Что касается шпоров башмаков, то они либо отливаются вместе с башмаками, либо к ним



468. Звенья гусеницы «Клитрек» модели «К», с башмаками, отлитыми вместе с рельсами, что характерно для гусениц «Клитрек» всех моделей, и вместе со шпорами, что не имеет места в гусеницах «Клитрек» других моделей



469. Целиколитые звенья гусеницы «Рено».



470. Звенья гусеницы «Монарк» модели «50».

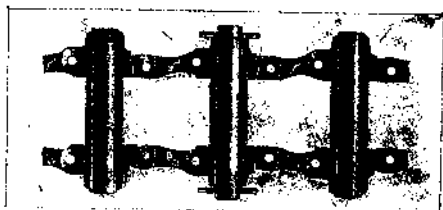
прикрепляются болтами. Вторая конструкция изображена на рис. 447, 449, 472, 475 и др., а первая — на рис. 468, 471, 473, 474 и др.

Соединяются звенья обыкновенно цилиндрическими стальными пальцами, которые закрепляются в современных конструкциях шплинтами, как у тракторов «Клитрек», «Монарк» и др., или запрессовываются, как у тракторов «Кэтерпиллер». На пальцах сидят короткие распорные втулки, через которые ведущая зубчатка передает усилия гусеничной цепи.

Если в башмаках и рельсах нет отверстий, то система для движения по снегу и песку неудовлетворительна. Снег, набиваясь в углубление между втулками и рельсами, уплотняется под давлением входящего зуба и, накапливаясь, не дает места для зуба, отчего цепь натягивается и может быть разорвана силой машины.

Против накопления снега и вообще грунта в рельсах «Кэтерпиллер» и «Монарк» сделаны боковые отверстия, что значительно улучшает условия работы цепи, но еще лучше в этом отношении сделаны гусеничные звенья тракторов «Клитрек».

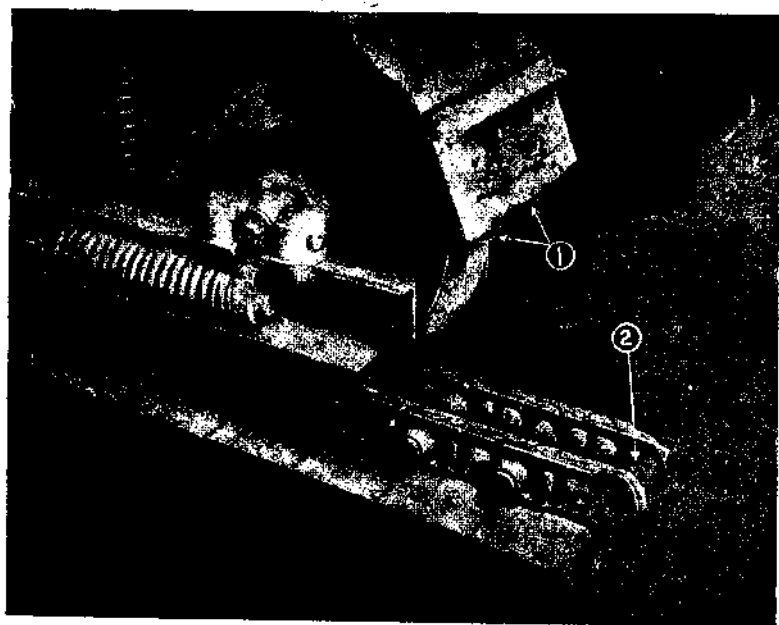
В системе звеньев гусениц и «Трексон» этот недостаток устранен совершенно, так как здесь сочленения башмаков лежат почти в одной плоскости с самими башмаками, а сцепление зубчатки за цепь осуществляется выступающими из широких междурельсовых промежутков зубьями, отлитыми на внутренней стороне башмаков (рис. 481-483).



A



C



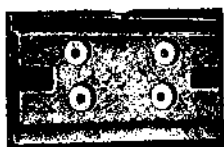
B

471. Звенья гусеницы «Истернпиллер» модели «60»: рельсы и соединительные пальцы, в том числе главный соединительный палец со шплинтами (A), звенья цепи с опорными башмаками-плитами двух стандартных конструкций (B и C).

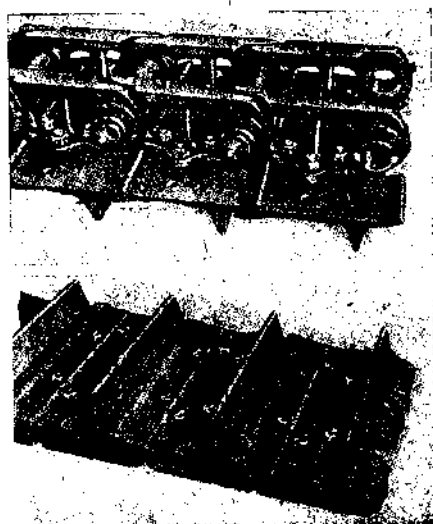
Для удержания такой цепи на зубчатке последнюю необходимо отливать со специальными фасонными зубьями, имеющими «Z»-образную форму с двойной рабочей поверхностью. На рис. 484 изображено зубчатое ведущее колесо гусеницы «Трексон», устанавливаемой на тракторе «Фордсон».

Рис. 485 дает понятие об опорных колесах этой гусеницы.

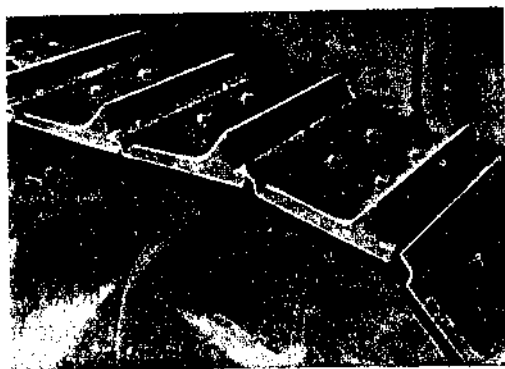
Ввиду большого износа, которому подвергается гусеничная цепь при работе в песчаных грунтах, часто делают звенья цепи из марганцевой стали, свойством которой является большое



472. Башманы «Катерпиллер» модели «60», массивные плоские и решетчатые, а также чашеры для гравия и для льда.



473. Звенья гусеницы «Катерпиллер» модели «60» лесовозного типа с башманами, крепящимися к рельсам шестью болтами.



474. Гусеничная цепь «Катерпиллер» модели «30».

лежках вносятся приспособления, при помощи которых можно увеличивать расстояние между ведущей зубчаткой и направляющим шкивом гусеницы или холостой зубчаткой, либо — в случае жесткого каркаса — для удлинения послед-

сопротивление истиранию. Марганцевая сталь не притягивается магнитом, что является одним из отличительных ее признаков.

Регулировка натяжения гусеничной цепи. Гусеничная цепь постепенно растягивается. Для возвращения ей первоначальной тугости в те-

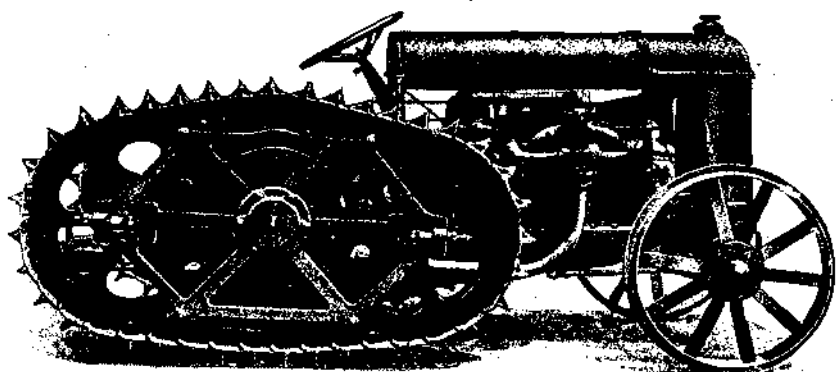


A



B

475. Строение звеньев «Кэтерпиллер» модели «30» (A) и детали звеньев и башмаков со шпорами дорожно-уличного типа (B).



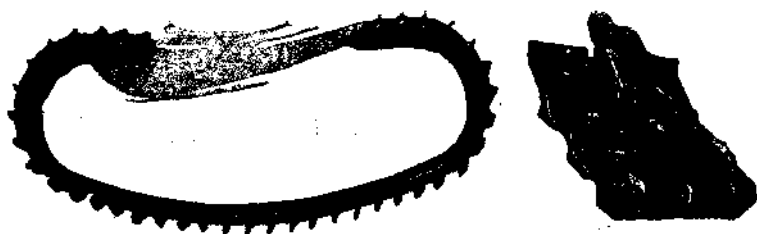
476. Гусеничные движители «Хэдфилд-Пенфилд» на тракторе «Фордсон».

него. У тракторов «Кэтерпиллер», «Клитрэк» и др. регулировка натяжения цепи достигается с помощью осевых болтов гусеничных амортизаторных пружин, к передним концам каковых болтов прикреплены оси направляющих колес — шкивов.

Съемные гусеничные движители для тракторов «Фордсон» и «Интернационал Мак-Нормик Диринг». Дороговизна гусеничных тракторов и стремление использовать один и тот же трактор как на колесах, так и на гусеницах, в зависимости от условий работы, вызвали появление особых конструкций, превращающих колесный трактор в гусеничный.

В виду большого распространения тракторов «Фордсон» естественно, что наибольшее развитие получили гусеничные тележки для этих тракторов.

Первыми появились конструкции «Хэдфилд-Пенфилд» (рис. 476), превращая «Фордсон» в гусеничный трактор с направляю-



477. Звенья цепи «Хэдфилд Пенфилд».

щими колесами. В этой системе отсутствуют обычные ведущие зубчатки — здесь такую роль играют основные зубчатые колеса.

В двух крайних углах внутри шестиугольной рамы по горизонтали помещены оси направляющих шкивов с натяжными болтами для регулировки цепи. Вся гусеничная тележка с ведущим колесом вместе сидит на полуоси с гайкой, закрываемой колпаком. Отдельная насадка каждой гусеницы на полуось допускает независимое покачивание и позволяет хорошо применяться к неровностям пути.

Система этой гусеницы не имеет рессор, и все удары, воспринимаемые гусеницей, в первую очередь передаются на передний или задний направляющий шкив, а затем на ведущую зубчатку.

Применение гусеничного приспособления «Хэдфилд-Пенфилд» увеличивает сцепление с почвой и силу тяги трактора «Фордсон».

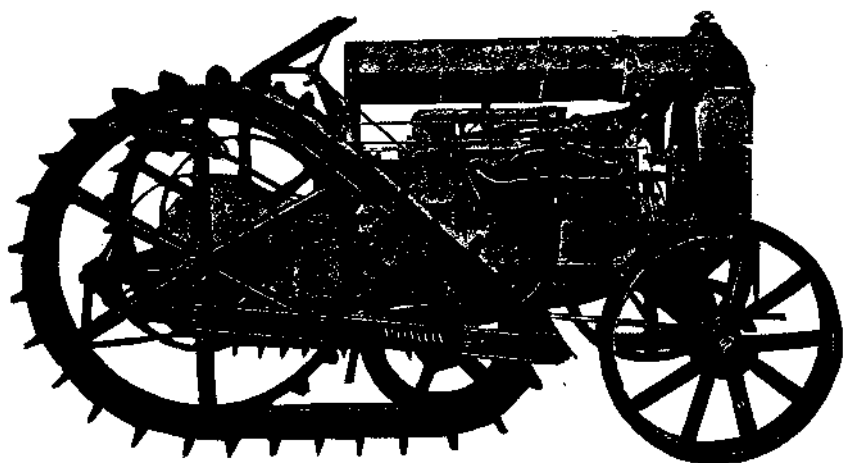
Данные: общий вес трактора — 1 916 кг. Вес, приходящийся на переднюю ось, — 436 кг, на заднюю (сцепной вес) — 1 480 кг.

Диаметр ведущих зубчаток — 0,82 м. Скорость движения при 1 000 оборотов мотора в минуту:

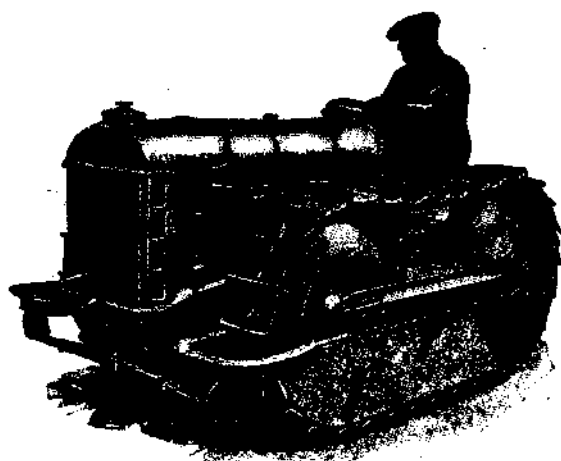
Скорость 1-я	.....	1,75 км/час
» 2-я	.....	3,25 »
» 3-я	.....	8,10 »
Заднего хода	.....	3,00 »

Сила тяги — около 1 200 кг на второй скорости

Другое гусеничное приспособление, «Бейтс» (рис. 478), представляет более примитивную конструкцию. Вес гусеничных придатков — около 700 кг. Ширина багмаков — 20 см, опорная длина цепи — 120 см. Диаметр зубчатого колеса такой же, как и у колесного трактора.



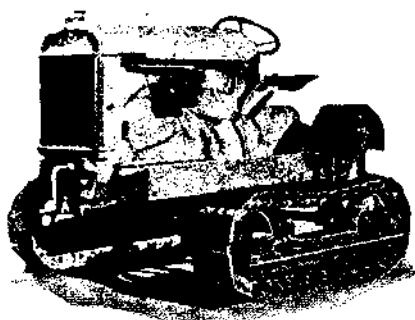
478. Трактор «Фордсон» с гусеницей «Бейтс».



479. Трактор «Фордсон» с гусеницей «Джонсон Трэн-пулл».

Следующие системы гусеничных приспособлений к трактору «Фордсон» превращают его в гусеничный трактор без направляющих колес. Применяя уменьшение диаметра ведущих колес и давая увеличение сцепного веса, эти системы обеспечивают трактору силу тяги от 1 500 до 2 000 кг на крюке.

Гусеничное оборудование системы «Джонсон Трэнпулл» (рис. 479) состоит из дисковых зубчатых колес, ведущего и холостого, одинаковых диаметров, и двух лебольших опорных



480. Трактор «Фордсон» с гусеницей «Хесс».

колесиков, закрытых наружными щитами. Главные колеса каждой гусеницы связаны клепаной рамой. Передний дугообразный конец рамы опускается на поперечную рессору, вместо передней оси, на которой сидит передок трактора. Ведущие колеса укреплены на полуосях трактора. Вес гусеничных приспособлений — около

1 250 кг, что обеспечивает общий вес трактора около 2 500 кг. Опорная длина гусениц — 125 см, ширина башмаков — 25 см. Высота гусеничной цепи над землей (наружный диаметр) — 97,5 см. Повороты осуществляются при помощи двух тормозов и двух независимых спецных муфт (многодисковых), сидящих на каждом из ведущих колес. Благодаря отсутствию направляющих колес, трактор может при замыкании одной из муфт поворачиваться на месте.

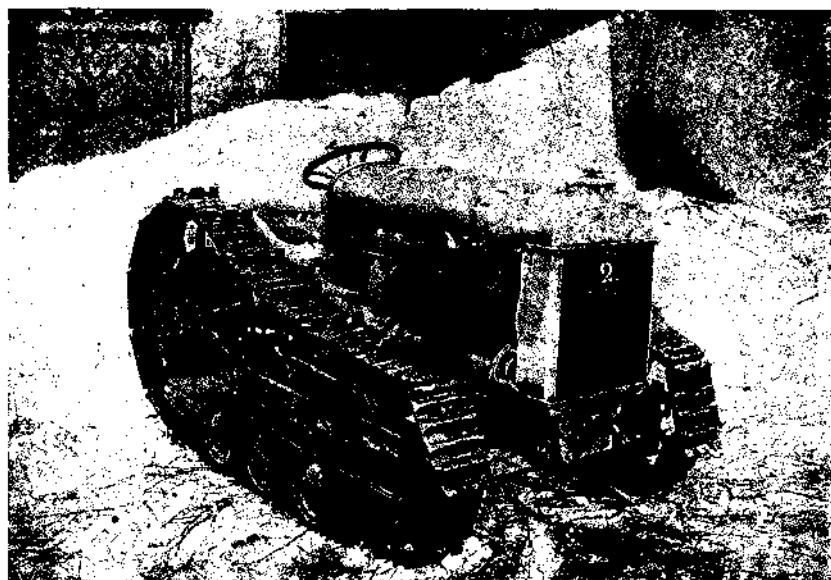
Звенья гусеничной цепи — штампованные, самоочищающиеся. Подвеска трактора в трех точках с применением поперечной рессоры довольно хорошо предохраняет машину от ударов.

Совершенно иначе устроены гусеницы системы «Хесс» (рис. 480).

Здесь имеем независимое гусеничное шасси клепаной конструкции, к которому прикреплены две гусеничных тележки тяжелого типа. Рамы тележек состоят из тавровых балок, на которых в литых подшипниках сидят ведущие зубчатки небольшого диаметра и направляющие шкивы с натяжными болтами.

Гусеничные рамы опираются, каждая — на три пары поддерживающих роликовых колес, втулки которых укрыты от грязи. Башмаки гусеничной цепи — тяжелого типа, из электростали, с термической обработкой. Шпоры — из углового железа.

Трактор «Фордсон» сидит на шасси, опираясь в трех точках, и служит в качестве силовой установки и трансмиссии. На его полуосях сидят цепные зубчатки, передающие при помощи цепей автомобильного типа усилие таким же зубчаткам, сидящим на гусеничном шасси. Вся система тяжелее других конструкций, и полный вес трактора составляет около 2,3 т. Сю-



481. Трактор «Фордсон» с гусеницей «Траксон Фулл Кроулер». Вид спереди.

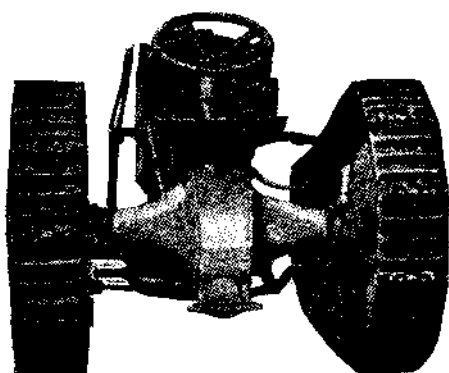
рости: 1-я — 2,0 км/час, 2-я — 3,3 км/час и 3-я — около 9 км/час. Опорная длина гусениц от центра до центра главных колес — 160 см, ширина звеньев (бабмаков) — 25 см.

Повороты осуществляются раздельным тормажением ведущих зубчаток.

Вся система очень проста, но при отсутствии рессор и большом весе несколько громовдка.

Наиболее интересной и удачной конструкцией является следующая система двугусеничного прибора под названием «Траксон», которая хорошо испытана в наших условиях и дала прекрасные результаты.

Трактор «Фордсон» превращается в гусеничный трактор при помощи гусениц «Траксон» без особых переделок. Для этого с трактора снимаются колеса и часть рулевого механизма, и одевается специальное гусеничное оборудование. Повороты осуществляются ленточными тормазами, сидящими на ведущих зубчатках, а последние крепятся фордовскими втулками. Описание звеньев, роликов и зубчаток этого приспособления уже было дано. В виду выдающихся качеств этой системы остановимся подробнее на ее характеристике.



482. Трактор «Фордсон» с гусеницей «Траксон Ф. К.». Вид сзади.

Большинство частей этого оборудования сделано из стального литья, некоторые же части, от коих требуется большая выносливость и крепость, как например втулки полуосей, выполнены из ковanej стали. Рамы тележек штампованы из листовой стали. Башмаки гусениц литые из марганцевой стали, имеют ребра для возможно лучшего

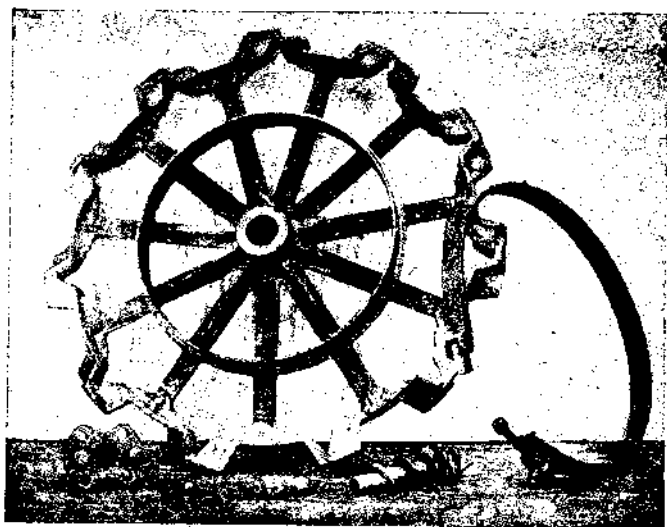


483. Звенья цепи гусеницы «Траксон Фулл Кроулер».

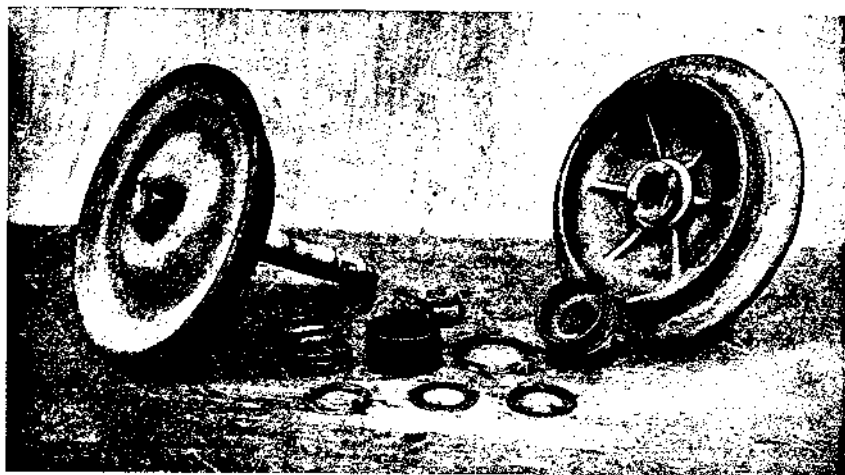
сцепления с почвой при самых разнообразных условиях поверхности грунта, а для движения по снегу допускают установку шпор.

Все оборудование весит 952 кг. Полный вес трактора с колесами равен 1 246 кг. Удаление колес и замена их гусеничными ходами доводит его вес до 1 859 кг.

Механизм «Траксон Фулл Кроулер» позволяет увеличивать тяговую мощность трактора, ускорять производимую работу и выполнять ее при таких тяжелых условиях, где колесный трактор был бы уже неприменим. Такие результаты являются



484. Зубчатые колеса гусеницы «Трэксон Ф. К.».



485. Поддерживающие колеса (ролики) гусеницы «Трэксон Ф. К.».

следствием применения больших задних ведущих зубчаток гусениц и ребристых башмаков, обеспечивающих трактору большую опорную площадь. Гусеничная цепь каждого хода состоит из 19 башмаков, и 5 из них всегда лежат на грунте.

Ширина башмака — 24 см. Около 155 см длины каждой гусеничной ленты соприкасаются постоянно с грунтом. Это дает

опорную поверхность трактора около $7\,588\text{ см}^2$. Такая большая площадь соприкосновения гусениц с почвой не только уменьшает возможность их буксования, но также, уменьшая давление на единицу поверхности, позволяет трактору работать на весьма мягком грунте, грязи, снегу или болотистых землях.

В подобных условиях обычный колесный трактор мог бы лишь влезть, буксовать и вряд ли иметь возможность не только вести грузы, но и выбраться самому.

Несмотря на увеличение в весе от гусеничного приспособления, площадь соприкосновения достаточно велика, и «Фордсон» оказывает давление на 1 см^2 грунта только в $0,26\text{ кг}$.

Это давление меньше производимого человеком. Значит трактор «Фордсон», снабженный механизмом «Трэксон Ф. К.», может идти по слабым грунтам, недоступным лошади.

При такой широкой опорной площади и ребристых башмаках почти исключается буксование. При устранении такового не теряется бесплодно сила, развиваемая машиной, а передается целиком на тяговой прибор: увеличивается тяговая мощность с одним и тем же расходом горючего и смазочного материала. Вследствие же применения больших ведущих колес не уменьшаются нормальные скорости трактора.

Трактор с гусеничными ходами «Трэксон Ф. К.» может передвигаться столь же быстро, как обычный «Фордсон» на самом благоприятном грунте. При тяжелых же условиях, там, где обычный «Фордсон» буксует, трактор с механизмом «Трэксон» все же идет. Упомянутые обстоятельства существенно отражаются на стоимости эксплуатации машины.

Гусеница «Трэксон» довольно легко устанавливается на «Фордсон».

Всякий механик или человек, знакомый с тракторами, пользуясь только обыкновенными инструментами, прилагаемыми к каждому трактору «Фордсон», может выполнить эту установку. Необходимо только снять передние и задние колеса, часть рулевого механизма трактора, поднять машину на талы, гусеницы разложить впереди, подвести их под трактор и опустить его на последние, закрепить болты и соединить гусеничные цепи.

«Фордсон», снабженный описанной гусеницей, управляется следующим образом. Большие тормоза на задних колесах монтированы к обычному рулевому управлению. Поворот штурвала вправо или влево, точно так же, как это делается

на автомобиле, стягивает тормаз на соответствующей стороне и довольно круто разворачивает трактор. Полный оборот трактора, снабженного гусеницей «Трэксон», может быть совершен по окружности радиусом около 2 м.

Благодаря своей простоте гусеница редко выходит из строя. Конечно время от времени бывает необходимость в небольших ремонтах, но если она и имеется, то все починки легко и быстро производятся с помощью набора инструментов того же трактора «Фордсон».

Для этой цели нет нужды также нанимать специальных квалифицированных мастеров: ремонт производится тем, кто ведет машину. Поэтому гусеница «Трэксон» имеет много преимуществ перед другими установками того же рода. На гусеницах «Трэксон» нет постоянных выпуклых шпор. Поэтому трактор может идти по полевой дороге, бульварам, городским улицам, не принося им никакого вреда.

Универсальность гусеничных ходов «Трэксон» много больше других систем, а это позволяет машине лучше приспособляться даже к самым скверным условиям в смысле обеспечения безопасности ее частей.

Большим преимуществом этого приспособления является сохранение без изменений нормальных скоростей трактора.

Конструкторы других гусеничных установок уменьшают передаточное число шестерен («Джонсон») или применяют малые ведущие колеса («Шэнфилд»), существенно понижая таким образом скорость трактора.

«Фордсон», снабженный гусеницами «Трэксон», имеет возможность передвигаться вдвое быстрее лошади и развивать скорость до 9-10 км в час. Это сокращает время каждого рейса и удваивает их число за рабочий день. Поэтому «Трэксон» находит широкое применение в Соединенных Штатах при массовых перевозках, земляных, шоссежных и дорожных работах.

В промышленности и строительном деле выгодны такие тракторы, которые, имея скорость, большую, чем у лошадей, сравнительно малы по размерам и вместе с тем обладают достаточной силой тяги при дешевой их работе. Точно так же в сельском хозяйстве, где имеются болотистые рыхлые или песчаные участки, оборудование «Трэксон» может позволить работать независимо от состояния погоды.



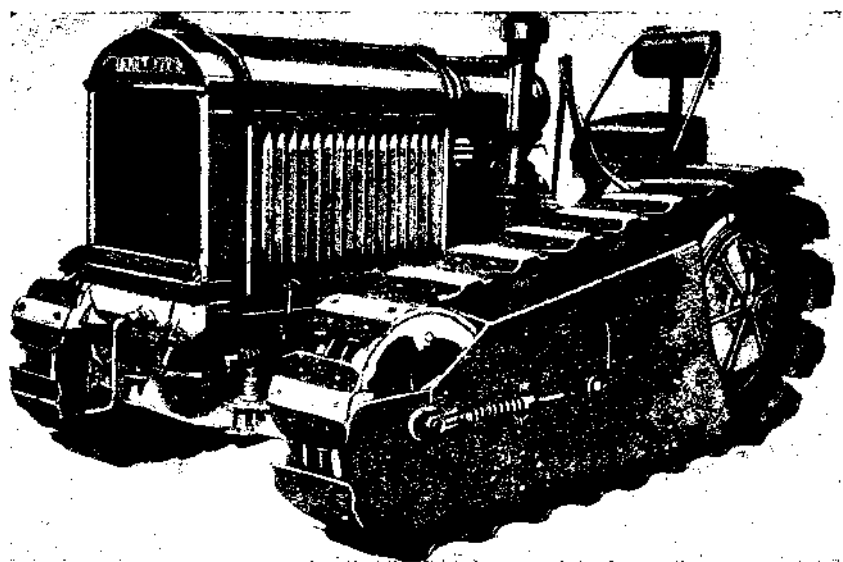
486. Трактор «Интернационал Мак-Кормик Диринг» 30-15 л. с. на гусеницах «Трексон Фулл Кроулер».

Владельцы лесопильных заводов Америки и лесопромышленные компании считают, что «Фордсон», снабженный гусеничной передачей, более всего подходит для их работ. Такие тракторы могут перевозить от 10 до 20 т леса по ледяным дорогам; по быстроходности они превышают скорость гужевого транспорта и могут применяться для нагрузок, перевозок, разгрузок и прочих лесных работ. В результате их работа часто обходится дешевле работы других, более дорогих, гусеничных тракторов.

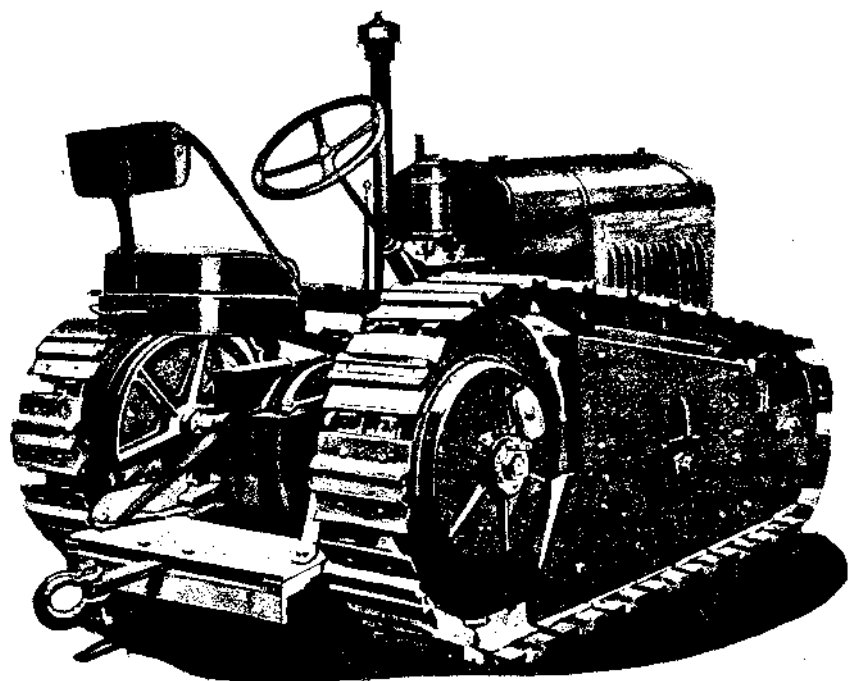
Именно эта система применяется на лесозаготовках Форда для его заводов. Можно считать, что для целей транспорта, а также и обороны страны — для перевозки легкой артиллерии — это одна из лучших систем.

Что касается стоимости, то эта система, равно как и другие, при наличии больших пошлин обходится сравнительно дорого. «Трексон» стоит около 2 000 руб., т. е. дороже трактора «Фордсон», хотя общая цена его вместе с трактором, 3 500-3 700 руб., не выше, чем стоимость одинаковых по мощности специальных гусеничных тракторов.

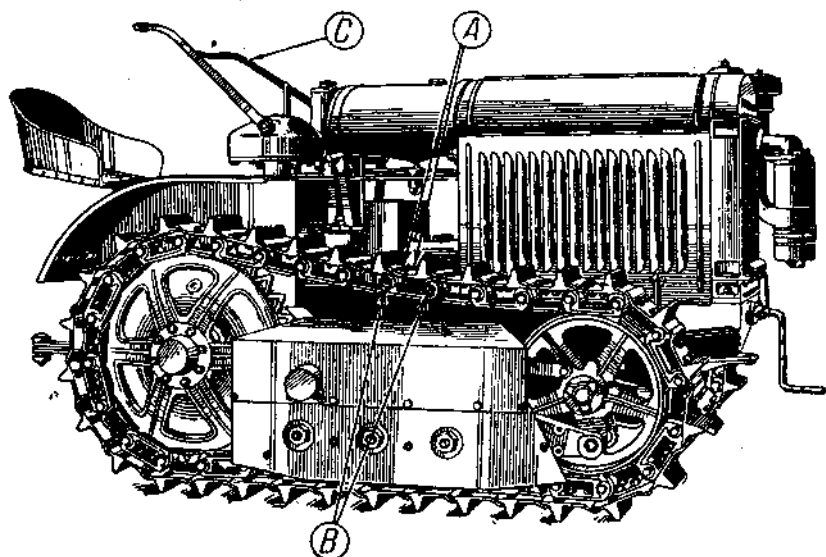
За последние годы появились в большом числе гусеничные приспособления для тракторов «Интернационал». На рис. 486



487. Трактор «Интернационал» на гусеницах «Уорно».

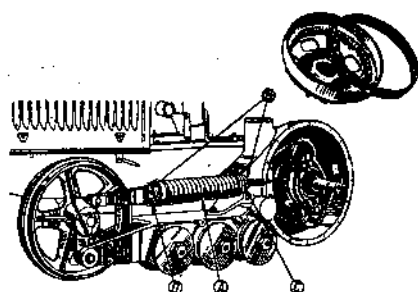


488. Трактор «Интернационал» 20-10 л. с. на гусеницах «Хедфилд-Пенфилд».



489. Трактор «Интернационал» 20-10 л. с. на однокоренных гусеницах.

А — башмаки гусеницы, В — соединительные болты башмаков. С — рычаги рулевого управления.

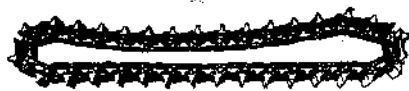


490. Гусеничная тележка «Интернационал».

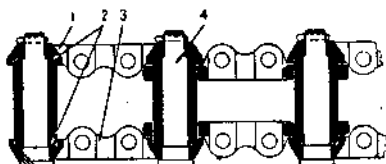
А — пружина натяжения цепи, В — контргайки гаек D и C, C — гайка регулировочная, D — регулировочная упорная гайка пружины.

изображен трактор 30-15 л. с. на гусеницах «Трексов Фулл Кроулер», а на рис. 487 — на гусеницах «Уорко». Гусеницы новой модели «Хедфилд-Пенфилд» изображены на рис. 488.

Учитывая интерес к съемным гусеничным тележкам для тракторов «Интернационал», выпускающая эти тракторы фирма «Интернационал Харвестер Компани» с



А



В

491. Общий вид гусеничной цепи «Интернационал» (А) и звенья рельсов и шарниры звеньев (В).

В, 1 и 3 — рельсы, 2 — шайбы вальцовые, 4 — палец (болт) со шплинтом.

1928 г. выпускает и сама гусеничные съемные тележки к своим тракторам. Общий вид трактора 20-10 л. с. на гусеницах «Интернационал» дан на рис. 489.

Как видно из этого и следующих рисунков, здесь осью движителей служит вал, устанавливаемый вместо вала конической передачи, расположенного за коробкой скоростей.

Осью холостых колес (направляющих шкивов) гусеницы служит коромысло с двумя шаровыми концевыми суставами. От изгибающей нагрузки обе эти оси почти освобождены, поскольку под корпус трактора, близ его центра тяжести, введена третья ось, служащая для передачи нагрузки от веса трактора на рамы гусеничных тележек.

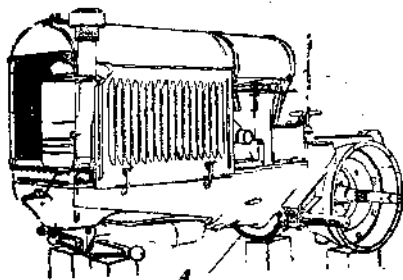
На рифленых концах ведущей оси (54, рис. 493) сидят малые ведущие цилиндрические шестерни (27), находящиеся в постоянном зацеплении с двумя сателлитами (19 и 28), в свою очередь постоянно сцепленными с ведомой шестерней (29) внутреннего зацепления. Последняя шестерня находится в жестком соединении с тормозным барабаном (33) внутреннего торможения, и с ведущей зубчаткой (30) гусеницы.

Оси (1) сателлитов связаны с червячной шестерней (39), находящейся в постоянном зацеплении с червяком (26), последний же связан с подвижными дисками рулевого фрикциона, могущими вращаться (вместе с червяком) между неподвижными дисками при выключении фрикциона нажатием рулевой рукоятки (рис. 394 и 395).

При включенном фрикционе червяк не может вращаться, и потому не могут вращаться червячная шестерня и оси сателлитов.

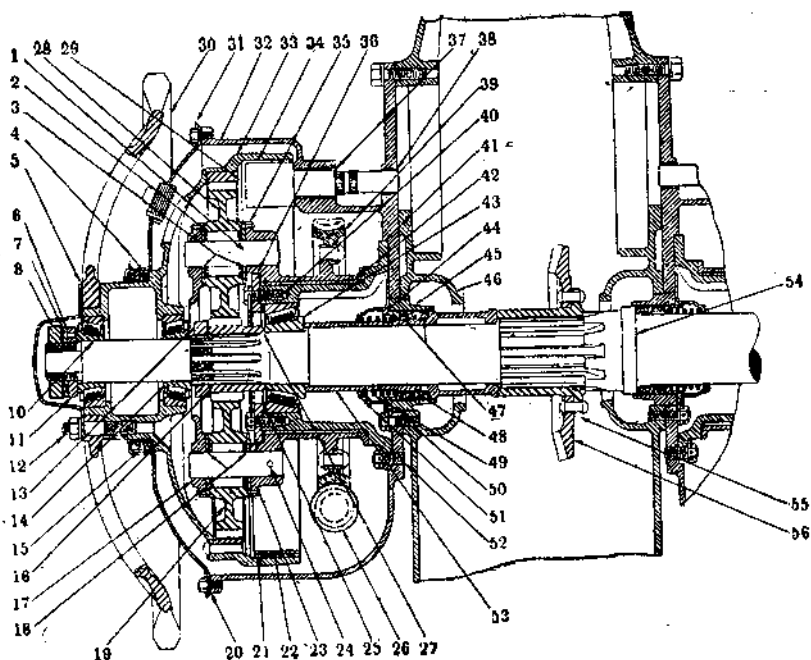
Если при этом ведущая ось и ведущая шестерня вращаются, то вращение последней вызывает вращение сателлитов и ведомой шестерни, а, следовательно, и ведущей зубчатки и тормозного барабана, связанных с ведомой шестерней: трактор идет вперед или назад на включенной в коробке скоростей передаче.

Если же при вращающейся ведущей оси выключать фрикцион нажатием рулевой рукоятки, то оси сателлитов получают



492. Корпус трактора «Интернационал» 20-10 л. с., приспособленный для монтажа гусениц «Интернационал».

А — средняя мертвая ось, передающая нагрузку на гусеницы.

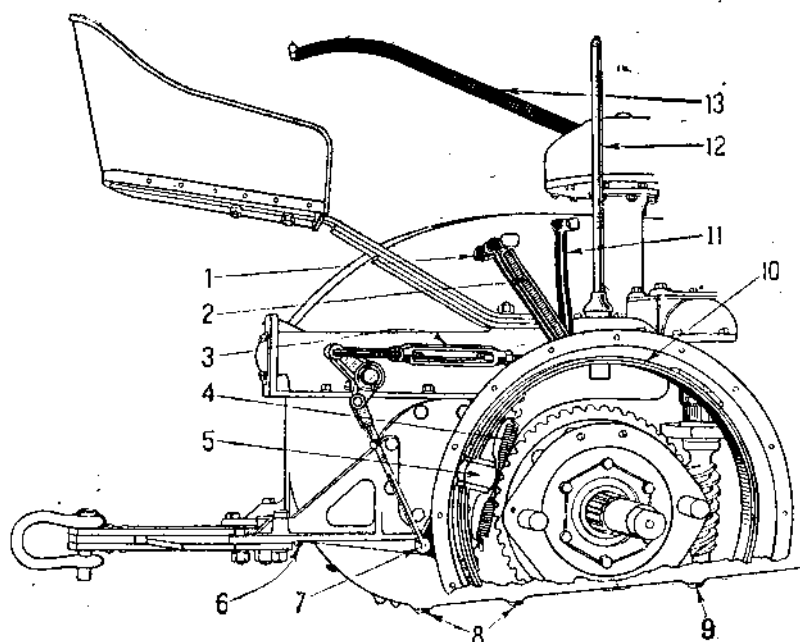


493. Конечная передача, ведущая зубчатка и механизм рулевого управления гусеничного движителя «Интернаповал».

1 — ось сателлита, 2 — подшипник сателлита, 3 — упорные шайбы сателлита, 4 — войлочные шайбы крышки конуса рулевой передачи, 5 — колпак ведущей зубчатки, 6, 7, 8 и 11 — гаечный замок ступицы ведущей зубчатки, 10 — роликоподшипник, 12 — шпилька колпана и ведущей зубчатки, 13 — гайка ведущей шестерни, 14 — роликоподшипник, 15 — промежуточная шайба войлочной набивки, 16 — запорная шайба гайки «19», 17 — внешний фланец рулевого механизма, 18 — шайбы сателлита, 19 — сателлит, 20 — прокладка крышки «31», 21 — фрикционная накладка тормозной ленты, 22 — тормозная лента, 23 — заклепка упорной шайбы «18», 24 — шпилька оси сателлита, 25 — шайбы для регулировки роликоподшипника, 26 — вертикальный червяк рулевого фрикциона, показан условно в горизонтальном положении, 27 — шестерня ведущая, 28 — сателлит, 29 — зубчатый венец ведомой шестерни, 30 — ведущая зубчатка, 31 — крышка конуса рулевой передачи, 32 — конус передачи, 33 — барабан ступицы ведущей зубчатки, 34 — кулак тормозной ленты, 35 — муфта осей сателлитов-ступица червячной шестерни, 36 — кольцо упорное, 37 и 38 — втулки оси кулака «34», 39 — червячная шестерня, 40 — шуруп кольца «36», 41 — коробка роликоподшипника, 42 — втулка муфты «35», 43 — роликоподшипник, 44 — кольцо упорное шайб, 45 — втулка оси, 46 — рама, 47 — шайбы войлочные, 48 — промежуточная шайба войлочной набивки, 49 — пружина, 50 — шуруп колпана «51», 51 — колпак пружины, 52 — шуруп коробки «41», 53 — распорная втулка, 54 — ведущая ось, 55 — ступица конической шестерни, 56 — коническая шестерня.

возможность свободного вращения, и сателлиты начинают перекатываться по ведомой шестерне (30), совсем не приводя ее во вращение, если фрикцион выключен полностью, и вся энергия, передаваемая от мотора к ведущей шестерне, уходит на холостое вращение сателлитов, червячной шестерни, червяка и подвижных дисков фрикциона.

Для полной остановки выключенной гусеницы надо включить — нажатием на педаль — соответствующий тормоз и тем



484. Вид тормозной ленты, привода тормоза и червячной передачи рулевого управления «Интернационал».

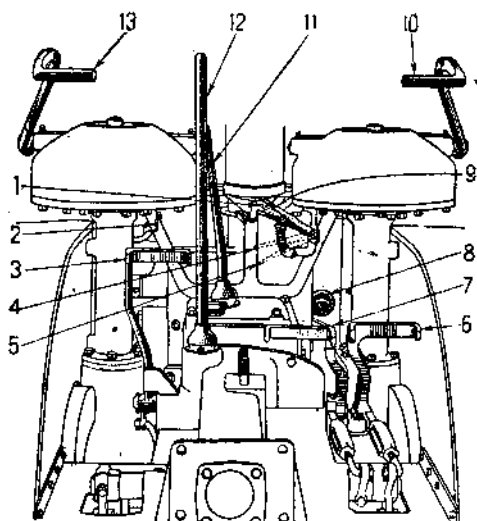
1 и 2 — тормозные педали, 3 — регулировочная муфта тяги тормоза, 4 — пружины ленты тормоза, 5 — кулак тормоза, 6 — контрольное отверстие уровня масла, 7 — рычаг тормоза, 8 и 9 — спускные отверстия, 10 — лента тормоза, 11 — педаль сцепления, 12 — рычаг перемены скоростей, 13 — один из двух рычагов рулевых фрикционов.

совершенно застопорить барабан и связанные с ним ведомую шестерню внутреннего зацепления и ведущую зубчатку гусеницы.

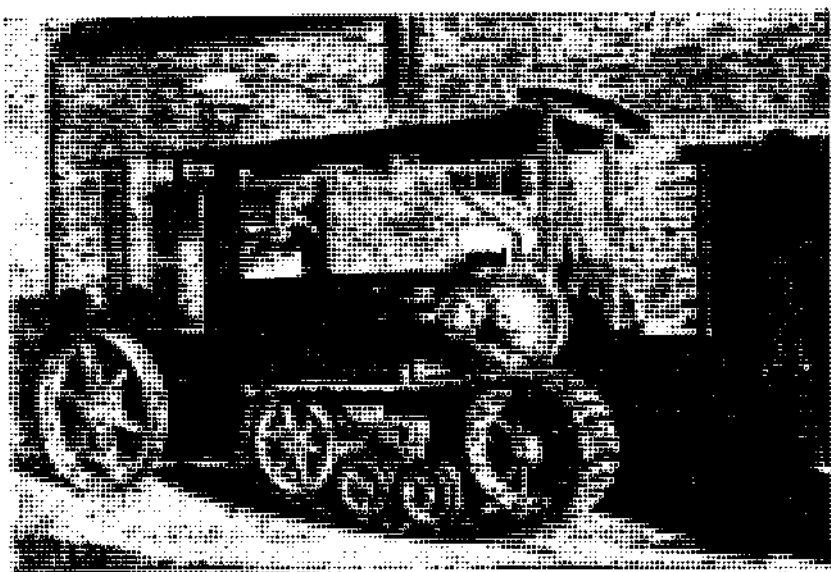
Разумеется, во избежание поломки зубцов шестерен, включение тормоза нельзя производить при невыключенном фрикционе.

Механизм регулировки натяжения гусеничной цепи виден на рис. 490. Отвинчивание гайки *C* и навинчивание гайки *D* заставляет продвигаться вперед стержень амортизаторной пружины и шарнирно связанный с ним кронштейн направляющего шкива, шарнирно закрепленный в вилке рамы: натяжение цепи усиливается.

На рис. 492 видна измененная конструкция передней части рамы тракторов «Интернационал» новых моделей.



495. Органы управления трактора «Интернационал» 20-10 л. с. с одноименными гусеницами. 1, 4 и 5 — рычагом зажигания в положениях полного опережения, пусковом и выключения зажигания, 2 — тяга воздушной заслонки, 3 — педаль сцепления, 6 и 7 — педали тормозов, 8 — масляный манометр, 9 — рычажок «газа», 10 и 13 — рычаги рулевых фрикционов, 11 — рычаг включения шнива, 12 — рычаг перемены скоростей.



496. Паровой трактор английской марки «Сентинелл» на гусеничных движителях.

УПРАВЛЕНИЕ ТРАКТОРОМ, УХОД ЗА НИМ И УСТРОЙСТВО ПОМЕЩЕНИЯ ДЛЯ НЕГО

Подготовка трактора к пуску. Как правило, все тракторные заводы подвергают выпускаемые ими на рынок машины предварительным испытаниям с целью убедиться в надлежащем взаимодействии всех частей трактора в нагруженном состоянии и без нагрузки, а также проверить, в состоянии ли машина развивать ту мощность, на которую ее строили. Поэтому всякий новый трактор может быть пущен в ход без особых затруднений, если только необходимые предварительные операции выполнены тщательно и правильно.

Прежде всего перед пуском трактора в ход необходимо наполнить все баки и резервуары для воды и горючего. Горючее следует пропускать через чистую и сухую замшу или тряпку и следить, чтобы грязь и вода не проникли в баки. Затем надо проверить правильность и надежность соединений электропроводки.

Все масленки, лубрикаторы и картеры мотора и трансмиссии должны быть наполнены соответствующими смазочными маслами, в соответствующем количестве. Открытые шестерни следует покрыть смазкой, и все нажимные масленки должны быть навернуты, чтобы смазываемые ими трущиеся части были обеспечены от работы всухую.

В случае если масла в картере мотора окажется слишком много, из выхлопной трубы при работе мотора будет выходить беловатый дым, и тогда следует часть масла выпустить из картера через спускной кран или через спускное отверстие. При пуске новой машины в ход следует твердо помнить, что небольшой излишек смазки не вреден, и что стоимость перерасходованной смазки во всяком случае ниже расходов по ремонту, могущему оказаться необходимым при недостаточной смазке.

Хорошо ознакомившись со всеми органами управления трактора, надо перед пуском разъединить

мотор от передач, чего можно достигнуть переводом рычага скоростей в нейтральное положение или выключением сцепления.

Пуск в ход мотора. Перед пуском мотора в ход рычаг управления моментом зажигания должен быть поставлен на за п а з д ы в а н и е вспышки; переключатель тока при д в о й н о м зажигании должен при пуске в ход соединять со свечами батарею; что же касается рычага «газа», управляющего дросселем, то положение этого рычага должно соответствовать положению тяги или рычага воздушной заслонки и обуславливать подачу в цилиндры надлежащего количества пусковой смеси надлежащего качества (богатой); в цилиндры можно налить немного бензина через декомпрессионные краники.

Коленчатый вал приводится во вращение обычно помощью пусковой рукоятки. Взявшись за пусковую рукоятку при самом нижнем ее положении, надо продвинуть ее с силой по направлению к мотору; когда рука почувствует, что пусковая рукоятка пришла в зацепление с храповиком коленчатого вала, для чего может оказаться нужным с л е г к а п о в е р н у т ь рукоятку, следует р е з к и м движением руки по часовой стрелке с н и з у вверх провернуть коленчатый вал, о с т е р е г а я с ь продолжать вращение с в е р х у в н и з, если в е т у в е р е н н о с т и в том, что рычаг зажигания переведен на з а п о з д а н и е вспышки.

Для облегчения пуска можно открыть декомпрессионные краники. После того как коленчатый вал будет провернут вручную 2-3 раза при открытых краниках, их следует закрыть и резким поворотом пусковой рукоятки провернуть коленчатый вал, после чего мотор должен заработать сам.

Когда скорость пущенного в ход мотора установится, следует перевести рычаг переключателя, при д в о й н о м зажигании, на магнето; дроссель же должен оставаться в положении пуска до включения скорости, что предохранит мотор от чрезмерного «разгона», и коленчатый вал будет вращаться со сравнительно небольшим числом оборотов.

Пуск в ход мотора «Интернешенел». Рис. 497 дает представление о расположении сидения рулевого и рычагов управления мотором и трактором «Интернешенел Мак-Кормик Диринг» 30-15 л. с. У одноименного трактора 36-22 л. с. расположение органов управления такое же, только рычаг включения шкива расположен немного правее.

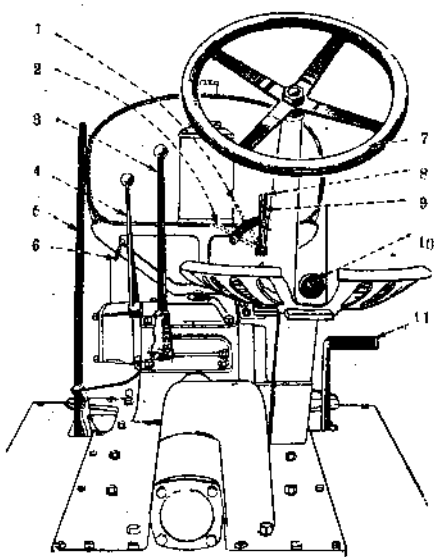
Перед пуском в ход двигателя надо прежде всего поставить рычаг скоростей в вертикальное положение на холостой ход, затем открыть немного дроссель, подняв рычажок газа кверху, открыть бензиновый игольчатый вентиль и поставить рычаг запала на позднее зажигание в нижней половине сектора, избегая однако заземления.

Затем необходимо спустить собачку искроусилителя магнето (рис. 278 и 99), влить немного бензина в зарядные воронки, прикрыть воздушный клапан (рис. 181) для образования более богатой смеси в карбюраторе при пуске, и повернуть двигатель пусковой рукояткой до получения вспышки.

Как только двигатель пущен в ход, надо немедленно открыть воздушный клапан полностью и поднять рычаг зажигания вверх на более раннюю вспышку. После того как двигатель поработает одну-две минуты, надо перевести его с бензина на керосин, для чего закрывается бензиновый вентиль, и открывается керосиновый (рис. 180), и кроме того открыть водяной игольчатый вентиль для ввода воды в смесь.

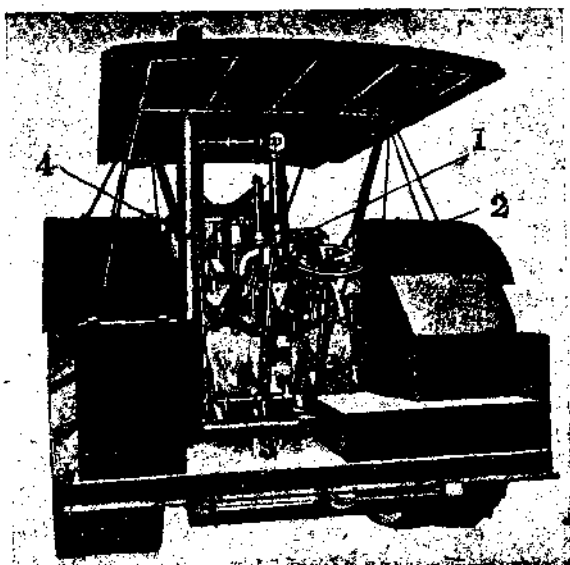
Приведение трактора в движение. После того как пущенный в ход мотор трактора, проработав некоторое время холостую, достаточно разогрелся и развивает нормальную мощность, можно пустить в ход трактор.

Так как у различных тракторов механизмы передачи и сцепления не одинаковы, то и число и назначение рычагов управления этими механизмами не одинаково у разных машин. Трактор, имеющий только одну скорость, конечно, управляется иначе, чем машина с двумя или тремя скоростями.



497. Вид сидения рулевого и рычагов управления трактора «Интернационал» Мак-Кормик Диринг, 30-15 л. с.

1 — рычаг запала (при пуске двигателя), 2 — рычаг запала (при заземлении магнето), 3 — рычаг скоростей, 4 — рычаг для включения шкива, 5 — тормозной рычаг, 6 — тяга воздушной заслонки, 7 — колесо рулевое, 8 — рычаг запала, 9 — рычаг газа на полном открытии дросселя, 10 — манометр для масла, 11 — педаль сцепления.



498. Рычаги управления односкоростным трактором «Л. Н. С.».

1 — рычаг сцепления, 2 — рулевое колесо, 3 — педаль тормоза, 4 — рычаг перемены хода (реверсивный).

На рис. 498 показана площадка рулевого и рычаги управления односкоростного трактора старой конструкции. Здесь имеются два ручных рычага, одна ножная педаль и рулевое колесо. Один из ручных рычагов служит для управления механизмом сцепления, другой, реверсивный, — для перемены хода. Посредством рулевого колеса меняют направление движения трактора, а ножная педаль управляет тормазом, служащим для остановки трактора.

Если при работающем моторе желают сообщить трактору движение вперед, то ставят реверсивный рычаг на зарубку «передний ход» при не включенном сцеплении, затем открывают дроссельный клапан («дают газ») и ставят зажигание на опережение, отчего скорость вращения коленчатого вала повышается, и мотор получает возможность развить полную мощность; тогда постепенно включают сцепление, передвигая ручной рычаг. Трактор начинает двигаться вперед, и рулевому остается только управлять направлением движения при помощи рулевого колеса.

Если трактор движется чересчур быстро, скорость его движения можно понизить, уменьшая подачу газа в цилиндры; при

слишком медленном движении машины следует поступить наоборот, т. е. больше приоткрыть дроссельную заслонку, отчего приток газа увеличится, и скорость движения повысится.

Чтобы остановить трактор, следует первым делом прикрыть дроссель, выключить сцепление, нажать на педаль тормоза, замедлить зажигание, поставить реверсивный рычаг в нейтральное положение.

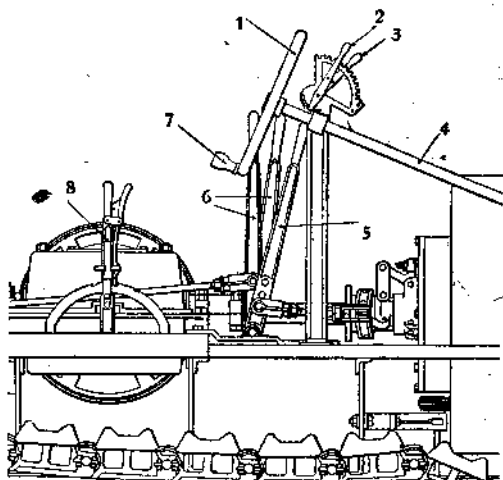
Если предполагается продолжительная остановка, то можно совсем остановить мотор, закрыв дроссель и выключив зажигание. Разумеется, этими же приемами можно остановить и самый трактор.

Здесь в остановленном тракторе сцепление должно быть всегда выключено при работающем моторе, и ни одно передвижение реверсивного рычага не должно производиться без предварительного выключения сцепления и уменьшения газа.

На рис. 499 показаны органы управления гусеничного трактора «Холт» с направляющим колесом.

Для приведения в движение трактора и управления его движением имеются четыре рычага. Один из этих рычагов, ближайший к рулевому колесу, служит для включения и выключения сцепления, механизм которого расположен в маховике (рис. 364). Реверсивный рычаг находится позади упомянутого и служит для включения переднего или заднего хода. На рис. 499 рычаг этот показан в нейтральном положении. Два других рычага служат для управления двумя фрикционными механизмами, необходимыми для управления движением гусениц трактора.

Поворот трактора осуществляется посредством выключения фрикциона той гусеницы, в сторону которой делается



499. Органы управления гусеничным трактором «Холт», прежней конструкции.

1 — рулевое колесо, 2 и 3 — рычажки газа и зажигания, 4 — рулевая колонна, 5 — рычаг сцепления, 6 — рычаги рулевых фрикционных механизмов, 7 — рукоятка на рулевом колесе, 8 — рычаг перемены хода (реверсивный).

поворот, одновременно с воздействием на переднее направляющее колесо при помощи рулевого механизма.

Порядок действий рулевого при повороте следующий:

1 — выключение фрикциона гусеницы, в сторону которой предполагается поворот;

2 — поворот направляющего колеса на требуемый угол при помощи рулевого колеса;

3 — по совершении поворота выпрямление движения направляющего колеса;

4 — включение выключенного перед тем фрикциона.

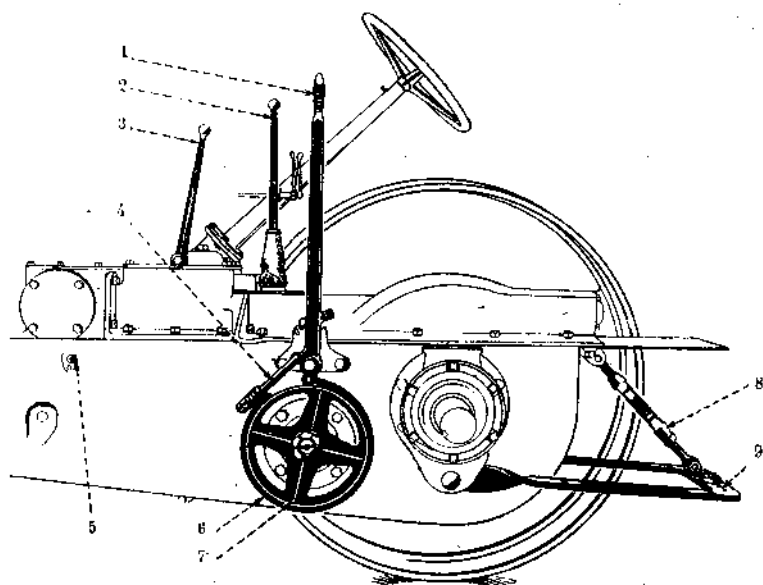
Таким образом два фрикциона гусениц, управляемых двумя ручными рычагами, заменяют собою здесь автоматически действующий дифференциал.

Пуск в ход трактора «Интернационал». Нажимом правой ноги на педаль выключают муфту сцепления, а затем увеличивают подачу газа, и когда скорость мотора начнет увеличиваться, переводят левой рукой рычаг скоростей с холостого хода на требуемую скорость. При этом передвижение налево вперед дает 1-ю скорость, налево назад — 2-ю, направо вперед — 3-ю, и направо назад — обратный ход. Убедившись нажимом на рычаг, что зубчатки вполне сцеплены, постепенно ослабляют ногой давление на педаль, одновременно увеличивая поступление газа дросселем.

Если трактор движется чересчур быстро, скорость его движения можно понизить, уменьшая подачу смеси в цилиндры; при слишком медленном движении машины следует поступить наоборот, т. е. больше открыть дроссель, отчего приток смеси увеличится, и скорость движения повысится.

Чтобы остановить трактор, следует первым делом прикрыть дроссель, выключить сцепление нажимом ноги на педаль, замедлить зажигание и перевести рычаг скоростей в нейтральное среднее положение, а при спуске нажимать на рычаг тормазы. В остановленном тракторе скорости должны быть всегда выключены; вообще следует принять за правило, что ни одно передвижение рычага скоростей не должно производиться без предварительного выключения сцепления и уменьшения газа.

Для полной остановки двигателя необходимо закрыть керосиновый и водяной игольчатые клапаны и дать поработать мотору несколько минут, пока он не израсходует весь запас керосина в подводящей трубке и в карбюраторе и не остановится.



500. Вид рычагов управления и тормаза трактора «Интернационал»:
 1 — тормазной рычаг, 2 — рычаг перемены скоростей, 3 — рычаг для выключения шкива, 4 — установочный болт тормаза, 5 — трубка для смазки подшипника сцепления, 6 — тормазная лента, 7 — тормазной барабан, 8 — натяжка прицепа, 9 — рама прицепа.

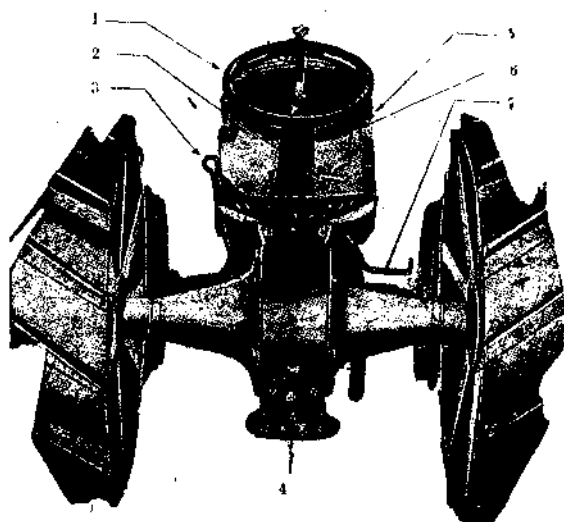
Прибегать к заземлению магнето для остановки мотора (рис. 278) при паличии в карбюраторе керосина можно только в случаях экстренных.

На рис. 500 дан вид сбоку рычагов управления и тормаза трактора «Интернационал» 15-30 л. с.

Что касается устройства тормаза, то он представляет собою барабан, охватываемый лентой и жестко связанный с валом конической передачи. Лента снабжена фрикционной накладкой и при отводе тормазного рычага назад стягивается и зажимает барабан.

Управление трактором «Фордсон». Приводим ниже указания, как надо обращаться с трактором «Фордсон».

Общая заправка водой, керосином, бензином и смазочными маслами должна совершаться по общим для всех тракторов правилам. Все жидкости должны быть чисты, лучшего качества, а масла — обязательно стандартные. Воды в радиатор надо налить около 45 л, цилиндрического масла в картер — 8 кг и в трансмиссию — около 13 кг, керосина — 63 кг и бензина — около 1,5 кг при бензиновом баке внутри керосинового, а при наличии



501. Вид сзади трактора «Фордсон» и его органов управления.
 1 — рулевое колесо, 2 — рычажок опережения зажигания, 3 — рычаг перемены скоростей, 4 — сцепная скоба, 5 — рычаг газа, 6 — стержень регулировочной иглы, 7 — педаль сцепления.

отдельного малого пускового бачка надо налить керосина 65 кг и бензина 3,5 кг.

Перед пуском мотора надо наполнить воздухоочиститель чистой водой, отвернув пробку наливного отверстия, находящегося сбоку. Воду лить до тех пор, пока она не начнет выливаться обратно (вмещается около 7 л), и затем поставить пробку. Когда мотор всасывает воздух через воздухоочиститель, некоторое количество воды увлекается с воздухом в виде паров, поэтому надо возмещать эту потерю воды частым добавлением ее в воздухоочиститель. Если уровень воды в нем опустится слишком низко, то доступ воздуха в мотор будет затруднен, что послужит причиной потери мощности мотора или остановки его. Воздухоочиститель должен чиститься каждый день, для чего надо отвернуть спускную пробку сбоку внизу и промыть его водой.

Керосин и бензин проходят в карбюратор («Холли» поздних систем и «Кингстон») через переводной кран. Этот кран имеет три положения: «бензин» G, «закрыто», «керосин» K. Когда ручка крана установлена на G, бензин течет в поплавковую камеру; когда же она установлена на K, течет керосин, а проход для бензина закрывается. Воздушная заслонка помещена наверху испа-

рителя и для удобства тракториста снабжена поводком, идущим в щиту. Этим поводком пользуются при пуске мотора в ход, когда надо дать богатую смесь.

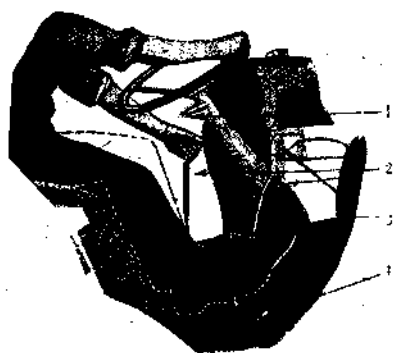
Под рулем находится рычажок газа, которым регулируется количество смеси, поступающей в мотор через дроссель. Когда мотор работает, то чем дальше назад, в направлении к рулевому, повернут рычажок, тем быстрее мотор работает, и тем большую мощность он развивает (здесь надо иметь в виду обстоятельства, выясненные в главе 5). Рычажок опережения зажигания, помещенный на щите, служит для регулирования опережения зажигания газа в цилиндрах мотора. При поворачивании рычажка вверх опережение увеличивается. Рычажок должен быть передвигаем с зубца на зубец до тех пор, пока мотор видимо не достигнет наибольшей скорости. Если рычажок повернуть еще выше, то в моторе появится глухой стук (причины которого читатель должен знать).

Рычажок опережения зажигания при пуске должен быть повернут вверх на три или четыре зубца. Рычажок газа обыкновенно при пуске должен быть поставлен на одну треть своего хода. Надо следить за тем, чтобы рычажок опережения зажигания не был подвинут слишком далеко, так как мотор может дать обратный удар.

Перед пуском мотора надо:

- 1 — выпустить из карбюратора керосин и затем переставить переводный кран топлива из закрытого положения на бензин;
- 2 — потянуть за поводок воздушной заслонки к себе;
- 3 — поставить рычаг переключения скоростей в нейтральное (центральное) положение;
- 4 — поставить рычаг регулирующего нагрев клапана на «On» или «KER», чтобы началось подогревание горячей смеси.

З а м е ч а н и е. В карбюраторной системе № 1 «Холли» (рис. 168) бензин из особого бензинового бачка подается при



502. Как менять скорости на тракторе «Фордсон».

1 — рычажок газа (при таком положении рычажка дроссель открыт), 2 — рычаг перемены скоростей, 3 — педаль сцепления в свободном положении, 4 — педаль сцепления нажата.

пуске в ход прямо в камеру смешения, а не через карбюратор. Поэтому при пуске в ход мотора, снабженного подобной системой, нельзя ни в коем случае включать подогрев во избежание пережога смеси.

Для пуска в ход двигателя надо, взявшись за рукоятку, продвинуть ее с силой по направлению к мотору, пока рукоятка не войдет в сцепление с храповичком, после чего быстрым движением повернуть рукоятку вверх. После небольшого упражнения это будет делаться легко.

В случае, когда мотор трудно заводится, надо быть уверенным, что рычажок опережения зажигания стоит на запаздывании: в противном случае мгновенный обратный удар может повредить руку заводящего.

Как только мотор начнет давать правильные вспышки, поводок воздушной заслонки должен быть вдвинут до конца. Не следует держать воздушную заслонку закрытой слишком долгое время, так как мотор может быть залит сырым бензином и отказаться делать вспышки. После того как мотор несколько проработал, дав испарителю достаточно нагреться (обыкновенно 3-5 мин., 5 мин. — при холодной погоде), надо повернуть переводный кран на К (керосин) и регулировать клапан подогрева смеси.

При пуске мотора в холодную погоду бензин легко не испаряется: в таком случае завести мотор трудно. Обыкновенный метод пуска в ход мотора в холодную погоду следующий:

1 — закрыть совсем воздушную заслонку вытягиванием поводка ее на шпите; не держать воздушную заслонку закрытой слишком долго, так как всасываемая смесь будет чрезмерно богатой и не будет легко воспламеняться в цилиндрах;

2 — сделать пусковой рукояткой несколько быстрых оборотов;

3 — слегка открыть воздушную заслонку;

4 — сделать пусковой рукояткой один-два оборота, и мотор должен пойти.

После пуска рекомендуется переставить рычажок опережения зажигания на 2-3 его зарубки и дать мотору работать, пока он не разогреется. Если начать работать с холодным мотором, то он не будет иметь достаточной мощности и может остановиться.

Педаль на правой стороне трактора (рис. 501-502) служит для включения и выключения сцепления мотора. Ею пользуются при пуске и остановке трактора и при перемене скоростей. При нажатии педали вниз сцепление выключается, и мотор разъединяется от передач. Надо отпускать педаль плавно. Моментальное включение сцепления вызывает чрезмерное напряжение во всех частях трактора, его «рывок», и может остановить мотор.



503. Пять положений рычага перемены скоростей у трактора «Фордсон».

Рычаг перемены скоростей находится на левой стороне трактора и служит для перевода шестерен скоростей. Он может быть поставлен в пять различных положений. Когда он находится в нейтральном (центральном) положении, ни одна из передач не включена; рычаг должен быть в этом положении, когда мотор пускается в ход. Четыре положения рычага, в которые он может быть поставлен из нейтрального положения, соответствуют скоростям: низшей (первой), средней (второй — для пахоты), высшей (третьей) и заднего хода.

Перемена скоростей, так же как и у трактора «Итернационал», производится передвижением рычага перемены скоростей из нейтрального положения в желаемое, как указывается ниже (рис. 503).

Н и з ш а я скорость: передвинуть рычаг влево от нейтрального положения и двинуть вперед (от себя).

С р е д н я я — для пахоты: передвинуть рычаг влево от нейтрального положения и потянуть назад (на себя).

В ы с ш а я: передвинуть рычаг вправо от нейтрального положения и двинуть вперед (от себя).

З а д н и й ход: передвинуть рычаг вправо от нейтрального положения и потянуть назад (на себя).

Надо всегда выключать сцепление перед включением или выключением скоростей.

После того как пущен мотор, надо занять место за рулем и 1 — нажать педаль сцепления ногой, что выключит сцепление;

2 — передвинуть рычаг скоростей в желаемое положение;

3 — затем слегка открыть дроссельный клапан и, когда скорость мотора начнет увеличиваться, отпустить медленно педаль, поднимая постепенно ногу.

Когда сцепление включено, движущая сила мотора передается через передачи задним колесам, заставляя трактор двигаться. Если случится, что шестерни передач будут в таком положении, что зубья упрутся друг в друга, вместо того чтобы войти в зацепление, не надо делать усилия сцепить их, а поставить рычаг перемены скоростей обратно в нейтральное положение, ослабить нажим ноги на педаль, дав сцеплению включиться на мгновение, затем выключить сцепление нажимом на педаль вниз и включить скорость, как указано выше.

Для остановки трактора требуется:

1 — уменьшить газ;

2 — выключить сцепление нажимом на педаль вниз;

3 — передвинуть рычаг скоростей в нейтральное положение, расцепив шестерни;

4 — дать сцеплению опять включиться, освободив педаль.

Чтобы остановить мотор, надо закрыть переводной кран и дать мотору израсходовать керосин из карбюратора, а в экстренных случаях надо закрыть дроссель и повернуть рычажок зажигания вниз до отказа, соединив тем самым магнето с массой. Не следует тянуть поводка воздушной заслонки, когда мотор работает на керосине. Если мотор остановлен с керосином в карбюраторе на длительное время, то полезно спустить из карбюратора керосин: это облегчит последующий пуск.

При движении трактора надо переставить рычажок опережения зажигания на столько зарубок, на сколько требуется. Если поставлено слишком большое опережение, слышен глухой стук в моторе в виду того, что взрыв смеси производится значительно раньше срока. Опережение должно быть уменьшено, когда мотор замедляет ход под тяжелой нагрузкой или когда работает вхолостую. Надо заботиться о том, чтобы не было слишком позднего зажигания, так как в этом случае, вместо того чтобы получался мощный взрыв, будет медленное горение смеси, вызывающее перегревание мотора. Наибольшая экономия в расходе топлива, при прочих равных условиях, получается при работе трактора с опережением зажигания, достаточным и

необходимым для получения наибольшей мощности при данном открытии дросселя.

Скорость трактора регулируется переменной передач в соответствии с нагрузкой. Надо всегда употреблять наивысшую передачу из всех, могущих дать трактору требуемую силу тяги, но не следует пробовать делать какую-либо тяжелую работу на высшей скорости. Небольшой опыт скоро научит тракториста, какой передачей надо пользоваться и какую скорость вращения давать мотору. Скорость вращения мотора в соответствии с работой регулируется открытием или закрытием дроссельного клапана и должна быть постоянной при всех рабочих скоростях трактора. Работая при 1 000 оборотов в минуту, мотор развивает нормальную мощность, и эту скорость вращения надо поддерживать во всех случаях работы трактора.

При тяге тяжелых грузов следует всегда держать ногу на педали сцепления, так как при сильном сопротивлении движению (тяжелый прицепной груз, подъем, топкая дорога) передние колеса трактора поднимаются над почвой, т. е. трактор стремится стать «на дыбы». Объясняется это явление тем, что при невозможности вращать червячную корону и связанные с нею ведущие колеса (если ни одно из них не вращается) червяк при достаточно большом усилии, передаваемом от мотора, начинает сам подниматься по червячной короне и поднимать с собою переднюю часть трактора. Нажатие на педаль сцепления, при первых признаках отделения передних колес, от поверхности пути, прекращает это опасное явление.

При спусках по уклонам нельзя выключать сцепление или ставить рычаг скоростей в нейтральное положение. Напротив, сцепление должно быть включено, а рычаг следует перевести на низшую или среднюю скорость. При включении низшей скорости вал мотора должен сделать 82 оборота (в новой системе) или 85 оборотов (в старой системе) за время одного оборота задних колес и следовательно оказывает сдерживающее влияние на скорость спуска, т. е. служит весьма действительным тормазом.

Надо помнить, что новая машина требует более внимательного отношения к себе в течении первых нескольких дней работы, чем после того, как все части ее хорошо приработались. Трактор, на котором работают осторожно, когда он новый, обыкновенно впоследствии дает наилучшие результаты.

Управление трактором «Катерпиллер» модели «60». При пуске в ход мотора рычаг скоростей должен занимать нейтральное положение.

Специального рычажка перемены момента зажигания здесь нет, и мотор работает с постоянным опережением; некоторое необходимое замедление вспышки при пуске достигается автоматически работой импульс-стартера. Импульс-стартер магнето «Бош» включается путем перевода рычажка в направлении от цилиндров. Импульс-стартер магнето «Эйземан» всегда включен. Ключ магнето должен быть вставлен в замочную щель и повернут так, чтобы его нельзя было вынуть: в противном случае магнето остается заземленным.

Рычажок дросселя надо перевести назад примерно на $\frac{1}{3}$ дуги сектора.

Нажатием на плунжер поплавка дать карбюратору излишек топлива, предварительно убедившись, что в поплавковой камере карбюратора и в вакуум-баке — бензин, и что вакуум-бак соединен с бензиновым баком (если окажется, что в карбюраторе и вакуум-баке керосин, то его надо спустить и заполнить поплавковую камеру и вакуум-бак бензином; если на тракторе имеется отдельный бензиновый бак, из которого топливо может идти в карбюратор самотеком, то надо при пуске поплавковую камеру соединить с этим пусковым баком, слив из нее предварительно керосин, если она была таковым заполнена).

Открыть краны на газопускном трубопроводе карбюратора, закрыв их тотчас, как только двигатель пойдет в ход. В холодную погоду или после длительного бездействия трактора в цилиндры полезно влить через краны на газопускной трубе по столовой ложке бензину.

Декомпрессионные краны на цилиндрах при пуске следует открыть, потянув назад тягу, соединяющую эти краны.

Двигатель запускается вращением маховика при помощи стержня (рис. 504), который вставляют в углубления на ободу маховика, ясно видимые на рис. 348. Надо стать, как показано на рис. 504, и тянуть стержень к себе. Если даже двигатель даст обратный толчок, то при указанном положении заводящего он не пострадает, и только пусковой стержень будет вырван из его руки.

Надо проворачивать маховик, пока в одном из цилиндров не наступит полное сжатие, что обнаружится усилением сопро-



504. Пуск в ход мотора трактора «Юггершальтер» модели «60».

тивления маховика вращению. Когда надо резко дернуть к себе пусковой стержень, и мотор должен пойти. Пусковой стержень при этом сам выскочит из углубления на ободу маховика.

На рис. 504 видно, что заводящий положил руку на воздуховпускную трубу, идущую к воздухоочистителю: от этого в цилиндры подается особенно богатая смесь.

Перед пуском мотора в первый раз или после продолжительного бездействия его полезно вывернуть свечи и залить в цилиндры по несколько ложек масла, идущего для заливки в картер (автол), — при помощи масленки с длинным носиком.

В очень холодную погоду бывает необходимо перед пуском мотора в ход подогреть его.

Для этого можно воспользоваться факелом или тряпкой, пропитанной керосином и навернутой на палку. Однако при этом способе можно испортить окраску мотора.

Лучше выпустить из системы охлаждения воду или смесь и, подогрев ее, влить обратно в систему. Смесь воды со спиртом подогревать непосредственно огнем не следует.

Можно поступить и так: повернув маховик в положение, при котором поршни окажутся на одной высоте, вывернуть свечи, влить в цилиндры по столовой ложке бензину и воспламенить его при помощи горячей пакли или тряпки, намотанной на конец длинной проволоки. Операция эта может быть повторена несколько раз. Вместо бензина можно в случае необходимости применить более легкий и летучий эфир. Эффективность этого способа повышается при отсутствии воды в системе охлаждения.

Бывает также полезно особо подогреть карбюратор, обвернув его тряпками и облив кипятком (подогревать карбюратор непосредственно огнем нельзя).

Когда двигатель заработает, декомпрессионные краны надо закрыть, а рычажок дросселя установить в положении, обеспечивающем плавную работу мотора.

Дав мотору проработать несколько минут на бензине, перевести затем его на основное топливо.

Чтобы привести в движение трактор, надо передвинуть вперед до отказа рычаг сцепления, отчего сцепление выключится, поставить рычаг перемены скоростей в желательное положение и затем плавно включить сцепление, переведя предварительно рычажок газа назад.

Первая скорость выключается при переводе рычага вправо и назад, вторая скорость — влево и вперед, третья скорость — влево и назад, задний ход — вправо и вперед.

Перед включением скорости надо проверить положение левой тормазной педали. Если зубчатая дуга педали задержана храповой собачкой, дугу надо освободить, пажав на нижнюю часть педали.

Перемену скоростей следует производить только по выключении сцепления и остановке трактора.

Первые 6 часов работы нового трактора не давать ему полной нагрузки.

Повороты трактора осуществляются при помощи рулевых фрикционов, управляемых рулевыми рукоятками, и тормазов на рулевых фрикционах, управляемых педалями (рис. 504, 386 и 387).

Желая повернуть трактор в какую-либо сторону, надо выключать фрикцион, расположенный с той же стороны, для чего надо оттянуть назад рулевую рукоятку, находящуюся с той же стороны.

Одновременно можно нажимать на педаль с той же стороны, причем крутизна поворота зависит от степени нажатия педали. На педаль нажимать надо ровно и постепенно, а не толчками.

Как раз перед тем, как поворот закончен, надо выключать тормаз, освобождая педаль.

Обратное выключение фрикциона, по выполнении поворота, надо производить быстро, но плавно, не позволяя рулевой рукоятке вырываться из руки.

Тормоза могут применяться и для замедления хода трактора или его остановки, причем можно тормозить не только двумя, но и одной педалью. С целью дать возможность рулевому сойти с затормаживного трактора и вообще для большего удобства рулевого, левая педаль снабжена зубчатой дугой, которая может быть зацепляема за храповую собачку.

Работая на тракторе, не следует держать ног без нужды на педалях.

Вышеприведенные указания имеют силу при работе трактора: 1 — на горизонтальной поверхности, 2 — на подъемах и 3 — при спусках с работающим двигателем; в случае же спуска с остановленным мотором, при использовании силы компрессии в цилиндрах мотора для тормажения трактора, повороты в какую-либо сторону осуществляются выключением рулевого фрикциона с противоположной стороны и включением, если нужно, тормоза со стороны, в которую делается поворот.

При работе, связанной с переездом через препятствия в виде оврагов, канав, бревен и т. п., надо слегка выключать оба фрикциона, когда трактор балансирует на вершине препятствия, а затем, постепенно включая один из фрикционов, облегчать трактору переход через препятствие, спуская его наискось. При отсутствии нагрузки может оказаться полезным дополнительное притормаживание одного из фрикционов.

Если оказалась необходима работа в воде или в глубокой грязи, работа в такой обстановке может быть выполнена, но в течение не очень продолжительных промежутков времени: постоянно работать в глубокой грязи или в воде трактор не должен. Перед въездом в грязь или в воду надо заткнуть пробками спускные отверстия под рулевыми фрикционами, не позабыв вынуть эти пробки по выезде на сухое место.

Остановка трактора достигается выключением сцепления, для чего рычаг сцепления передвигается вперед. По перестановке рычага сцепления рычаг перемены скоростей ставится в нейтральное положение, а затем обратно выключается сцепление.

Не следует долго держать сцепление выключенным при работающем моторе: быстро изнашиваются фрикционные прокладки дисков механизма сцепления.

Для кратковременной или экстренной остановки мотора можно, снизив число оборотов мотора

при помощи рычажка газа (т. е. закрыв дроссель), заземлить магнето, вынув из него ключ. При этом коленчатый вал по инерции будет некоторое время еще вращаться, и в цилиндры будет засосана смесь.

Для остановки на длительное время этот способ не пригоден, так как засосанное в цилиндры топливо сконденсируется и разжижит смазку, не облегчив, а затруднив последующий пуск мотора в ход. Поэтому для остановки мотора на длительное время надо закрыть край подачи топлива к карбюратору, находящийся под вакуум-бачком: по израсходовании запаса топлива в карбюраторе мотор остановится.

В холодную погоду полезно спустить воду из радиатора и всей системы охлаждения остановленного мотора, если к воде, служащей для охлаждения, не примешаны вещества, обуславливающие морозостойкость раствора.

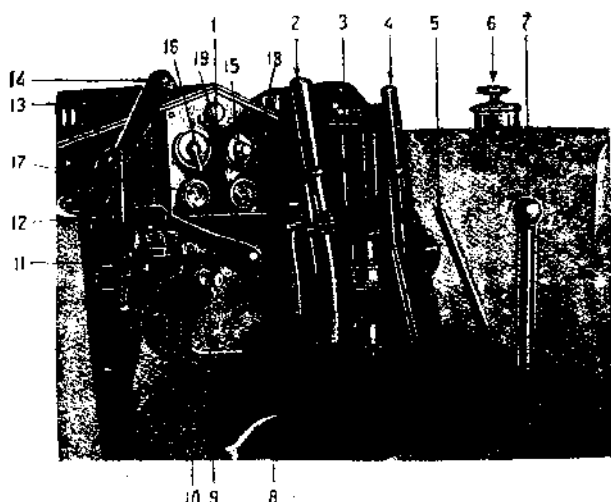
Управление трактором «Клитрек» модели «40». Если двигатель долго стоял, полезно перед пуском его, влить в цилиндры через отверстия для свечей по столовой ложке масла, применяемого для смазки мотора (автол), и несколько раз провернуть коленчатый вал пусковой рукояткой при вывипченных свечах, после чего ввинтить свечи (вливание масла производится с помощью длинноносой масленки).

Спустив из карбюратора керосин, если там таковой имелся, надо соединить карбюратор при помощи переводного крана с бензиновым бачком и заполнить поплавковую камеру бензином. В холодную погоду полезно влить бензина в цилиндры через декомпрессионные краники и «затопить» карбюратор, вытянув вверх иглу поплавка.

Проверив наличие масла, воды и горючего во всех резервуарах, надо поставить рычаг скоростей (рис. 505) в нейтральное положение, отвести назад на 3-4 зарубки рычаг «газа», вытянуть до отказа поводок воздушной заслонки, вдвинуть до отказа вперед тягу регулятора, что обеспечит предельную скорость мотора не выше 600 оборотов в минуту, включить зажигание и нажать выключатель стартера.

Если в течении нескольких секунд двигатель не заработает, то надо перестать нажимать на выключатель стартера и выяснить причину незапуска двигателя.

В очень холодную погоду придется перед пуском прибегнуть к разогреванию двигателя путем вливания в систему охлаждения



535. Органы управления трактора «Клитрек» модели «40».

1 — контрольный щит, 3 — воздухоочиститель, 2 и 4 — рычаги рулевого управления, 5 — рычаг дроссельный, 6 — крышка наливного отверстия топливного бака, 7 — рычаг перемены скоростей, 8 — педаль сцепления, 9 — выключатель стартера, 10 — фирменная табличка, 11 и 14 — рычаги насосов, подающих смазку к роликнам гусениц, 12 — рукоятка тяги к регулятору, 13 — маслоналивное отверстие резервуара насосов «11» и «14», 15 — поводок воздушной заслонки, 16 — переключатель, 17 — амперметр, 18 — манометр масляный, 19 — лампочка.

подогретой воды, а в картер мотора — подогретого масла, или же запустить, если удастся, двигатель без воды в системе охлаждения и только после того, как двигатель проработает без воды в течение минуты, влить в систему подогретую (но отнюдь не холодную) воду.

Как только двигатель заработает самостоятельно, надо немедленно выключить стартер: все равно приспособление «Бендикс» расцепило его от мотора, и дальнейший расход энергии на вращение стартера, теперь уже холостое, может дорого обойтись батарее, поскольку стартер потребляет ток громадной силы (до 250 ампер).

Затем надо вдвинуть поводок воздушной заслонки, по с н а ч а л а н е до отказа, и по манометру проверить действие системы смазки мотора.

Когда мотор, проработав 10-20 минут, разогреется, надо перевести его на керосин, вдвинув до отказа поводок воздушной заслонки, и вытянуть тягу регулятора (если ее вытянуть до отказа, то мотор сможет развить до 1 575 оборотов в минуту).

Подкачав насосами масла для смазки подшипников гусеничных роликов и выключив сцепление, надо оттянуть еще назад рычаг газа и теперь можно включить желаемую скорость.

Передвижение рычага скоростей из нейтрального положения влево и назад дает первую скорость, влево и вперед — третью, вправо и назад — задний ход, вправо и вперед — вторую скорость.

Повороты осуществляются при помощи рычагов, управляющих тормазами. Оттягивание назад правого рычага вызывает поворот трактора вправо, левого — влево.

Одновременное оттягивание назад обоих рычагов тормазит трактор, и выполнять это можно только по выключении сцепления. В работе следует все время следить за показаниями масляного манометра, подкачивать масло к роликам гусениц (через каждые 7 минут при работе в воде или грязи и через каждые 15 минут в нормальных условиях) и следить за показаниями амперметра.

Чтобы остановить трактор, надо выключить сцепление и сбавить газ (а затем выключить скорость и включить сцепление).

Заботиться об опережении и замедлении вспышки здесь не надо: момент вспышки регулируется автоматически — центробежным регулятором, связанным с агрегатом прерывателя и распределителя и дающим опережение при 1 575 оборотов в 30° , при 800 оборотов — 16° и при 400 оборотов — 4° , считая от верхних мертвых точек против вращения маховика.

Чтобы остановить мотор, надо закрыть приток топлива в карбюратор и дать мотору время израсходовать запас топлива в поплавковой камере и подводящей трубке, после чего мотор остановится. По остановке мотора надо выключить зажигание.

Экстренная остановка может быть получена одним выключением зажигания.

При остановленном моторе зажигание должно быть выключено обязательно, так как здесь термического выключателя (глава 6) нет, и если мотор остановится при сомкнутых контактах (а это в 99 раз более вероятно, чем противное, т. е. остановка мотора при вспышке), то батарея окажется замкнутой через первичную обмотку bobины и может в несколько часов совершенно разрядиться.

Трактор имеет две передних фары, один задний фонарь, лампочку для освещения контрольного щитка, и еще переносную, на длинном шнуре-проводе, лампу со штепселем на случай необходимости произвести осмотр или ремонт трактора в темное время на поле.

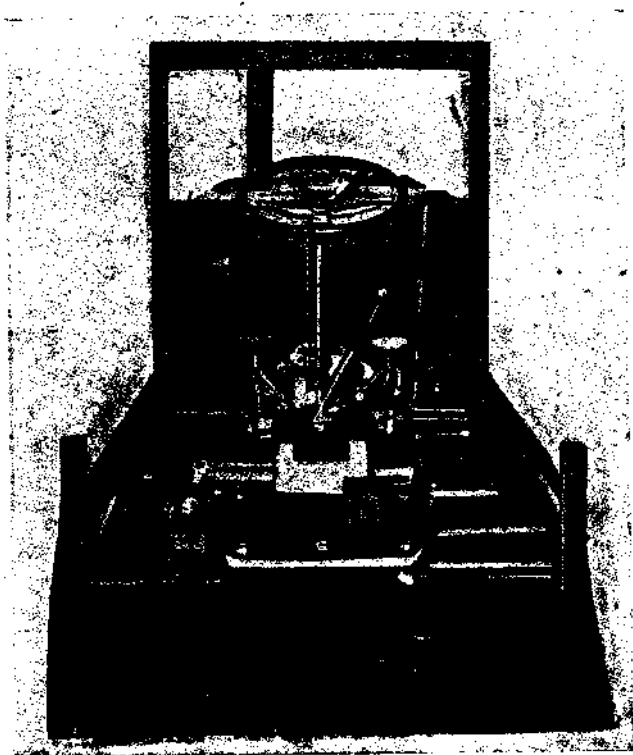
Если фары пользуются редко и мало, то динамо должна быть отрегулирована на подачу тока до 3-5 ампер, если же освещением и самопуском пользуются широко, то сила тока динамо должна быть доведена до 8 ампер при нормальном числе оборотов мотора. Вообще динамо должна держать батарею постоянно вполне заряженной, при таком состоянии батарея дает устойчивый ток, и плотность электролита в ней не опускается ниже 1,285 или 27° по Бе (подробнее об этом — в главе 12 и в приложении V).

В теплое время года надо следить за температурой батареи, и если температура в ней поднимается выше 38° Ц, то это служит доказательством того, что динамо не только заряжает батарею до предела, но что часть тока от динамо расходуется уже на нагревание батареи, т. е. приносит вред. В таком случае надо еще уменьшить, если это окажется возможно, подачу тока от динамо и при работе мотора обязательно включать все фонари, даже днем.

На рис. 506 показаны органы управления трактора «Мо-нарк». Здесь, как и у трактора «Клитрек» модели «20», вместо рулевых рукояток и рычагов имеется рулевое колесо, выполняющее те же функции и представляющее собой более удобный орган управления, чем рукоятки и рычаги.

Советы относительно управления трактором. Управление трактором не вызывает затруднений. Главное — помнить, что трактор можно остановить немедленно выключением сцепления и включением (на спуске) тормоза. Тот, кто не имел случая управлять машиной, должен прежде всего ознакомиться с действием рулевого механизма.

При движении трактора рулевой должен остерегаться выбоин и грязи на дорогах, и такие места следует объезжать. Перед проездом по мостам необходимо убедиться в надлежащей прочности их, так как многие деревянные мосты, построенные наспех и не рассчитанные на проезд по ним тяжелых машин, подламывались под ними. Если трактор завяз и даже при запертом дифференциале (глава 8) не в состоянии выбраться, то под ведущие



506. Органы управления трактора «Монарк» модели «75».

колеса следует подложить солому, доски, хворост или тому подобный подручный материал, могущий усилить сцепление колес с почвой

Если конструкция трактора позволяет движение на двух или трех различных передачах, рулевой должен выбрать ту передачу, которая больше всего подходит для выполнения данной работы.

Никогда не следует без надобности пользоваться низшей передачей. Если нагрузка невелика, предпочтительнее работать на большой передаче с прикрытым дросселем, нежели заставлять мотор работать с большими оборотами на малой передаче.

При работе на твердых путях, например на шоссе, долгу рулевого — удалить с колес шипы и накладки или надеть поверх шипов специальные гладкие обода: поскольку дорога портится от врезавшихся в поверхность дорожного полотна шипов, по-

стольку прокатывание ее гладкими и широкими ободами оказывается для нее полезным.

При езде по дорогам надо соблюдать правила езды, следить за дорожными знаками и сигналами и самому подавать принятые сигналы свистком или рожком.

При встрече с пугливым животным в упряжи надо в крайнем случае останавливать трактор и выключать мотор, давая вознице возможность спокойно объехать трактор.

Движение на тракторе со скоростью выше предельной для данного трактора есть признак непонимания машины и небрежного к ней отношения.

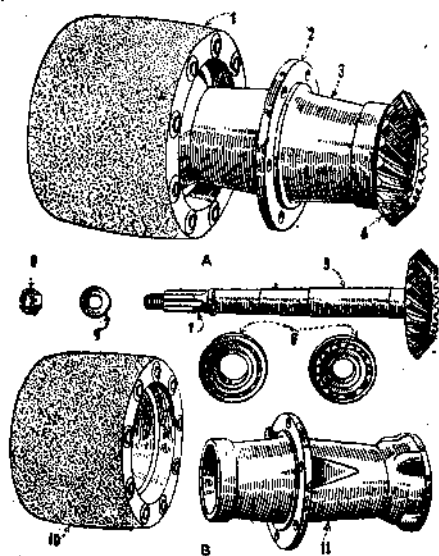
Если рулевой будет при всех обстоятельствах почитать о смазке трактора, проявлять аккуратность, выдержку и вежливость к встречным, то это будет только полезно и правильно.

О работе тракторов на приводе. Каждая из приводных машин должна работать с определенной скоростью и только при этой скорости выполняет наилучшим образом свое назначение. Поэтому, прежде чем набросить ремень на шкив, надо рассчитать, какую скорость сообщит тракторный мотор данной машине. По расчете может оказаться, что размеры шкивов не подходят, и тогда необходимо для пользы дела произвести замену шкива.

Для нахождения скорости вращения ведомого шкива следует помножить число сантиметров в диаметре ведущего шкива трактора на число оборотов его в минуту и полученное произведение разделить на число сантиметров в диаметре ведомого шкива. Частное от деления укажет число оборотов ведомого шкива в минуту.

Пример. Трактор должен приводить в действие веялку, снабженную шкивом 22,5 см в диаметре. Диаметр шкива мотора — 30 см, число оборотов его равно 900. Тогда:
$$\frac{30 \times 900}{22,5} = 1\ 200.$$
 Итак веялка при данных размерах шкивов будет работать при 1 200 оборотах в минуту.

Чтобы узнать, какого размера шкив нужен приводимой в действие машине для достижения нормальной ее скорости, следует помножить число сантиметров в диаметре шкива трактора на число оборотов его в минуту и разделить полученное произведение на желательное для данной машины число оборотов в минуту.



507. Шкивное приспособление для трактора «Фордсон» (А) и его детали (В).

1 — шкив, 2 — фланец, 3 — кожаный, 4 — ведомая шестерня, 5 — вал, 6 — шарикоподшипники, 7 — шпонка для шкива, 8 — гайка, 9 — шайба, 10 — шкив, 11 — кожаный.

Если например взять ту же веялку, то в предположении, что нормальное число оборотов ее шкива не должно превышать 800 в минуту,

$$\text{имеем: } \frac{30 \times 900}{800} = \text{около } 34.$$

Итак веялке следует придать шкив диаметром в 34 см взамен имеющегося.

Можно увеличивать размер шкивов путем обивки их резиновым или кожаным ремнем. При этом следует иметь в виду, что обивка ведущего шкива увеличивает скорость вращения ведомого шкива, тогда как обивка ведомого шкива уменьшает его скорость.

У большинства тракторов шкив постоянно укреплен на

предназначенном ему месте и таким образом всегда готов к работе. У некоторых же тракторов шкив является дополнительным приспособлением, которое в случае надобности надо устанавливать на тракторе.

Инструкция по установке шкива на тракторе «Фордсон». При желании воспользоваться мощностью мотора трактора «Фордсон» для приведения в действие какой-либо машины, снабженной шкивом, поступают следующим образом: поставив домкрат под прицепную скобу трактора, слегка вправо от ее центра, поднимают трактор на высоту, дающую возможность снять правое ведущее колесо, и снимают или сдвигают его, предварительно надежно укрепив трактор с целью помешать ему сорваться с домкрата, а затем удаляют подножку, прикрепленную болтами к кожуху трактора, и в образовавшееся круглое отверстие в стенке кожуха вставляют съемное шкивное приспособление (хорошо показано в собранном и разобранном видах на рис. 507), прикрепляя фланец кожуха приспособления к стенке кожуха трактора болтами и гайками.

При этом надо:

1— повернуть кожух приспособления, имеющимся в нем отверстием вниз: через это отверстие будет проходить смазка из кожуха передачи в кожух приспособления после приведения трактора в горизонтальное положение;

2— между стенкой кожуха трактора и фланцем на кожухе шкивного приспособления следует поместить две бумажных прокладки;

3—затянув шесть болтов, надо взяться за шкив двумя руками и убедиться, что между зубцами шестерен существует легкая игра: в противном случае при работе будет слышаться звук трения, который укажет на то, что шестерни слишком туго сцеплены, и работа шкива в этом состоянии вызовет преждевременный износ шестерен и шариковых подшипников, не говоря уже о затрате лишней энергии; если шестерни сцеплены слишком туго, надо поставить третью прокладку, которая может быть сделана из обыкновенной оберточной бумаги;

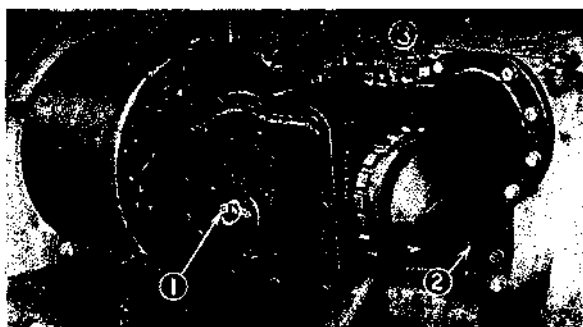
4—пуская мотор после того, как надет ремень, надо устроить, чтобы педаль сцепления была нажата вниз: в противном случае будет трудно повернуть мотор за пусковую рукоятку.

Шкив приводится во вращение непосредственно от ведущего передаточного вала, служащего продолжением коленчатого. Передача осуществляется двумя коническими шестернями, одна из которых (ведущая) сидит на ведущем передаточном валу, а другая укреплена на валу шкива.

При 1 000 оборотов вала мотора в минуту на шкиве развивается мощность до 20 л. с., каковая мощность вполне достаточна для приведения в действие любой из сельскохозяйственных машин-орудий средних размеров.

Сделан шкив из хлопчатобумажной фибры, не допускающей скольжения приводного ремня. Диаметр шкива — 240 мм, ширина шкива — 165 мм.

Шкивное приспособление к трактору «Истерпиллер» модели «60». Приспособление крепится к задней части картера трансмиссии (рис. 508). Шкив приводится в действие от верхнего вала коробки скоростей через посредство промежуточного вала и конической передачи, находящейся в кожухе шкивного приспособления. Шкив делает 650 оборотов в минуту при 650 оборотов коленчатого вала, имеет 254 мм в ширину и 408 мм в диаметре (могут быть доставлены шкивы до 762 мм диаметром).



508. Шкивное приспособление трактора «Катерпиллер» модели «60».

1 — пробка контрольного отверстия для проверки уровня масла, 2 — через это отверстие наполняется маслом коробка конической передачи, 3 — пробка масляналивного отверстия.

При стационарной работе трактора подшипники верхнего вала коробки скоростей не получают смазки, так как нижний вал не вращается. Для того чтобы эти подшипники получали необходимое количество масла, надо дважды в день выполнять нижеуказанные манипуляции в следующем порядке:

1 — выключить сцепление и поставить рычаг скоростей на третью скорость;

2 — выключить оба рулевых фрикциона и на 2-3 минуты включить сцепление;

3 — выключить сцепление и поставить рычаг скоростей в нейтральное положение;

4 — включить сцепление и только после этого включить фрикционы.

Эксплуатация трактора. Работа трактора сопряжена с расходами (топливо, смазка, ремонт, оплата рулевого и т. д.), на приобретение трактора затрачен определенный капитал, и потому надо стремиться к тому, чтобы в каждый момент своей работы трактор приносил выгоду, и чтобы выгода эта была возможно больше. Для достижения этого необходимо возможно полнее нагружать трактор при всякой работе (принимая вместе с тем, конечно, меры к понижению расходов на топливо, ремонт и т. п.). Чем полнее нагружен трактор, тем меньшую относительную долю расходов поглощают обслуживание и самообслуживание трактора.

Если мотор работает вхолостую, или трактор идет холостым ходом, очевидно, все расходы на топливо, оплату рулевого и пр. идут в пустую, приносят чистый убыток.

Если мотор данного трактора затрачивает на себя 3 л. с. и может дать на шкиве 17 л. с., то при половинной нагрузке шкива в 9 л. с. расход энергии мотора на самообслуживание составит $[3 : (3+9)]\%$, или 25%, а при полной нагрузке только $[3 : (3+17)]\%$, или 15%. Расходы по обслуживанию мотора, очевидно, меняются в той же пропорции. Таким образом при половинной нагрузке шкива с каждого рубля расходов в данном случае бесполезно теряется 25 коп., а при полной — только 15.

Точно так же, если данный трактор при движении на данной скорости расходует на себя 8 л. с. и может дать на крюке 12 л. с., то при нагрузке прицепа в 6 л. с. бесполезные расходы составят $[8 : (6+8)]\%$ или 57%, т. е. трактор будет больше тратить на себя, чем отдавать прицепному орудью, а при полной нагрузке прицепа бесполезный расход уменьшится до $[8 : (12+8)]\%$, или 40%.

Помимо того, что трактор должен всегда быть возможно более полно нагружен, надо стремиться к тому, чтобы вся выгода, которую можно получить от трактора за все время его службы, была извлечена в возможно короткий срок: иначе говоря, трактор должен работать в идеале 21-24 часа в сутки и останавливаться только для ремонта (никакого «отдыха» трактору не нужно) до полной амортизации.

Если данный трактор может проработать 5 000 часов, то выгоднее заставить его проработать все эти часы без перерыва и уже через этот срок иметь всю выгоду «в руках», ошествленной, чем «разредить» рабочее время трактора простоями по 16-14 часов и реализовать выгоду не через 5 000 часов, а через 15 000-12 000 часов (время, потребное на ремонт, во внимание для простоты не принято).

Таким образом эксплуатация трактора должна проводиться по общим — для эксплуатации всех машин — правилам, дабы капиталовложение принесло максимальный процент в минимальное время.

Устройство помещения для трактора. Действие непогоды на машины, построенные из дерева и железа, оказывается весьма

вредным для них. Деревянные части гниют, а металлические ржавеют. Хотя важнейшие рабочие части современного трактора сравнительно хорошо укрыты, это не означает, что трактор не нуждается в защите от холода и влаги.

Самые дешевые современные тракторы стоят тысячи рублей, и поэтому неразумно оставлять такой капитал под действием разрушающих сил природы, сводящих срок службы хороших машин к 3-5 годам, вместо нормальной продолжительности их применения в 5-10 лет.

Не следует держать трактор в ветхом сарайчике или под прикрытием пары дырявых мешков. Трактор нуждается в прочном помещении, защищающем его от непогоды; такое помещение можно соорудить за несколько сот рублей, которые обеспечат хозяйство от многих расходов, обусловливаемых небрежным содержанием трактора.

При постройке следует считаться с местными условиями и принять во внимание цену, надежность, прочность и огнестойкость материалов. Можно построить помещение для трактора (гараж) из старых досок от разобранных сараев, что иной раз обойдется наиболее дешево, но можно соорудить и более дорогой гараж из нового строительного материала.

Простейшие и дешевейшие постройки из старого дерева непрочны и огнеопасны, что особенно неудобно в тех случаях, когда предполагается использовать трактор в качестве стационарного двигателя в свободное от полевых работ время. Кирпич часто стоит дорого.

Если на участке хозяйства имеется гравий или щебень, лучше построить прочный и удобный гараж из бетонных пустотелых камней, тем более что цементу потребуется на постройку не так много, при использовании экономических пропорций смеси цемента, песка и гравия. Построить бетонный гараж можно быстро, если имеются ручные станки для пустотелых камней, или устроены деревянные формы для них, обойдется он сравнительно недорого и представит собой идеальное помещение для трактора.

Бетонный гараж сравнительно долговечен, устойчив и вполне огнестоек. При постройке прочных деревянных строений не обойтись без найма плотников, а бетонные постройки земледельцы могут воздвигнуть сами достаточно хорошо. Если и придется нанимать рабочих, то бетонные постройки

могут возводить неквалифицированные чернорабочие, труд которых дешевле работы хороших плотников.

Дешевые огнестойкие постройки можно соорудить из «самана» (необожженные кирпичи из глины с мелко порезанной соломой), но саманные стены отсыревают.

Для кровли можно при отсутствии железа применить черепицу.

Если постройка гаража решена, то необходимо соорудить помещение немного больших размеров, чем требуется для помещения самого трактора. Следует принять во внимание желательность поместить в гараже рабочий станок, а также иметь достаточное место для запасных частей, инструментов.

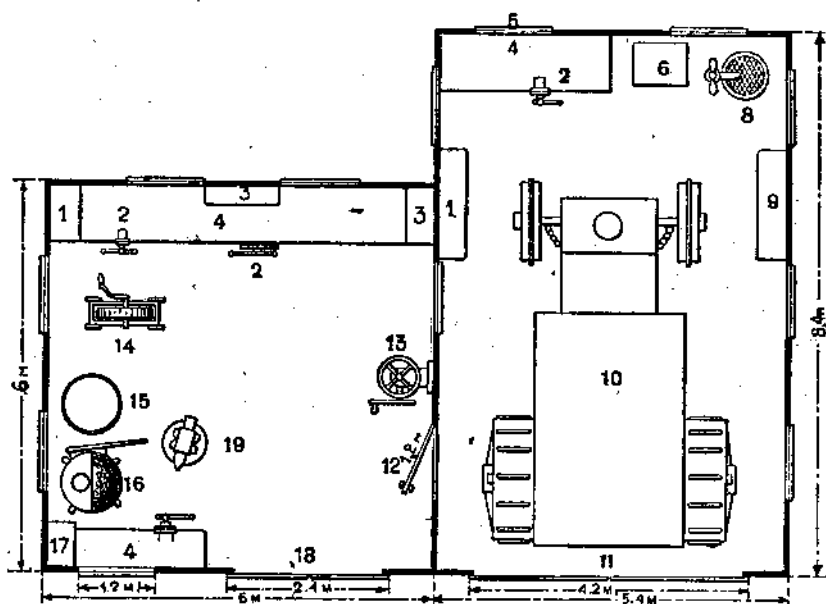
Если предполагается отвести под гараж какое-либо из уже имеющихся помещений, то необходимо выбрать такое, под которым нет подвала, ибо вряд ли потолок его рассчитан на нагрузку от веса трактора.

Если выбор остановился на помещении с существующим полом, то необходимо для укрепления подвести добавочные столбы или стулья и усилить половой настил. Размеры помещения зависят от величины трактора. Ширина тракторов колеблется от 1 до 3 м: вероятная ширина гаража — 5-6 м. Длина тракторов составляет 2,5-6 м: следовательно, в длину гараж должен занять метров около 6-9 в зависимости от типа трактора. Высоту трактора примем в 3 м. Ворота гаража должны иметь, в зависимости от размеров трактора, не менее 3,5 м в высоту и в ширину.

Гараж в сочетании с мастерской. Если хозяйство получает трактор и решило надлежаще его эксплуатировать, то надо быть последовательными и довести дело до конца: соорудить небольшую мастерскую, в которой не только трактор, но и другие сельскохозяйственные орудия и машины могли бы получить малый и даже средний ремонт.

Очень нетрудно скомбинировать гараж и мастерскую, как это показано на рис. 509. Не вызовет особенно больших затрат небольшое расширение предполагаемой постройки, чтобы получить отдельную комнату, в которой возможно разместить различные инструменты и приспособления для плотничных и кузнечно-слесарных работ.

На рис. 509 дан примерный план гаража и мастерской, часть которой отведена под плотничные работы, а остальное простран-



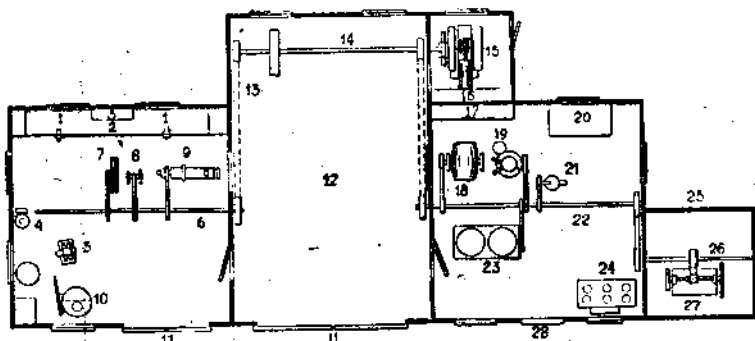
509. Сочетание тракторного гаража с ремонтной мастерской.

1 — материалы, 2 — тиски, 3 — инструмент, 4 — верстак, 5 — окно, 6 — масляный бак, 8 — насос для накачивания горючего, 9 — полка, 10 — трактор, 11 — ворота, 12 — дверь, 13 — ручной сверлильный станок, 14 — точильный камень, 15 — газильный чан, 16 — горн, 17 — верстак, 18 — ворота, 19 — ванна для мытья.

ство — под кузнечно-слесарные. Через двери мастерской шириной 2,5 м можно ввести любую повозку, нуждающуюся в ремонте.

Возможность более широкого использования трактора в свободное от полевых работ время дает сооружение помещений по плану, данному на рис. 510. Оно состоит из гаража и двух отделений: ремонтного и хозяйственно-производственного. Оборудование ремонтной мастерской пополнено токарным станком и точильным колесом. В помещении производственного характера расположено различное оборудование молочной и прачечной.

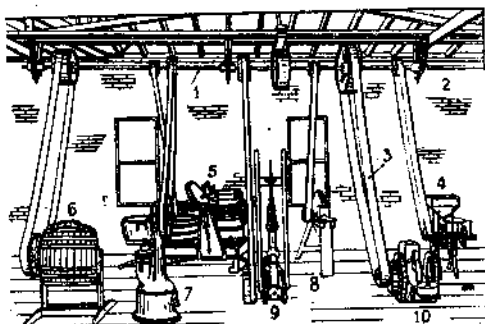
В каждом отделении имеется основной передаточный вал, приводимый в действие от главного вала трансмиссии посредством ременной передачи. Главный вал может работать от мотора трактора или же от небольшого стационарного двигателя мощностью 4-5 л. с. Когда трактор занят в поле, малый двигатель сможет привести в действие одну-две машины. На приводе от трактора все машины могут работать одновременно.



510. План постройки, вмещающей гараж и мастерские.

1 — тиски, 2 — верстак, 3 — инструмент, 4 — сверляльный станок, 5 — накопальный, 6 — основной вал трансмиссии, 7 — токарный станок, 8 — шлифовальное колесо, 9 — токарный станок, 10 — горп, 11 — ворота, 12 — гараж, 13 — шкив для привода от трактора, 14 — главный вал трансмиссии, 15 — стационарный двигатель, 16 — машинное отделение, 17 — уборная, 18 — маслобойка, 19 — сепаратор, 20 — стол, 21 — насос, 22 — основной вал трансмиссии, 23 — стиральная машина, 24 — очаг, 25 — навес для дровопилки, 26 — трансмиссионный вал, 27 — пила, 28 — дверь.

Передаточный вал из хозяйственно-производственного отделения пропущен сквозь стенку в небольшую открытую пристройку, в которой помещается дровопилка. Желательно устраивать ее именно таким образом, т. е. под навесом, но без степ. При таком ее помещении распилку дров и прочее производить удобнее, чем в закрытом помещении, а навес дает достаточную защиту от непогоды.

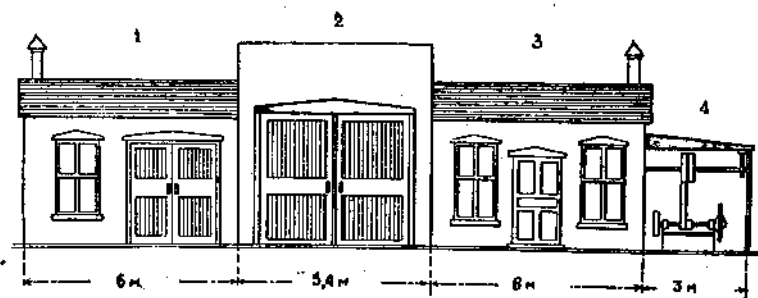


511. Внутренний вид производственного отделения.

1 — трансмиссия, 2 — подвеска, 3 — приводной ремень, 4 — жерновой постав, 5 — стиральная машина, 6 — маслобойка, 7 — сепаратор, 8 — точильный камень, 9 — водяной насос, 10 — мотор.

Напилив достаточно дров, можно сплести ремень со шкивов и пилу с осн и поместить их в мастерской, а станину пилы покрыть брезентом. На рис. 511 дан внутренний вид хозяйственно-производственного отделения.

Разумеется, распланировка помещений должна делаться в зависимости от производственных задач. При большом равнообразии оборудования по переработке сельскохозяйственного



512. Фасадный вид постройки, данной в плане на рис. 510.

1 — ремонтная мастерская, 2 — помещение для трактора, 3 — производственная мастерская, 4 — навес для пилы.

сырья, при обилии кустарных промыслов, в которых требуется дешевая механическая энергия, и, наконец, при развивающемся использовании трактора для благоустройства селений (электрическое освещение, водопровод) размеры помещения и размещение оборудования могут настолько отличаться друг от друга, что в связи с конструкцией зданий и выбором строительных материалов проектировка строений представит самостоятельную задачу, выходящую за пределы данного руководства.

На рис. 512 дан примерный фасадный вид гаража и мастерских, показанных в плане на рис. 510. Гараж может быть построен из бетона, а здания мастерских — из дерева. Пол в гараже лучше делать плотный земляной с уклоном к середине или к одной из стен, с устройством сточной канавки, по которой могли бы уходить жидкости, капающие или стекающие с трактора.

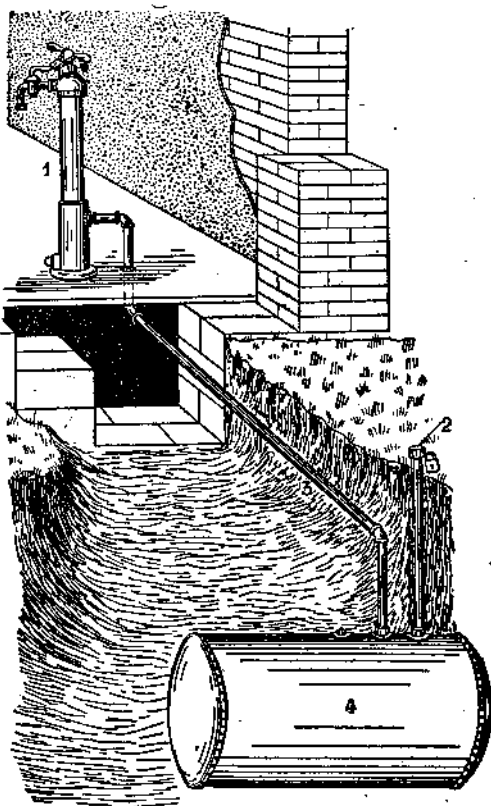
Гараж должен тщательно проветриваться, чтобы в нем не могли скопляться пары топлива, грозящие взрывом. Отработавшие газы должны обязательно выпускаться в наружный воздух, так как они могут вызвать удушье людей (иногда совершенно внезапное). Для выпуска газов можно устроить трубу из листового железа, которая, начинаясь над отверстием выхлопной трубы трактора, проходила бы через крышу гаража и позволяла бы отработавшим газам уходить по ней в окружающую атмосферу. Чтобы заглушить шум отходящих газов, можно поступить следующим образом: наполнить обыкновенную бочку большими камнями и, установив ее на крыше, вставить в ее нижнее дно газоотводящую трубу. При таком устройстве струи газов разбиваются о камни, газ постепенно расширяется и охлаждается, и шум смягчается. Вместо

удаленного верхнего дна бочки надо устроить над ней железный колпак, мешающий дождю и снегу попадать в бочку. Кольцевое отверстие между верхним краем бочки и нижним краем колпака должно быть достаточно велико для свободного выхода газов из бочки.

Что касается отопления гаража и мастерских, то конечно идеальным, но трудно достижимым является водяное или паровое отопление. В случае же устройства обычных печей толчки их нельзя выводить в помещение, где производятся операции с бензином и другими горючими жидкостями.

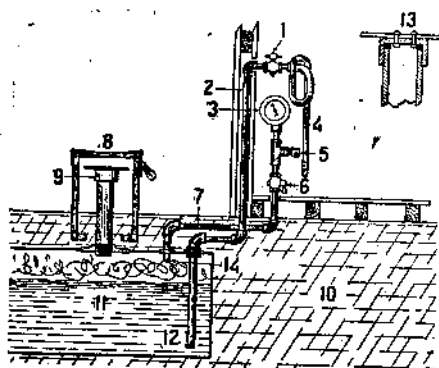
В качестве простейших огнетушительных веществ можно рекомендовать мелкий сухой песок или землю: ящики с песком должны находиться на видном месте и быть достаточной емкости. Хорошо также иметь гасительную смесь из опилок с содой (на каждые 12 весовых частей опилок — 10 частей технической двууглекислой соды) или патентованный огнетушитель.

Хранение горючего. Каждому авто-тракторному хозяйству приходится решить важный вопрос о способе хранения запаса горючего, если этот запас должен находиться вблизи от жилых помещений или других построек. Самое простое решение и самый опасный способ — держать легко воспламеняющееся горючее в баках по 20-40 л, помещая эти баки в гараже,



513. Схема устройства подземного бана для хранения горючего.

1 — насос, 2 — наливная труба, 3 — трубопровод для подачи горючего, 4 — бак для горючего.



514. Конструкция подземного бака с подачей горючего наверх под давлением.

1 — кран запорный, 2 — трубопровод для горючего, 3 — манометр, 4 — резиновый шланг, 5 — вентиль для присоединения шланга насоса, 6 — кран запорный, 7, 14 — воздухопровод, 8 — защитный ящик наливной трубы, 9 — крышка наливной трубы, 10 — земля, 11 — бак для горючего, 12 — трубопровод для подачи горючего, 13 — разрез детали «8».

загорается очень легко, а пары его еще опаснее, так что бак полный бензина, не требует такой осторожности, как только что опорожненный. Хранение бензина в баках может быть допущено только в специальной, предохраняющей от взрыва посуде, которую достать не всегда возможно.

На рис. 513 показан простой и недорогой способ устройства подземного бака. Как видно, большой бак закопан в землю вне стен гаража, и из него идет трубопровод к ручному насосу, помещенному в гараже.

На рис. 514 показано устройство, еще более удобное для хранения горючего.

Бак может быть медным, стальным или железным (луженым или оцинкованным). Стенки бака должны выдерживать давление в 3-4 кг на 1 см². Наливная железная труба имеет в диаметре 50 мм; длина ее должна позволять опустить бак в землю глубже промерзающего зимой слоя; над поверхностью земли труба выдается на 10-15 см и должна быть закрыта винтовой крышкой, устройство которой видно в правом верхнем углу рис. 514.

Подача горючего происходит по латунному трубопроводу, начинающемуся в баке на 2,5 см от его дна. Диаметр трубы — 12 мм.

Третья коленчатая трубка, тоже латунная, диаметром 7 мм, служит для прохода в бак воздуха, нагнетаемого насосом. Давление накачиваемого воздуха наблюдается по манометру.

Все соединения рекомендуется запаивать во избежание утечек воздуха или горючего. Наливную трубу хорошо запечатить прочным деревянным ящиком с крышкой и с замком.

Наполнив бак до $\frac{7}{8}$ его объема, накачивают в бак воздух насосом, пока манометр не покажет давления в 1,1-1,3 кг на 1 см².

По выполнении указанных действий, для наполнения горючим тракторного бака достаточно опустить в него резиновый шланг и открыть кран.

Если через некоторое время подача горючего ослабевает, следует подкачать воздух в бак.

Уход за трактором. Все тракторы требуют внимательного отношения к смазке.

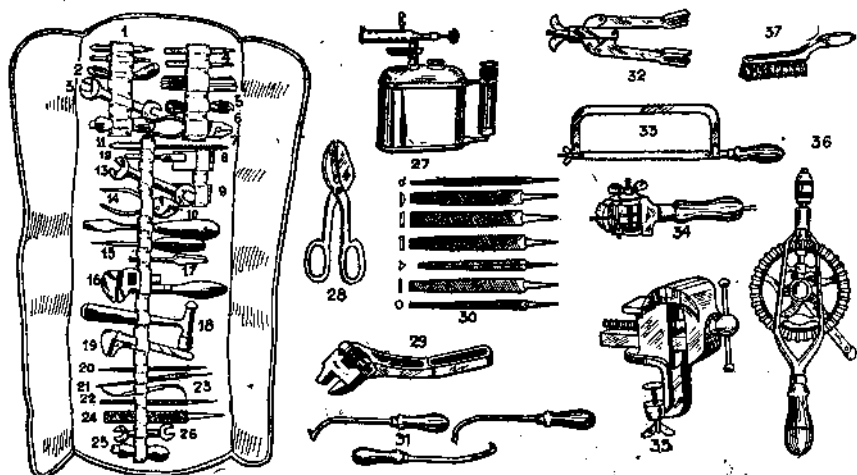
В новом тракторе следует еженедельно менять масло в картере мотора. Удалив пробку маслявыпускного отверстия, дают стечь всему маслу из картера, затем ополаскивают картер керосином (на что уходит один литр его) и наполняют картер свежим маслом, предварительно закрыв маслявыпускное отверстие. Выпущенное из мотора масло может быть с успехом употреблено на смазку сельскохозяйственных машин-орудий.

Никогда не следует наливать в кошки передач легкое моторное (цилиндровое) масло, но всегда — тяжелое шестереночное, предварительно нагрев его до 40° Ц.

Трактор должен содержаться в полной чистоте, и окраска частей должна подновляться. При мытье трактора надо остерегаться попадания воды на приборы электрооборудования, во избежание короткого замыкания тока.

Если трактору за неимением работ предстоит стоять без движения зимой, то следует: выпустить из радиатора всю воду и влить в него литр денатурированного спирта в предупреждение замерзания случайно оставшейся в радиаторе воды; выпустить воду из промывателя-фильтра воздуха; выпустить весь бензин и керосин; удалить из картера масло и грязь и, наполнив картер свежим маслом, несколько раз провернуть коленчатый вал.

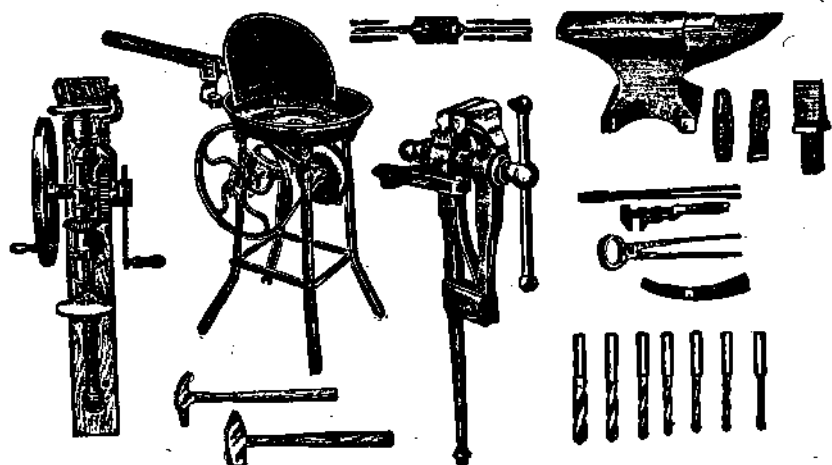
Инструменты и принадлежности для ухода за трактором и ремонта его. Для ремонта трактора и ухода за ним требуются в общем те же инструменты, что и для починки сельскохозяйственных орудий. Небольшой набор инструментов должен всегда находиться на самом тракторе, так как многие мелкие починки могут быть выполнены в поле.



515. Инструменты, необходимые при ремонте трактора.

1 — бородок, 2 — железная проволока, 3 — гаечный ключ, 4 — шилья, 5 — припой, 6 — медная проволока, 7 — кусачки, 8 — коробка со шпильками, 9 — набор гаек, 10 — отвертка, 11 — ручка паяльника и паяльник, 12 — зубило, 13 — гаечный ключ, 14 — плоскогубцы, 15 — малая отвертка, 16 — английский ключ, 17 — зубило, 18 — молоток, 19 — раздвижной ключ, 20 — круглый напильник, 21 — треугольный напильник, 22 — квадратный напильник, 23 — ковыля ножка для извлечения шпильки, 24 — плоский напильник, 25 — рукоятка напильника, 26 — гаечный ключ, 27 — паяльная лампа, 28 — рудничные ножницы, 29 — универсальный гаечный ключ, 30 — набор напильников, 31 — шабры для отснабливания нагара, 32 — подъемник клапанных пружин, 33 — ножовка, 34 — ручные тисочки, 35 — ступовые тисочки, 36 — ручной дрель, 37 — проволочная щетка.

На рис. 515 показан набор инструментов и приспособлений, которые наверно понадобятся при производстве починок трактора и других машин-орудий. Сумка содержит те же инструменты, какие употребляются при ремонте автомобиля, только тракторный инструмент крупнее и прочнее инструмента автомобильного. В сумке находятся гаечные ключи, клещи, отвертки, зубила, шилья, бородки, напильники и различный материал, необходимый для производства починок. Небольшие тиски, которые можно привернуть к подножке трактора или крышке ящика, окажутся очень полезными в работе. Ножовка, ручные тиски и кусачки займут немного места в ящике для инструментов. Небольшая паяльная лампа необходима при паянии и при очистке частей от ржавчины. Всегда следует иметь на тракторе домкрат, запасные свечи, несколько метров соответствующих проводов, материал для прокладок, некоторое количество койцов, запас цилиндрического масла и густой смазки. Количество других материалов и запасных частей зависит от типа трактора и удаленности места его работы от пункта



516. Кузнечно-слесарный инструмент, необходимый для ремонта трактора и других сельскохозяйственных машин-орудий.

снабжения. В мастерской должны иметься набор напильников, шабры для очистки нагара, ручной дрель и подъемник клапанных пружин.

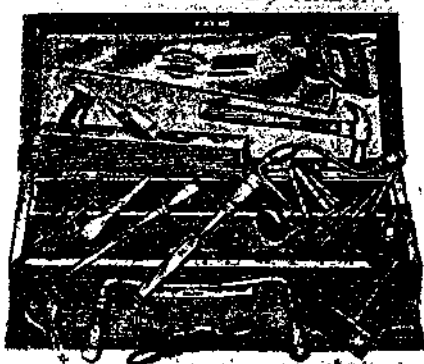
На рис. 516 показаны кузнечно-слесарные инструменты, необходимые для мастерской: наковальня весом в 25-30 кг, со стальным наличником; кузнечные тиски весом 15 кг; переносный горн с мехом; двухскоростной сверлильный станок, могущий работать со сверлами до 13 мм в головке и с радиусом действия до 305 мм; штампы, втулки, метчики, воротки, резцы, кернер, рейсмус, кусачки, клещи, щипцы, кузнечный нож, сверла, кузнечный молоток, ручной молоток и гаечный универсальный ключ.

Следует иметь: кузнечный молот среднего веса, набор клещей, два или три рашпиля, наборпил и напильников, набор гаек, болтов и заготовок, которые можно нарезать по желанию.

Запас железа включает круглое, плоское, квадратное железо и стальные бруски.

Все обрезки и куски железа и стали, срезанные болты, тяги, сережки, крючки не должны выбрасываться: их следует собирать в ящике, с уверенностью, что в один прекрасный день они найдут себе применение.

Мастерская должна обладать набором плотничных инструментов, которые окажутся полезными не только при ремонте трактора, но и при починках и возведении заборов, строе-



517. Набор плотничьих инструментов,—ценное приобретение для ремонтно-послужной мастерской.

стальная створтка 130 мм, два долота, шерхебель, рубанок 140 мм, карандаш, шпагат для меловой разметки, свинцовый шарик (для отвеса), складной метр, уровень, большой стальной угольник, стамески.

Гвозди, винты, скобы, замки, петли и тому подобный товар приобретается по мере надобности, и в конце концов в мастерской скопится изрядный запас различных мелких принадлежностей, которые окажутся весьма полезны при работах.

Современный трактор, как продукт массового производства с целым рядом весьма точно обработанных и калиброванных частей, не может быть капитально отремонтирован при помощи вышеупомянутого оборудования. Для этой цели служат специальные приборы или во всяком случае хорошо оборудованные ремонтные мастерские с высококвалифицированным персоналом. Даже при хорошем наблюдении после нескольких лет работы у тракторного двигателя получается эллипс шеек коленчатого вала, оваллизация поршня и стенок цилиндров, прогиб коленчатого вала, некоторое искривление шатунов, износ зубчатых колес и подшипников и т. д. Некоторые части (например зубчатки, шарикоподшипники, поршневые кольца) при износе должны заменяться новыми, основные же части мотора должны быть вновь пришлифованы, цилиндры расточены, клапана притерты или заменены новыми, все главные зазоры у толкателей клапанов, поршней и цилиндров и т. д. выверены.

В настоящее время для ускорения и удешевления ремонта тракторов и надлежащей точности работы распространяется специальное оборудование, из которого приборы для ремонта тракторов «Фордсон» наиболее многочисленны.

ний и т. п. На рис. 517 показан набор плотничьих инструментов. В состав его входят: ручная пила 560 мм, угольник 150 мм, линейка 500 мм, универсальные клещи 140 мм, коловорот 250 мм, 4 сверла: 9,5—12,7—19,1—25,4 мм ($\frac{3}{8}$ ", $\frac{1}{2}$ ", $\frac{3}{4}$ ", 1"), пять буров, стальной молоток, струг «медведка» 200 мм, двухрезцовый струг для спиц,

Оборудование специальной ремонтной мастерской для тракторов «Фордсон» стоит около 2 000 руб. и конечно должно обслуживать не одно машинное товарищество, а целый ряд организаций, пользующихся трактором. Таким образом при мало-мальски серьезных дефектах в работе двигателя не следует стремиться устранять их «домашними» средствами, а отыскать специальную мастерскую, в которую и отдать трактор. Это обеспечит службу трактора на долгий срок.

Такое же оборудование имеется для тракторов «Интернешенел» и др. Наборы его установлены отделом техпомощи аглицонерного общества «Сельхозснабжение». *Прим. ред. к первому изданию.*

НЕИСПРАВНОСТИ ТРАКТОРА И ИХ УСТРАНЕНИЕ, КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ПО РЕМОНТУ

Классификация ремонтов. Различают ремонты: восстановительный, капитальный, средний и малый.

Восстановительный ремонт предполагает создание работоспособной машины из отслужившей свой срок и новых частей или из нескольких старых машин.

Капитальный ремонт характеризуется полной разборкой трактора и заменой всех изношенных частей и агрегатов.

При **среднем ремонте** исправляется с полной разборкой один из агрегатов трактора.

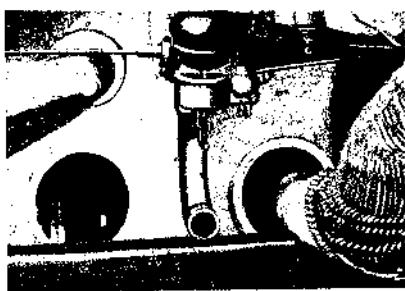
Малый ремонт разделяется на **текущий**, заключающийся в мелких починках в процессе эксплуатации, и **осмотровый**, производимый в плановом порядке периодически и заключающийся как в мелких починках, так и в замене изношенных частей запасными из склада при мастерской гаража.

В этой главе излагаются сведения главным образом по текущему ремонту.

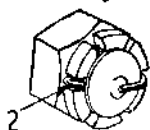
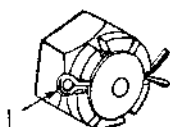
Причины неисправностей в работе трактора. Причинами неправильного действия трактора служат либо повреждения двигателя и связанных с ним частей, либо неисправности ходового механизма, под которым в данном случае понимаются сцепление, передачи, оси, колеса, гусеницы и рамы. Повреждения ходового механизма отыскиваются обычно легко и быстро; выяснить причину неисправного действия мотора труднее, так как совершенно различные повреждения вызывают одинаковые расстройства в работе двигателя. Нужны большой опыт и основательное знание конструкции механизмов мотора, чтобы правильно определить источник его неисправности.

Все механизмы и части мотора тесно связаны в своей работе, и неисправное действие одного из них влечет расстройства в работе мотора или служит причиной полной его остановки.

Добросовестный моторист тщательно осматривает трактор и его мотор перед каждой более или менее продолжительной работой (конструкция современных машин обуславливает легкий доступ ко всем частям, требующим внимания: (рис. 140, 518, 540 и др.), и если такой предварительный осмотр принят за правило, и ни одна ослабевшая часть, будь то гайка, провод или скрепление, не остается без внимания и приведения в правильное положение, то можно быть уверенным, что исправность работы трактора не будет нарушена внезапной поломкой какой-нибудь части.



518. Конструкция картера мотора «Интернешенел» обуславливает легкий доступ к механизмам и деталям, расположенным внутри картера.



519. Способы закрепления гаек шпильками: правильный (2) и неправильный (1).

Естественное изнашивание частей происходит медленно, и безошибочные признаки предстоящей порчи той или иной части дают достаточное предупреждение при внимательном осмотре о необходимости произвести то или иное исправление.

Неисправности мотора. Неисправности мотора дают знать о себе персбоями, перегреванием, шумом мотора и потерей мощности в работе.

Перебои почти всегда имеют место при неисправностях систем карбюрации и зажигания. Перегревание обычно является следствием повреждения систем охлаждения и смазки. Шум и стук мотора происходят от изнашивания трущихся частей. Конечно при всех этих неисправностях мотора его мощность падает, но особенно часто потеря мощности происходит при повреждениях клапанов и поршневых колец.

В нижеследующей таблице (стр. 490) подробно указаны причины различных расстройств в работе мотора «Фордсон».

Потеря мощности мотора. Потеря мощности мотора является непосредственным результатом уменьшения сжатия (компрес-

НЕИСПРАВНОСТИ В РАБОТЕ МОТОРА И ИХ ПРИЧИНЫ

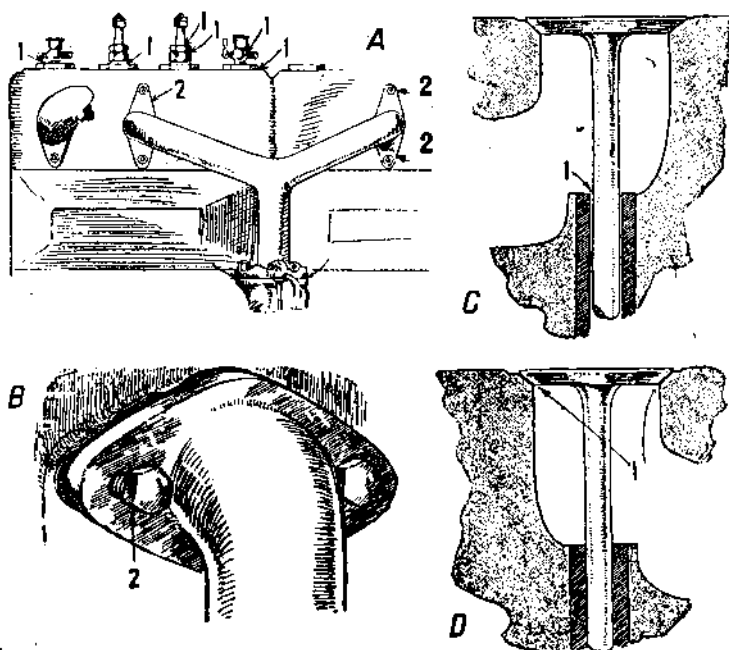
А. МОТОР ОТКАЗЫВАЕТСЯ НАЧАТЬ РАБОТУ	
1. Горючая смесь бедна парами бензина, или бензин — низкого качества. 2. Вода попала в бензин. 3. Вибраторы индукционных катушек отрегулированы со слишком малым промежутком. 4. Вода или масло попали на контакты коммутатора. 5. Контакт магнето загрязнен.	6. Нет притока бензина. 7. Нет воды в фильтре-промывателе воздуха. 8. Замерзла попавшая в бак для бензина и скопившаяся на дне его вода. 9. Вода, масло или нагар на электродах свечи или на зажимах проводов.
В. МОТОР ПЛОХО ТИНЕТ — ДАЕТ ПЕРЕВОИ	
1. Недостаточна компрессия вследствие неплотного прилегания тарелок клапанов к седлам. 2. Неправильный состав горючей смеси. 3. Загрязнены свечи. 4. Перегорел или не отрегулирован вибратор какой-либо индукционной катушки (бобины). 5. Воздух проникает в газопускную трубу.	6. Ослабла пружина выхлопного клапана. 7. Зазор между стержнем и толкателем какого-либо клапана слишком велик. 8. Чересчур большой промежуток между электродами свечи. 9. Неисправны контакты коммутатора. 10. Перегорел электрод испарителя (в системе «Холли»).
С. МОТОР ВНЕЗАПНО ОСТАНАВЛИВАЕТСЯ	
1. Нет горючего. 2. Вода в горючем. 3. Грязь в карбюраторе. Засорено отверстие игольчатого клапана. 4. Ослабел зажим магнето или зажим для провода от магнето на ящике бобины.	5. Ток прерван во внутренней цепи магнето. 6. Мотор перегрелся из-за недостаточности смазки или охлаждения. 7. Слишком бедна горючая смесь.
Д. МОТОР ПЕРЕГРЕВАЕТСЯ	
1. Недостаток воды. 2. Недостаток масла. 3. Приводной ремень вентилятора ослаб, скользит по шкиву или порван. 4. Нагар в цилиндре. 5. Слишком позднее зажигание.	6. Горючая смесь неправильного состава (слишком богата или слишком бедна). 7. Циркуляция воды препятствует накипи или грязи в радиаторе. 8. Загрязнены электроды свечи. 9. Нет воды в промывателе-фильтре воздуха.
Е. МОТОР СТУЧИТ	
1. Нагар на поршне. 2. Подшипники шатуна разработались. 3. Коренные подшипники коленчатого вала разработались. 4. Поршень, его палец или кольца сработаны.	5. Слишком раннее зажигание. 6. Мотор перегрет. 7. Неправильный состав горючей смеси.



520. Снятие головки цилиндров мотора «Интернешепел».

сии) в цилиндрах мотора. Иные неисправности мотора косвенно вызывают также понижение его мощности. Если происходят перебои в зажигании, и заряды свежей горючей смеси, не сгорая и не производя никакой полезной работы, выталкиваются из цилиндра, то мощность мотора падает. При перегревании мотора, когда его движущиеся части работают со значительным трением, и внутренняя нагрузка мотора сильно возрастает, конечно также происходит потеря мощности. Перегревание главным образом происходит от неисправностей в смазке и охлаждении мотора. Как только замечено, что мотор перегрет, следует немедленно остановить его. Неисправность системы охлаждения дает знать о себе струями пара, выходящего из радиатора.

Неполное сжатие. Если потеря мощности мотора очевидна, но ни перегревания, ни стука, ни перебоев в работе мотора не наблюдается, причиной уменьшения мощности является слабая компрессия, вызываемая утечкой газа из цилиндра.



521. Некоторые вероятные места протекания воздуха и газов.

A, 1 — изношенные прокладки у краников и свечей, *2* — места течи у фланца газопускного трубопровода.

B, 1 — изношенная прокладка, *2* — ослабший болт.

C, 1 — изношенная направляющая.

D, 1 — плохо притертый клапан.

Способ определения недостаточности сжатия весьма прост и заключается в провертывании коленчатого вала мотора от руки при выключенном зажигании и при закрытых краниках того цилиндра, который вызывает сомнение: краники всех остальных цилиндров должны быть открыты, а если их нет, то вывернуты свечи. Если в испытуемом цилиндре сжатие протекает нормально, без утечки газа, то вращение коленчатого вала вызывает затруднение, тогда как при слабой компрессии в цилиндре, обусловленной утечкой газа из него, вал вращается весьма свободно.

Установив факт утечки газа, следует первым делом осмотреть самые доступные наружные части цилиндра, изношенность или неплотность которых может вызвать просачивание газа из цилиндра. Такими частями являются прокладки крышек клапанных коробок, свеч, декомпрессионных краников и съемной головки цилиндра.

Протекание газа в этих пунктах можно обнаружить путем нанесения на подозрительные места масла или мыльной воды: если есть течь, в жидкости появятся пенные пузырьки.

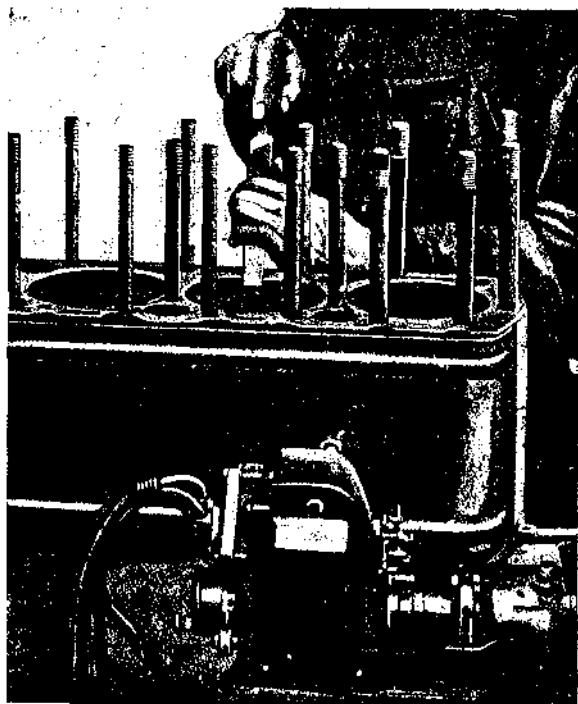
Если газ протекает через нарезанные отверстия для ввинчивания крышек клапанных коробок, краников и т. п., то следует покрыть резьбу графитом. Протекающие прокладки надо заменять новыми.

Затем надо обратить внимание на целостность и степень натяжения пружин клапанов, проверить величину зазора между стержнями клапанов и толкателями. Если осмотр этих частей не даст никаких результатов, то следует подвергнуть осмотру внутренние части цилиндров с целью убедиться, не треснул ли клапан, не изъязвлены ли тарелка клапана или седло, нет ли на этих частях грязи, препятствующей плотному прилеганию клапанной тарелки к седлу; нет ли трещин в цилиндре и поршне (маловероятное, но возможное повреждение); не разбились ли поршневые кольца, не стоят ли замки их в одну линию один под другим, не прилипают ли кольца к пазам, пружинят ли. Наконец необходимо тщательно осмотреть внутренние стенки цилиндра и поршня: нет ли на них изъязвлений, не слишком ли велика овализация, не прорезал ли выступающий поршневой палец борозды на стенке цилиндра, по которой мог бы вытекать газ из цилиндра при сжатии его поршнем.

Нагар и его удаление. Одним из самых вредных источников неисправности мотора является нагар, сильно способствующий падению мощности мотора. Нагар образуется от сгорания цилиндрического масла и неполного сгорания топлива при очень богатой смеси, особенно при керосине.

Получающиеся осадки углерода вместе с пылью, проникающей в мотор, скопляются на днище поршня, на стенках камеры сгорания и клапанных коробок. Накапливаясь вокруг седел клапанных коробок, нагар препятствует проникновению горючей смеси в цилиндр и выхлопу сгоревших газов из него. Раскаляясь при взрыве, частицы нагара вызывают преждевременное воспламенение всасываемой горючей смеси, нарушая правильность работы мотора.

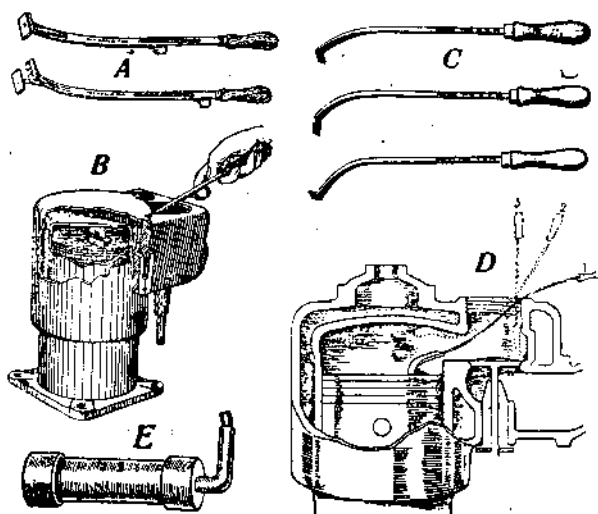
Характерный стук указывает на образование нагара в цилиндрах, и в таком случае следует удалить его выскабливанием особыми стальными скребками, вводя их в цилиндр через отверстия для крышек клапанных коробок. Если же головки цилин-



522. Соскабливание нагара с поршня по снятии головок цилиндров («Интершешенел»).

дров — съемные, то дело еще более упрощается, и по снятии головок нагар можно удалить как со стенок цилиндра, так и с поршня (рис. 522 и 523, *A*, *B*, *C* и *D*). Застарелый нагар приходится предварительно размачивать спиртом или керосином в течение 3-6 часов.

Быстрое удаление нагара можно произвести путем его **в ы ж и г а н и я** в струе кислорода. Спустив все топливо из карбюратора или дав мотору возможность выработать все горючее из топливной камеры, отъединяют карбюратор от газовойпускной трубы и, поместив между фланцами их глухую асбестовую прокладку, вновь скрепляют фланцы, затем вывинчивают свечи или крышки клапанных камер, приводят поршень очищаемого цилиндра в положение, близкое к верхней мертвой точке, при котором оба клапана закрыты, и вытирают насухо пятна масла и топлива на цилиндрах и близких к ним частях мотора. Капнув в камеру сгорания несколько капель спирта, бензина или



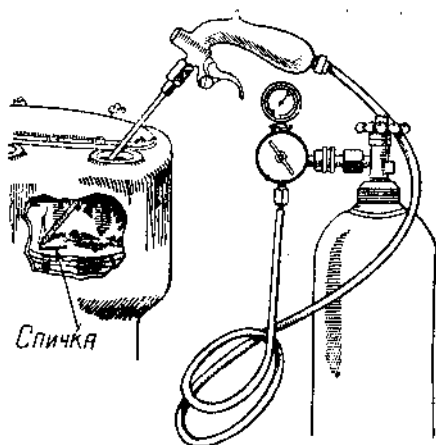
523. Скребки для очистки нагара (А и С), очистки от нагара дна поршня и камеры сгорания цилиндра с неотъемной головкой (В и D), самодельный прибор для генерации кислорода (Е).

керосина, бросают туда зажженную спичку и затем впускают туда струю кислорода при помощи горелки (рис. 524) и водят концом горелки из стороны в сторону, пока не прекратится вылетание искр из камеры.

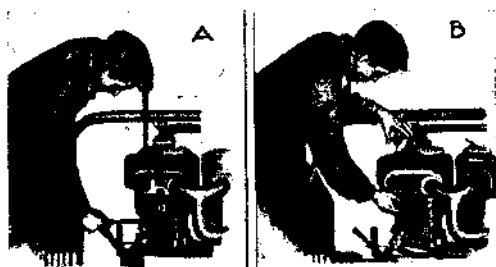
Кислород для операции можно брать из баллона со сжатым кислородом, если таковой есть, отрегулировав давление струи при помощи редукционно-

го клапана до 0,5-1,5 атмосфер выше нормального давления.

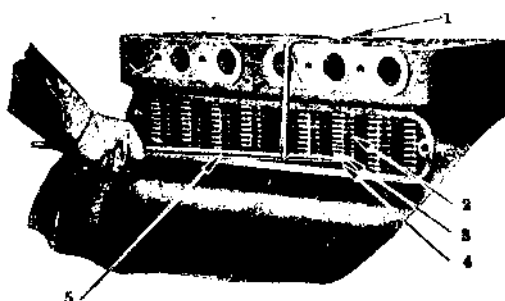
Если же баллона с кислородом нет, то можно сделать своими средствами маленький генератор кислорода. Взяв отрезок железной трубы диаметром 25-50 мм и длиной 125-150 мм, нарезают его с обоих концов и накручивают на них крышки, причем



524. Выжигание нагара в цилиндре при помощи струи кислорода.



525. Способ извлечения клапана из цилиндра.



526. Способ вынимания клапанов у трактора «Фордсон».

1 — клапан, 2 — пружина клапана, 3 — упорная шайба, 4 — чека, 5 — инструмент для поднятия пружины.

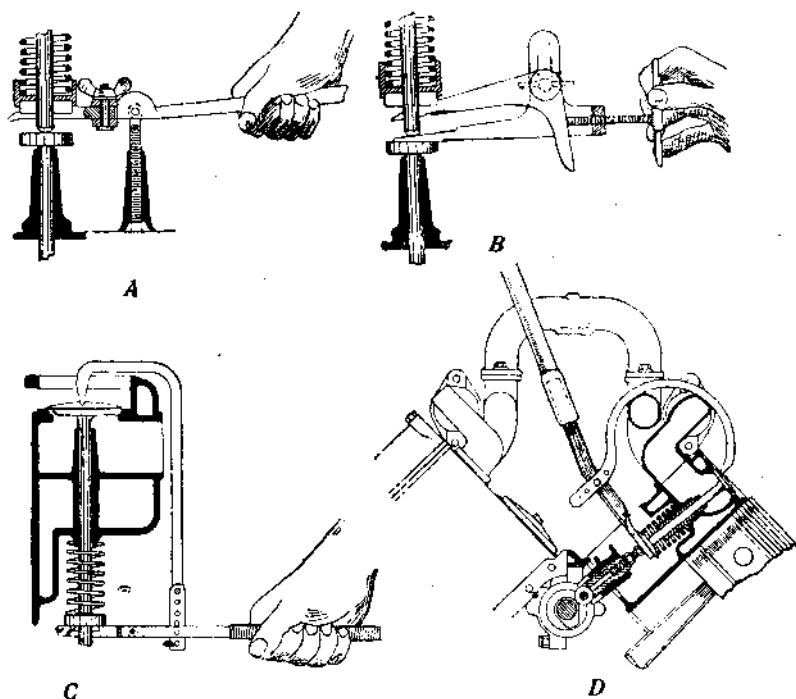
одлу из крышек просверливают и в отверстиях укрепляют трубку диаметром около 3 мм. В цилиндр кладут смесь из 60 г бертолетовой соли со столовой ложкой перекиси марганца. К трубке присоединяют гибкий шланг и горелку. Вид генератора дан на рис. 523, Е.

Размягченный в течение 3-6 часов спиртом или керосином нагар можно выжечь, пустив мотор и дав ему возможность сжечь нагар «естественным» путем. Однако для полного удаления нагара операцию размягчения нагара и последующего

пуска мотора надо повторить раза 2-3. Кроме того спирт или керосин, налитый в камеру для размягчения нагара, может протечь в картер и испортить смазку.

Предупреждать образование нагара (как и многое другое) гораздо легче, чем его удалять. Маловероятно получение нагара при употреблении для смазки цилиндров хорошего цилиндрического масла, и притом в количестве, необходимом и достаточном для правильной работы мотора, при тщательном регулировании состава горючей смеси, которая должна при взрыве в цилиндре сгорать нацело, без образования углеродистых отложений, и при исправности и действительности воздухоочистителя.

Притирка клапанов. Обычной причиной утечки газа служит неплотное прилегание клапанов к седлам, и ни одна конструкция мотора не избавляет от необходимости периодически пришлифовывать-притирать клапана. Впускные клапана нуждаются в менее частой притирке, чем выпускные, но



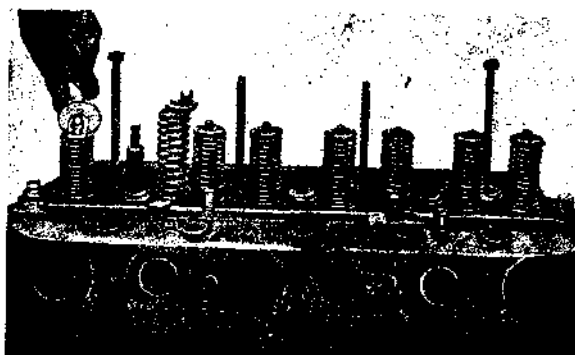
527. Подъемники различного типа для разборки клапанов.

при притирке последних следует заодно притирать и первые.

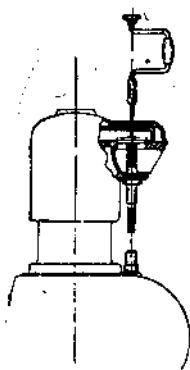
Когда наступило время для притирки клапанов (а определяется необходимость этой операции безошибочно по виду клапанов), следует прежде всего удалить их из цилиндра. Рис. 525 дает понятие о простом способе извлечения стоячих клапанов. Прежде всего удаляют крышки клапанных коробок и трубопроводы впуска и выпуска. Удерживая тарелку клапана длинной отверткой на седле, поднимают пружину клапана (снизу) посредством специального подъемника (рис. 527, А и Б), гаечного ключа или какого-нибудь другого инструмента, могущего оказаться пригодным для этой цели.

Удалив затем из стержня клапана шпатель (или шпону), удерживающий на стержне упорную тарелку-шайбу пружины, медленно опускают нижний концы пружины, давая ей возможность постепенно прийти в свободное состояние.

После этого клапан вынимают через отверстие для крышки клапанной коробки.



528. Разборка клапанов в моторе «Интернешенел».



529. Притирка стоячего клапана.

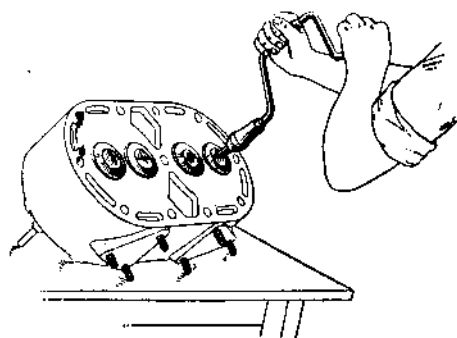
Очень удобны специальные приборы для разборки стоячих клапанов, изображенные на рис. 526 и на фиг. *C* и *D* рис. 527.

Висячие клапаны в съемных головках разбирать легче. Поместив под тарелку клапана деревянную дощечку, нажимают гаечным ключом на упорную шайбу-тарелку, вынимают шпильку, шплинт или чеку и затем дают пружине возможность постепенно расправиться, после чего снимают ее (рис. 528).

Притирка клапанов производится ниже следующим образом (рис. 529). Очистив тщательно стержень и направляющую трубку стержня клапана наждаком, надевают на клапан легкую пружинку и ставят его на место. Назначение пружинки состоит в том, чтобы поднимать клапан вверх, когда на тарелку не давит отвертка. Затем, закрепив отвертку в коловороте, вставляют ее в прорез тарелки клапана и начинают вращать ее, все время меняя направление вращения, не делая полных оборотов, не нажимая особенно сильно на коловорот и часто давая возможность клапану подниматься над седлом под действием пружинки. Седло и тарелка клапана смазываются при притирке густой мазью из масла с наждаком. Когда, по истечении некоторого времени, грубые изъявления сотрутся, седло и тарелка кажутся ровными, можно заменить мазь смесью керосина с тонким наждачным порошком и продолжать притирку до тех пор, пока на поверх-

ности гарелки и седла не получаются ровные, блестящие круги. Тогда клапан и седло моют бензином, и клапан ставится на место.

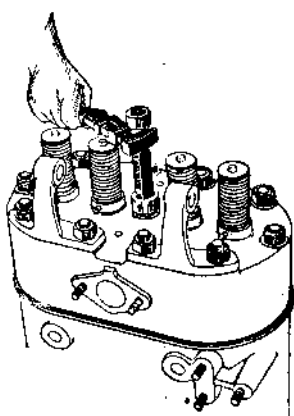
Особенное внимание должно быть обращено на то, чтобы наждак не попал в цилиндр, особенно в горизонтальных моторах. Предохранительное приспособление очень нехитро



530. Притирка висячих клапанов.

и состоит из тряпки, которой закладывают проходы между камерой сжатия и клапанной коробкой. К тряпке привязывают кусок шпагата, за который ее и вытаскивают в случае падения ее в цилиндр, что следует всячески предупреждать.

На рис. 530 показан способ притирки клапанов в съемной головке цилиндров, а на рис. 531 — установка головки на место.



531. Установка съемной головки на место.

Регулировка распределения. Когда притирка клапанов выполнена, и пружины водворены на место, надо удостовериться в правильности положения и действия клапанов, прежде чем прикреплять к цилиндрам газопускные и газовыпускные трубопроводы.

На маховиках большинства тракторов имеются отметки со стоящими при них буквами, указывающие точки открытия и закрытия клапанов.

Метки с буквами русского алфавита в пояснениях не нуждаются. Что же касается меток с буквами латинского алфавита, то они имеют значение, указанное в табл. на стр. 500.

Стоящие при метках цифры означают номер соответствующего цилиндра; например — U. D. C. 1-4 значит: верхняя мертвая точка первого и четвертого цилиндров.

Повертывая коленчатый вал, следят за отметкой открытия клапана, и когда она совпадает с отметкой или указателем,

МЕТКИ НА МАХОВИКАХ ТРАКТОРНЫХ МОТОРОВ

АНГЛО-АМЕРИКАНСКИХ	НЕМЕЦКИХ	ФРАНЦУЗСКИХ	ЗНАЧЕНИЕ
U. D. C. или D. C. .	Ob. Ipt.	P. M. H.	Верхняя мертвая точка.
I. O.	Einkl. öffn.	A. O.	Впуск открыт.
I. C.	Einkl. schl.	A. F.	Впуск закрыт.
E. O.	Aus öffn.	R. O.	Выхлоп открыт.
E. C.	Aus. schl.	R. F.	Выхлоп закрыт.

имеющимся на моторе, между стержнем клапана и соответствующим толкателем не должно быть зазора. Когда другой клапан того же цилиндра начинает открываться, между стержнем первого клапана и его толкателем должен быть зазор, величина которого составляет 0,18-0,20 мм для впускного и 0,25-0,30 мм для выпускного клапана. Большой зазор у выпускных клапанов объясняется большим расширением этих клапанов (под влиянием теплоты отходящих газов).

Если мотор разрегулирован, например, после разборки, то следует восстановить правильное положение распределительных шестерен, на которых, кстати сказать, тоже обычно имеются отметки (рис. 532).

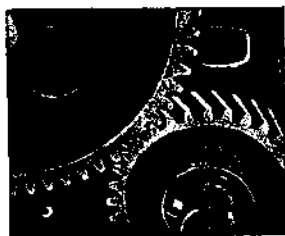
Если почему-либо никаких отметок на них и на маховике не видно, то надо самому перед разборкой мотора сделать метки, чтобы быть уверенным в правильности последующей сборки мотора.

Простейший способ разметки следующий: приведя поршень одного из цилиндров (лучше всего — первого от радиатора) в близкое к головке положение, при котором оба клапана закрыты, отмечают один из зубцов распределительной шестерни на коленчатом валу при помощи борodka или штампа, или даже зубила.

Точно так же отмечают два зуба распределительной шестерни на кулачковом валу, находящиеся по обе стороны от отмеченного зуба ведущей шестерни на коленчатом валу.

В том случае, если мотор разобран без производства разметки, рулевой может приблизительно восстановить правильное положение шестерен следующим образом. Поршень переднего цилиндра приводят в положение, ближайшее к головке (верхняя мертвая точка), и кулачковый вал ставят таким образом, чтобы оба клапана этого цилиндра были закрыты. Соединяют

затем распределительные шестерни и ставят их на место. Повернув коленчатый вал приблизительно на полуоборота, наблюдают, поднимается ли выпускной клапан над седлом. Если он поднимается в тот момент, когда маховик повернулся приблизительно на три четверти полуоборота, или 135° , то мотор может считаться отрегулированным правильно.

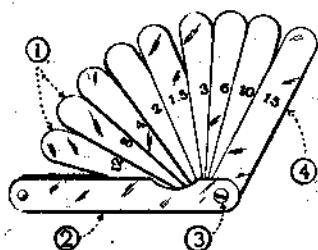


532. Метки на распределительных шестернях трактора «Кейс» одной из моделей.

Если выпускной клапан открывается позже, распределительную шестерню кулачкового вала можно повернуть на несколько зубцов и опять сцепить с ведущей шестерней на коленчатом валу. Затем испытание следует повторить.

Добившись того, что выпускной клапан открывается в конце третьей четверти нисходящего хода поршня, можно продолжить проверку и вращать коленчатый вал далее. Выпускной клапан должен оставаться открытым последней четвертью нисходящего хода поршня, весь следующий восходящий ход и даже начало нового нисходящего хода. После закрытия выпускного клапана должен открываться впускной клапан и оставаться открытым на протяжении нисходящего хода поршня, соответствующего всасыванию, и в начале хода сжатия.

Для облегчения регулировки полезно нанести на маховике отметки, соответствующие положениям поршня первого цилиндра в верхней и нижней мертвых точках. Эти отметки должны прийти на противоположных точках одного и того же диаметра маховика. Если, сделав эти отметки, следить за клапанами, вращая маховик, то выпускной клапан должен открываться за $45-30^\circ$ до прихода поршня в нижнюю мертвую точку и закрываться на несколько градусов позже перехода поршня за верхнюю мертвую точку, оставаясь в общей сложности открытым приблизительно 220° или более. Впускной клапан открывается обычно на 5° позднее закрытия выпускного клапана и закрывается на 10° позднее перехода поршня за нижнюю мертвую точку, оставаясь открытым в итоге $175-180^\circ$ и более. Искра в цилиндре должна проскакивать как раз при прохождении поршнем верхней мертвой точки, если рычажок зажигания занимает среднее положение на зубчатом секторе.

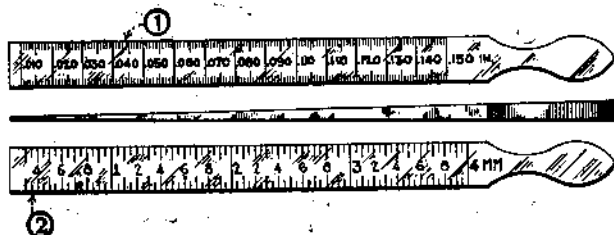


533. Складной зазормер. Очень удобен для определения величин зазоров и толщины прокладок. На лезвиях из закаленной стали указана их толщина (здесь в тысячных дюйма).

1 — лезвия зазормера, 2 — металлический футляр, 3 — винтовой болтик, 4 — отметки на лезвиях.

На рис. 533-534 изображены два калибра-зазормера, могущие принести пользу как при регулировке распределения, так и в других случаях.

Неисправности поршня и колец. Очень часто неполная компрессия происходит вследствие неисправностей поршня и поршневых колец. Если по небрежности допустили неправильности в смазке и довели поршень до заедания в цилиндре, то следствием этого явятся царапины и пазы на стенках цилиндра и поршня. Если за смазкой следят должным образом, но употребляют масло низкого качества, то обнаружатся такие

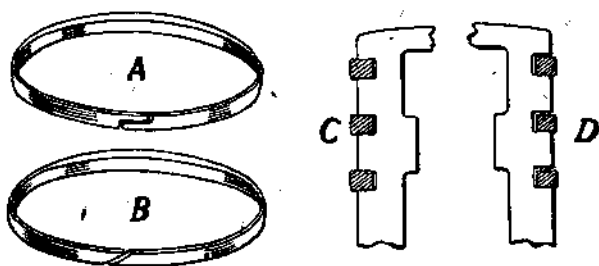


534. Зазормер, изготовленный из инструментальной стали, шириной 12 мм и длиной 160 мм. С одной стороны на зазормере нанесены деления в тысячных дюйма, а с другой стороны градуирована через 0,05 мм.

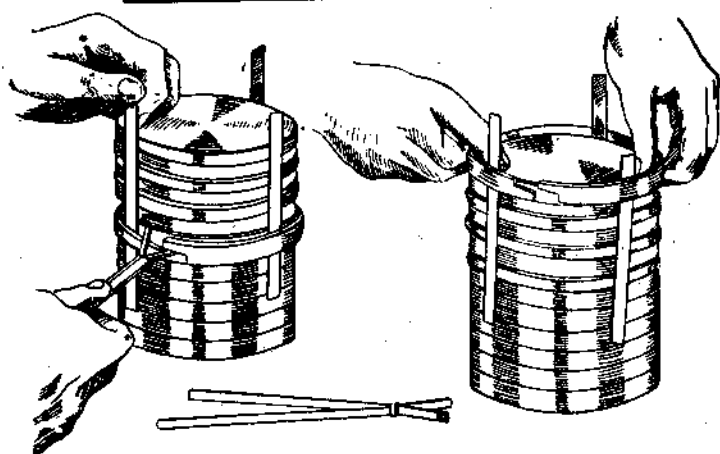
1 — тысячные доли дюйма, 2 — деления через 0,05 мм.

же повреждения. Поршневые кольца могут разбиться, «за-клеваться» в пазах или повернуться на поршне настолько, что их замки придутся один под другим. В этих случаях прорыв газов неизбежен.

Часто кольца теряют свою упругость, перестают «пружинить» или вследствие износа принимают неправильную форму. Кольца должны иметь «игру» по своей длине, т. е. зазор между концами (рис. 135, А и В), но не должны иметь игры в направлении оси поршня (рис. 135, С и D). Если по удалении сгустков масла и лагара промытое керосином кольцо не располагается надлежащим образом в пазу, его надо заменить другим. При снятии и одевании колец следует помнить об их хрупкости.



535. Поршневые кольца со ступенчатым замком (А) и с носым замком (В) и способы пригонки колец, правильный (С) и неправильный (D).



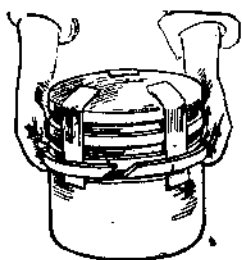
536. Снятие колец с поршня.

На рис. 536-538 показаны простые способы снятия и надевания колец. Существуют и специальные приспособления для этих целей. Рис. 539 дает представление о всех стадиях пригонки кольца к поршню.

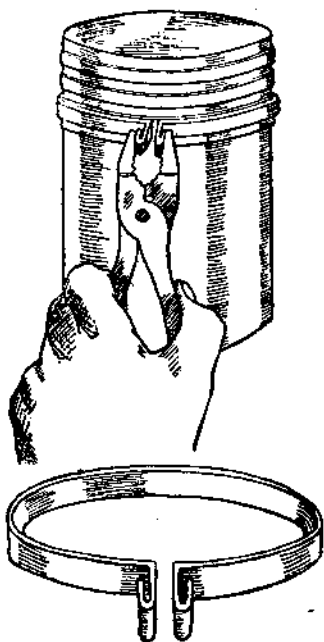
Шум мотора. Многие расстройствa в работе мотора дают знать о себе даже непривычному уху.

Стук мотора обычно является следствием разработки мотылевых или коренных подшипников, хотя очень резкий стук, который легко принять за производимый подшипниками, на самом деле происходит от слишком раннего зажигания, или от расшатанности маховика, или от наличия нагара на поршне и в цилиндре.

Отсутствие смазки в подшипниках производит характерный скрип, и как только он услышан, мотор должен быть оста-



537. Надевание колец на поршень.



538. Сжатие кольца при вставлении поршня в цилиндр.

повлен немедленно, и работавшие всухую части должны быть смазаны.

Утечка газа дает опять о себе резким свистом. Требуется осмотреть прокладки между цилиндрами и присоединенными к ним частями (главным образом головками, если они — отъемные, и выхлопным трубопроводом).

Свистящие звуки могут иметь место также при разработке коренных подшипников и износе стенок направляющих толкателей клапанов.

Треск мотора производится обыкновенно распределительными шестернями, работающими без смазки.

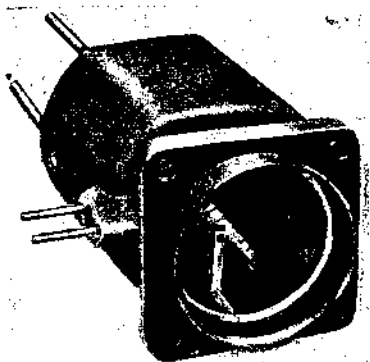
Легкое дребезжание большею частью указывает на чересчур большой зазор между толкателями и стержнями клапанов.

Ремонт подшипников. Подшипники со временем разрабатываются, и между ними и валом образуется некоторый зазор. Разработанные коренные и шатунные подшипники чаще всего обнаруживаются стуком при работе мотора.

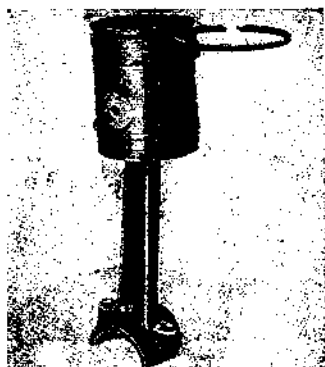
Если износ в подшипниках невелик, и подшипники разъемные (как это обычно и бывает), то исправление может быть произведено путем удаления нескольких или всех тонких прокладок между половинами

подшипников: после удаления прокладок половины подшипников могут быть туго стянуты, и «игра» вала прекращается.

При сильной разработке подшипников придется заменить вкладыши, если конструкция подшипников это допускает, и если сменные вкладыши есть в запасе, либо же выплавить изношенный баббит из вкладышей или половин подшипников, залить их свежим баббитом и тщательно прирабывать сменные, либо вновь залитые вкладыши или половины подшипников к валу.



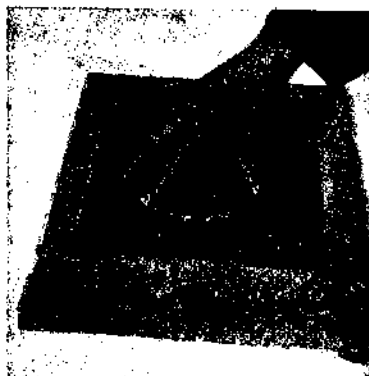
A



B



C



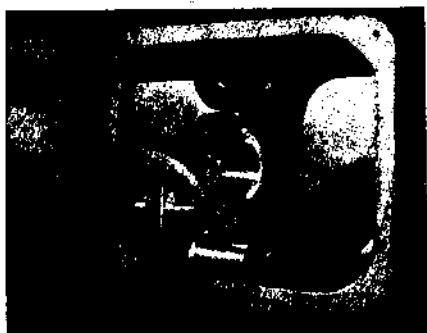
D

539. Пригонка колец к поршню мотора «Катерпиллер» модели «60»: выверка диаметра кольца и его длины (A), проверка высоты кольца (B), спиливание концов кольца (C) и утончение кольца (D).

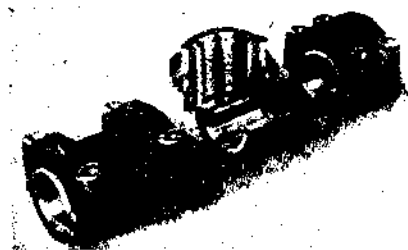
Если подшипник имеет цельный вкладыш или, будучи цельным, залит непосредственно баббитом, то в зависимости от конструкции и условий приходится менять вкладыш, либо заливать его или подшипник свежим баббитом и затем протачивать до получения надлежащего диаметра.

Рассмотрим сначала процессы прилабривания и пригонки подшипников, а потом — заливки их и проточки.

Прилабривание подшипников. Мало подготовленный тракторист обычно не может считать себя способным заняться прилабриванием подшипников, но это дело не очень трудно



540. Извлечение подшипников из картера мотора «Натерпаллер» модели «30» через смотровые окна картера.



541. Подшипники коленчатого вала мотора «Натерпаллер» модели «30».



542. Инструменты, облегчающие пришабривание подшипников.

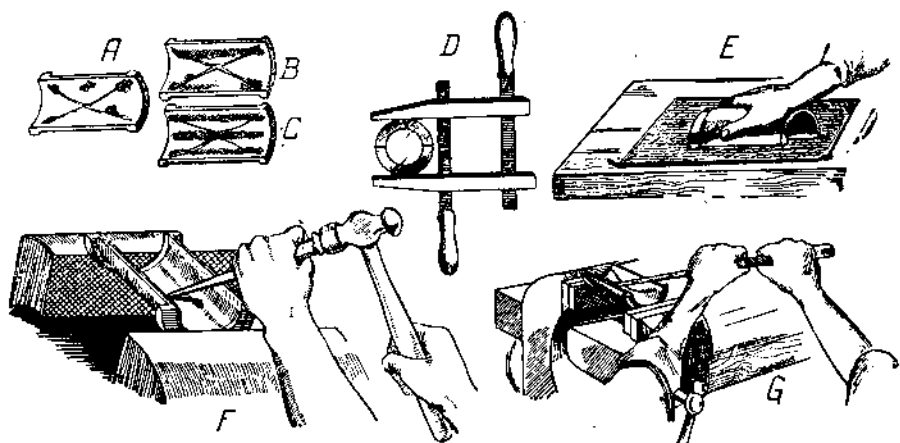
изучить; для обучения требуются надлежащие инструменты и терпеливое, добросовестное отношение к делу.

На рис. 542 показаны необходимые инструменты. Три шабра окажутся пригодными для подшипников любого размера, а набор торцовых гаечных ключей даст возможность быстрее отвинчивать и навинчивать гайки, чем при наличии обыкновенных ключей.

Прежде всего следует очистить коленчатый вал, а если он поцарапан или изъязвлен, то его надо сгладить предварительно наждаком. Очистив коленчатый вал и подшипники, надо покрыть цапфы коленчатого вала тонким слоем берлинской лазури, которую можно достать в москательной лавке.

Пришабривают сначала коренные подшипники. Коленчатый вал помещают в коробки подшипников на картере с вложенными в них вкладышами, если таковые имеются, и вращают его неко-

торое время, чтобы все выступающие части вкладышей или половинки подшипников имели случай коснуться вала. По удалении вала все выступы окажутся отмеченными краской. Их снимают шабром и вновь повторяют операцию с вращением вала, до тех пор пока окрашивание не станет равномерным: конечно цапфы вала каждый раз вновь покрываются краской. После того обращаются к крышкам подшипников. Оставив вал в коробках картера, ставят одну из крышек на ее место. Завинтив гайки



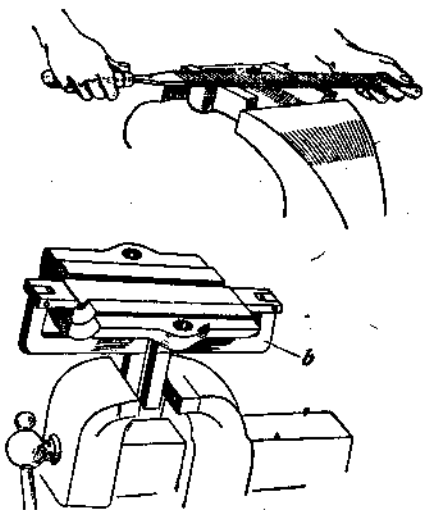
543. Вид вкладыша в начале процесса припабливания (А), в середине процесса (В) и в конце (С); взаимная пригонка вкладышей (D и E), прорезывание маслоснавом во вкладыше (F и G).

по возможности туже, вращают вал. Краска отметит наиболее выступающие части крышки или ее вкладыша. Сняв их шабром, продолжают операцию до тех пор, пока окрашивание не станет равномерным.

Можно считать подшипник припабренным, если вал вращается достаточно свободно при крепко завинченных гайках подшипника, причем крышка плотно соприкасается с коробкой картера или помещенными между коробкой и крышкой металлическими тонкими прокладками. Затем припабливают остальные подшипники. Припабливать подшипники надлежит по одному, так как иначе трудно определить, какой из них чрезмерно туг. При тщательном выполнении всей работы вал будет вращаться свободно, без игры в подшипниках.

Точно так же припабливаются к шейкам вала мотыльские подшипники пняных головок шатунов. Для определения выступающих мест вкладышей качают шатуны рукой вокруг шеек. Мотылевый подшипник можно считать припабренным, если шатун достаточно туго качается на шейке и однако медленно падает под действием веса поршня, будучи приведен в вертикальное положение и предоставлен самому себе. Не надо припабливать шатуны слишком туго, так как это может привести к выплавлению баббита и повреждению шеек вала.

После того как подшипники припабрены, полезно прорезать в них канавки для лучшего распределения масла.



544. Подраствивание крышек подшипников.

Перед окончательной сборкой коренных подшипников и нижних головок шатунов следует смазать их части хорошим цилиндрическим маслом, чтобы быть уверенным в их правильном действии при первом пуске мотора в ход на обновленных подшипниках.

Рис. 543-545 иллюстрируют процесс приабривания коренных и шатунных подшипников коленчатого вала.

Хотя процесс приабривания подшипников рассмотрен на примере коренных и шатунных подшипников коленчатого вала,

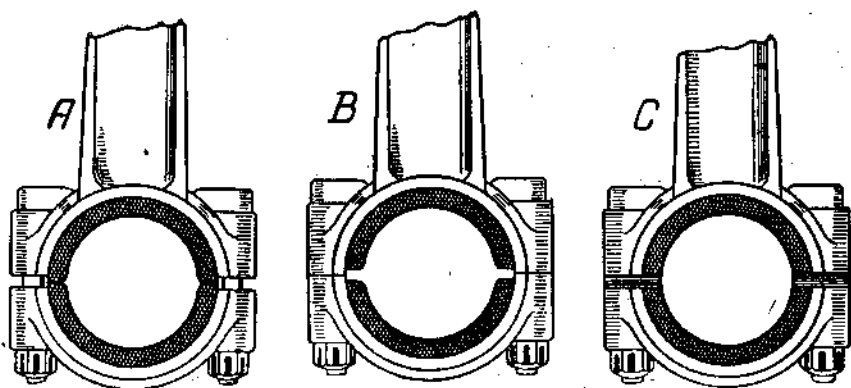
но все вышеприведенные указания действительны и для случаев приабривания подшипников других валов и осей мотора и трактора.

Заливка подшипников. Если подшипники имеют вкладыши, но нет запасных новых вкладышей, или когда подшипники вкладышей совсем не имеют, то при износе баббита приходится **з а л и в а т ь** (свежим баббитом) корпуса подшипников, либо их вкладыши.

Удалить изношенный баббит можно выплавлением его при помощи горелки или вырезыванием его при помощи зубила и молотка.

После того как изношенный баббит удален, подшипники или их вкладыши должны быть очищены от нагара, ржавчины, масла и т. п., для чего полезно погрузить очищаемые детали в 10%-й раствор серной или плавиковой (фтористоводородной) кислоты, либо покрыть их этим раствором — на короткое время — и затем обильно обмыть чистой водой (если на металле останется кислота, баббит к нему не пристанет).

Кстати надо твердо заметить, что, приготовляя кислотный раствор, н е л ь з я ни в коем случае л и т ь в о д у в к и с л о т у, но всегда — кислоту в воду, причем, л и т ь кислоту надо медленно и осторожно, помешивая раствор деревянной или стек-



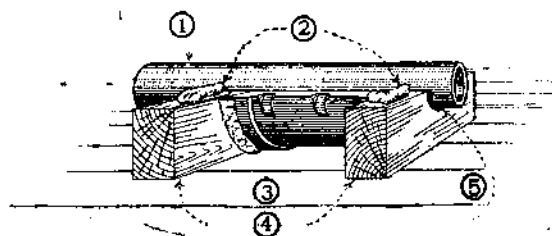
545. Видны неправильно (А и В) и правильно (С) пригнанных вкладышей и крышек подшипников.

лянной лопаткой. Сосуд для приготовления раствора может быть взят стеклянный, фаянсовый, эбонитовый или свинцовый, но отнюдь не железный или медный. Если, несмотря на принятые меры предосторожности, капли кислоты или раствора попадут на кожу или на одежду человека, то надо немедленно нейтрализовать кислоту смачиванием кожи или одежды папатырным спиртом. Если капля кислоты попадет в глаз, надо немедленно промыть глаз теплой водой и выпустить вне его несколько капель оливкового масла.

Вместо раствора кислоты для очистки деталей можно применить раствор каустической соды (едкого натра).

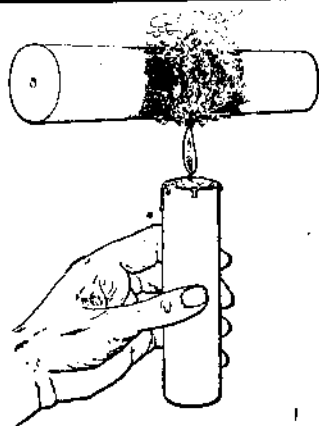
После очистки деталей их можно полудить в тех местах, к которым должен пристать баббит. Места, которые не должны лудиться, можно покрыть слоем распущенной в воде глины или графитного порошка. Когда глина или графит высохнет, на деталь наносят раствор хлористого цинка, после чего погружают деталь в расплавленный припой, состоящий из 50% свинца и 50% олова и нагретый до 360°C . Деталь держат в припое до тех пор, пока она не нагреется настолько, что припой с нее будет стекать, оставляя лишь тонкий слой полуды. Если полуда получилась неполная, лужение следует повторить. Чугунные детали можно не лудить, так как к очищенному чугуну баббит пристает хорошо, но бронзовые, железные и стальные детали надо обязательно лудить.

На рис. 546 изображен один из способов подготовки к заливке половины разъемного вкладыша или половины разъемного корпуса подшипника.



546. Подготовка и заливке половинки вкладыша или морпуса подшипника.

1 — трубчатый стержень, 2 — глина, закрывающая щели и препятствующая протеканию баббита, 3 — песок, 4 — деревянные колодки с полукруглыми вырезами, 5 — войлочная прокладка.



547. Закапчивание стержня перед заливкой подшипника: к закопченному металлу баббит не пристаёт.

Вместо глины можно пользоваться для указанной на рисунке цели смесью, асбеста с замазкой и маслом. Глина должна мягчиться водой при каждой новой заливке, смесь же асбеста с замазкой и маслом выдер-

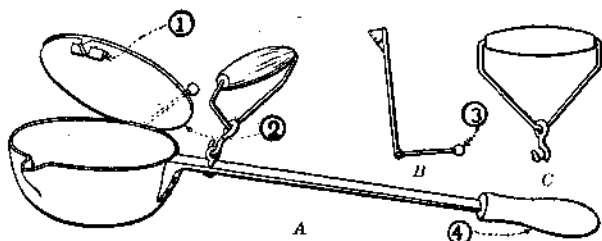
живает без высыхания пятнадцатикратное применение. Трубчатый стержень подбирается немного меньшего диаметра, чем вал, и закапчивается (рис. 547) или покрывается распуценной в воде глиной.

Перед заливкой баббита заливаемая деталь и стержень должны быть подогреты, чтобы деталь и баббит не имели значительной разницы в температуре, и чтобы баббит при охлаждении не отслаивался от детали. Чугунные детали надо нагреть до 200°. Заливку луженых деталей надо производить немедленно после их полуды, так как остывшие луженые детали

подогревать нельзя: может сойти полуда. Перегрева детали нельзя допускать во избежание расслаивания баббита.

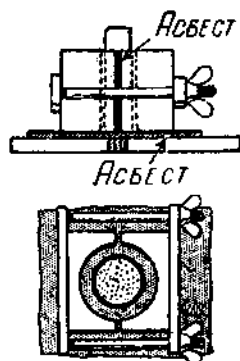
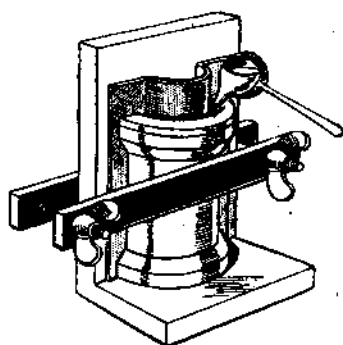
Литейный ковш должен быть совершенно чист. Накалив ковш докрасна, посыпают его канифолью. Образующийся при этом густой белый «дым» поджигают; «дым» этот интенсивно сгорает, после чего ковш обтирается суконой и может считаться чистым. Таким же образом очищается и плавильный тигель. Очень удобный литейный ковш показан на рис. 548.

Заливать баббит следует сразу весь, и потому надо выбирать ковш достаточной емкости. Процесс заливки должен выполняться возможно быстрее. Лить баббит надо ровной, прямой струей, не попадая на стержень и не притрагиваясь к краю за-



548. Ручной литейный ковш (А), его крышка (В) и ручка (С).

1—деталь, препятствующая выливаю оналины (шлака) вместе с баббитом, 2—крышка из листового железа, 3—противовес крышки, 4—деревянная рукоятка.



549. Способы вертикальной заливки половин вкладышей или корпусов подшипников.

ливаемой детали. Баббит должен заполнить все предназначенное для него пространство и немного выступить вверх.

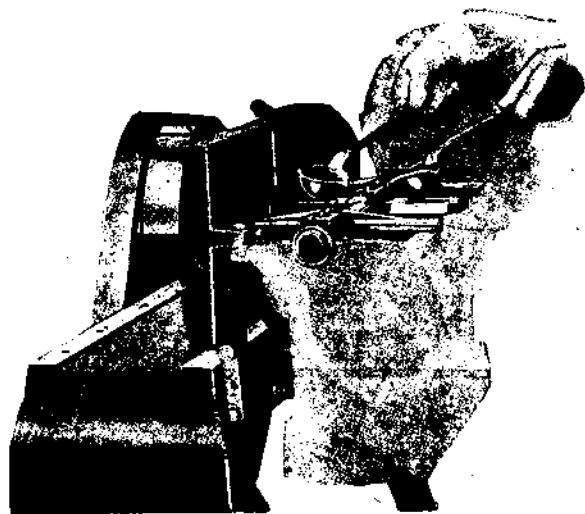
Немедленно после заливки баббита полезно «утрамбовать» его легкими ударами молотка. Стержень удаляется спустя 15-20 минут после заливки.

На рис. 549 изображен способ вертикальной заливки одной половинки вкладыша или корпуса подшипника и сразу двух половинок.

На рис. 550 показана заливка коробок коренных подшипников в картере на универсальном ремонтном станке «Уилсон».

Способ заливки нижних головок шатунов в случае, когда они не имеют вкладышей, и надо манипулировать со всем шатуном, иллюстрируется рис. 551, 1.

Укрепив верхнюю головку шатуна при помощи стержня В и тело шатуна при помощи шпилек С, вставляют в центр нижней головки заливной стержень А, вплотную к которому подходят



550. Заливка коробок коренных подшипников на специальном станке («Уилсон»).

асбестовые прокладки *D*, помещенные между плоскими фланцами половин подшипника, кроме и между нормальных прокладок подшипника, взятых в максимальном числе.

Заливной стержень полезно изготовить в форме, показанной на фиг II рис. 551, и прорезать его верхнюю часть, чтобы асбестовая прокладка могла быть пропущена через прорез. Если стержень *B* сделать подвижным по продольному прорезу установочной плиты, а шпильки *C* — по поперечному, то одна плита сможет служить при заливке шатунов различных размеров.

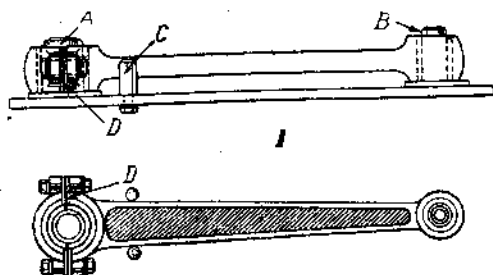
Неразъемные подшипники заливаются обычно в вертикальном положении на установочной плитке с центральным стержнем или без такового.

После заливки подшипник растачивается на сверлильном или токарном станке.

Случай расточки на сверлильном станке иллюстрируется фиг. III рис. 551, на которой видно устройство специальной плиты из тавровой балки.

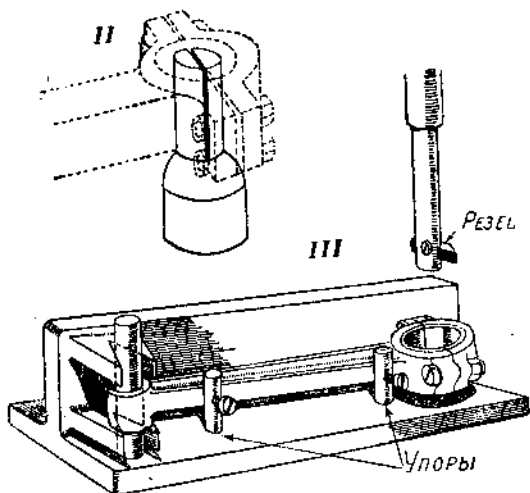
Если надо расточить цельный или разъемный вкладыш, то это легко можно осуществить на токарном станке. Цельный вкладыш без затруднений может быть зажат в автоматическом патроне. Если же вкладыш — разъемный, то для обточки каждой пары вкладышей можно к планшайбе станка привинтить угольник (*W*, рис. 552) и на последнем укрепить пару вкладышей

при помощи хомута (D). Для уменьшения вибрации надо на другом конце диаметра плашайбы укрепить уравновешивающий груз (B).

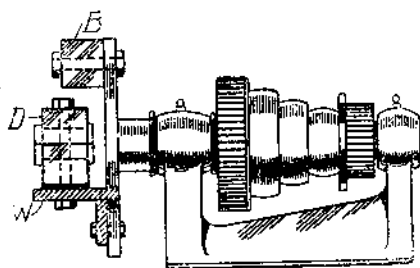


Чтобы иметь возможность точно центрировать вкладыш и протачивать вкладыш разного диаметра, хомут надо сделать регулируемым, чего легко добиться применением фасонных прокладок, помещаемых под и над вкладышем. Противовес тоже должен быть сменным.

Что касается состава баббита, о котором ныне шла речь, то под этим названием нельзя понимать сплава определенного состава. Прежде, действительно, баббит изготовлялся по стандартному рецепту из 90% олова в сплаве с 10% меди и сурьмы (сурьма замечательна тем, что расширяется при охлаждении), но в настоящее время существует свыше 50 рецептов для изготовления баббита.



551. Заливка (I и II) и расточка (III) подшипников шатунов.



552. Проточка вкладышей.

Почти все баббиты могут быть разделены на две группы:
1 — со свинцовым основанием;
2 — с оловянным основанием.

Наиболее употребительны баббиты второй группы, хотя многие «свинцовые» баббиты показали хорошие антифрикционные качества, и предубеждение против «свинцовых» баббитов неосновательно. К числу «оловянных» баббитов принадлежит и баббит Форда, содержащий 86% олова, 7% меди и 7% сурьмы.

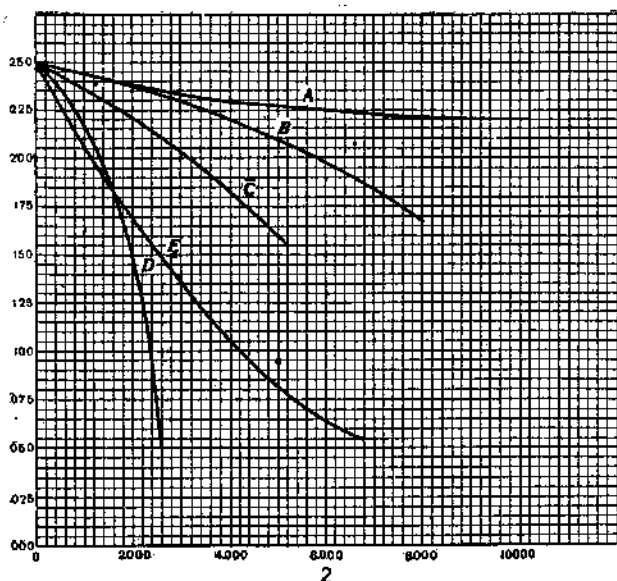
Раз выплавленный или израсходовавшийся баббит употреблять вновь не следует, ибо часть металлов баббита перегорела, и состав его изменился. Во всяком случае при необходимости использовать выплавленный баббит следует разбавлять его свежим составом.

Температура заливаемого баббита должна составлять 460-480°. Если баббит залит при слишком высокой или слишком низкой температуре, он получается или слишком мягким, или слишком хрупким и неоднородным притом по составу. Особенно важно поддерживать надлежащую температуру при заливке свинцовых баббитов.

ТАБЛИЦА ПРАВИЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУР ЗАЛИВКИ БАББИТА ПО ШКАЛЕ ЦЕЛЬСΙΑ

	ПРАВИЛЬНАЯ ТЕМПЕРАТУРА	ПРЕДЕЛЬНАЯ ТЕМПЕРАТУРА
Сплав для полуды	410-440	450
Стержни		
для цельных бронзовых луженых		
подшипников	100-125	—
для луженых разъемных подшип-		
ников	125-150	—
для железных подшипников . . .	240-270	—
Подшипники		
железные	200-250	—
бронзовые	410-440	—
Баббит	460-482	490

Какое большое значение имеет правильная температура заливки для получения прочного подшипника, видно из прилагаемого графика (рис. 553), на оси абсцисс которого отложены числа ударов молота по пробным баббитовым пластинкам толщиной в 6,4 мм (0,25"), а по оси ординат отложены (в тысячных долях дюйма) величины толщины пластин (по мере увеличения числа ударов пластины, понятно, расплющивались). Пробные пластины изготовлялись из одного и того же баббита (со свинцовым основанием), но при различных температурах.



553. Графическое изображение результатов испытания пластин из баббита (со свинцовым основанием), отлитых при правильной и неправильных температурах.

1 — тысячные доли дюйма, 2 — число ударов молота.

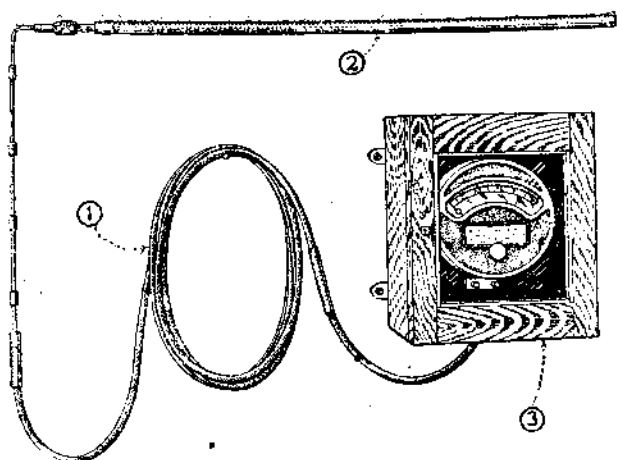
Самая верхняя кривая (A) показывает результаты испытания баббитовой пластины, отлитой при правильной температуре. Рассматривая эту кривую, видим, что даже после 7 000 ударов молота по пластине толщина ее уменьшилась лишь на 0,025'' (с 0,250 до 0,225'').

Вторая снизу кривая (B) показывает результаты испытания пластины, слегка перегретой при отливке. Уже после 6 000 ударов толщина пластины уменьшилась до 0,200'', т. е. на 20%.

Еще худшие результаты дало испытание пластины, отлитой при слишком низкой температуре (средняя кривая — C), а также из перегретого и затем чрезмерно остывшего баббита (четвертая кривая — E).

Наконец из пятой кривой (D), показывающей результаты испытания пластины, отлитой при очень высокой температуре, видно, что уже после 2 500 ударов испытываемая пластина расплющилась до толщины 0,050'', т. е. потеряла 80% своей толщины.

Существуют два способа определения температуры расплавленного баббита.



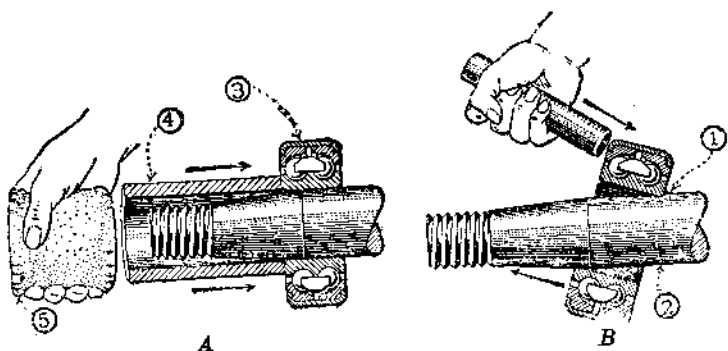
554. Пирометр «Бристоль», модель «162», пригодный для определения температур до 1000–1300° Ц.

1 — провод, 2 — термоэлемент, 3 — вольтметр.

Первый способ состоит в применении пирометра (рис. 554), состоящего обычно из термоэлемента (т. е. элемента, дающего электрический ток при нагревании), соединенного проводом с чувствительным гальванометром (улавливающим ток с напряжением в тысячных долях вольта). Термоэлемент погружается в расплавляемый металл, и чем выше температура, тем сильнее ток, и тем больше отклоняется стрелка гальванометра, на шкале которого обычно прямо наносятся соответствующие температуры. Способ этот весьма точен.

Очень распространен также и традиционный способ определения температуры расплавленного металла при помощи лучины сосновой или березовой. Если погруженная в баббит лучина обугливается до темнокоричневого тона, то считают температуру баббита правильной. Если же лучина обугливается дочерна или вспыхивает, — баббит перегрет. Способ этот очень неточен, поскольку содержание влаги в лучине не представляется неизменным, а степень влажности дерева влияет очень значительно на интенсивность процесса обугливания. Неточность достигает 35°.

Вышеприведенные температуры заливаемого баббита следует понимать, как температуру, которую он должен иметь в литейном ковше при самой заливке. Это обстоятельство надо иметь в виду, особенно если заливка выполняется в некотором отдалении от места расплавления металла, так как при пере-



555. Правильный (А) и неправильный (В) способы установки шарико-подшипника.

1 — заусенец, 2 — вал, 3 — шарикоподшипник, 4 — отрезок латунной трубки, 5 — кусок свинца или баббита.

поске в ковше расплавленный металл быстро охлаждается, и температура его при заливке может оказаться ниже требуемой.

При плавлении баббита следует тщательно размешивать его в тигле, чтобы предотвратить оседание более тяжелых частиц баббита на дне тигля. При зачерпывании баббита из тигля ковш надо погружать в глубь тигля.

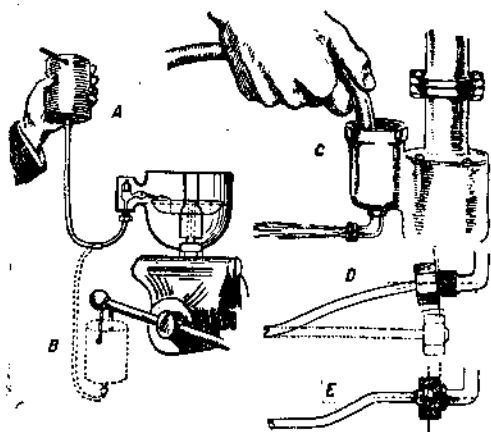
Прорезывание канавок в баббите подшипника. Прорезывание смазочных канавок в подшипнике не следует считать абсолютно необходимым, и прибегать к этой операции надо лишь в случае настоятельной потребности в усилении смазки.

При вырезывании канавок следует избегать острых углов и остерегаться вывода канавок к краю подшипника (масло будет вытекать из подшипника). Края вырезанных канавок должны быть сглажены.

Установка шарико- и роликоподшипников. Правильный и неправильный способы установки поясняются рис. 555.

Необходимо следить за правильной смазкой шарико- и роликоподшипников в количественном и качественном отношении.

Неправильности и ремонт карбюрационной системы. Неисправности в подаче горючей смеси сказываются в перебоях мотора. Чтобы быть спокойным за карбюраторную систему, следует проверить ее действие. Выполняется это следующим образом. Прежде всего убеждаются в исправной подаче горючего из бака в карбюратор. Отъединив трубопровод подачи, наблюдают, соответствует ли струя жидкости отверстию, из которого она вытекает. Если жидкость течет плохо, то или трубопровод засорен, или сетка фильтра, помещаемого в бак над выход-



556. Проверка уровня горючего в поплавковой камере (А и В) прочистка, сжатым воздухом засоренного топливопровода (С), присоединение топливопровода к карбюратору (D и E).

ным отверстием, покрыта ржавчиной либо грязью. Наконец может оказаться, что в баке просто нет или мало горючего, или же что край между баком и карбюратором от тряски закрылся.

Если на трубопровода подачи горючего струя выходит сильная, то следовательно до карбюратора жидкость доходит вполне исправно, и осмотр надо перенести на этот прибор, —

с целью обнаружить в нем грязь или воду, попавшие в поплавковую камеру: их можно удалить, открыв специальный выпускной краник в дне камеры. Грязь может застрять в проходе от камеры к жиклеру или в самом жиклере. Поплавок может быть погнут, игла иногда заедает в своем седле.

Способ проверки уровня горючего в поплавковой камере наглядно поясняется рис. 556, А и В. Небольшой сосуд, наполненный топливом, соединяют с топливопускным отверстием поплавковой камеры посредством резиновой трубки и поднимают затем сосуд вверх. Горючее втекает в поплавковую камеру до тех пор, пока поднявшийся поплавок не закроет при помощи иглы топливопускное отверстие. В этот момент уровень топлива в канале жиклера исправного карбюратора должен чуть-чуть не доходить до верхнего отверстия жиклера. Если же горючее из жиклера переливается, или же, наоборот, уровень горючего в жиклере очень низок, то карбюратор неисправен. Прочистку засоренных каналов карбюратора легко произвести путем продувания сжатым воздухом, как это показано на рис. 556, С. Таким же образом можно прочищать и топливопроводы.

Когда металлический поплавок протекает, он наполняется топливом, утяжеляется, уровень жидкости в поплавковой камере повышается, и происходит «заливание» карбюратора. Поэтому необходимо удалить горючее из поплавка и западать образовавшееся в поплавке отверстие.

Чтобы обнаружить протекание поплавка, его следует поместить в горячую воду. Тогда топливо внутри поплавка начнет испаряться, и пузырьки паров начнут выходить из отверстия в поплавке, чем и обнаружится его местонахождение. Отверстие это уширяют при помощи иглы и проделывают еще одно отверстие, после чего дают топливу вытечь из поплавка и помещают поплавок в печь.

Когда поплавок совершенно опорожнен, необходимо зачистить отверстия, что можно выполнить при помощи обыкновенного паяльника. При запаивании поплавка воздух внутри его расширяется, и пайка может получиться пористой. Во избежание этого поплавок при запаивании помещают в ящик со льдом, так что поплавок и содержащийся в нем воздух остаются холодными, несмотря на жар паяльного пламени. Чтобы не нарушить уравновешенности поплавка, следует употреблять возможно меньше припоя и тщательно предотвращать попадание капель припоя в поплавок.

Пробковые поплавки постепенно пропитываются топливом и увеличиваются в весе, в результате чего происходит «заливание» карбюратора. Исправление их заключается в следующем: поплавок помещается в умеренно жаркую печь и, когда достаточно просохнет, покрывается двойным слоем шеллака в целях сделать поплавок непроницаемым для топлива. Лучше растворять шеллак в винном спирте, чем в древесном, так как в первом случае шеллак лучше сопротивляется проникновению топлива.

В некоторых карбюраторах поплавок посажен на стержень запорной иглы, запирающей топливновпускное отверстие, расположенное в верхней части поплавковой камеры. Если уровень жидкости в поплавковой камере поддерживается слишком низким, то поплавок можно больше навинтить на стержень иглы, и тогда поплавковая камера будет наполняться горючим до более высокого уровня. Обратное, если уровень жидкости в поплавковой камере слишком высок, следует несколько свинтить поплавок с иглы, и тогда поплавковая камера будет наполняться до более низкого уровня.

Когда из выхлопного трубопровода выходят облака черного дыма, то это значит, что в цилиндры поступает чересчур богатая смесь. В таком случае следует уменьшить приток горючего в карбюратор, регулируя игольчатый клапан.

«Хлопанье» или «выстрелы» в карбюраторе служат доказательством излишка воздуха в смеси. В этом случае следует уменьшить поступление добавочного воздуха и убедиться, не имеют ли места следующие неисправности: слабость или поломка воздушного клапана, игольчатый клапан разрегулирован, воздух просачивается через поры, отверстия или соединения газопускного трубопровода или через поврежденные прокладки, направляющая стержня впускного клапана износилась, и воздух проникает в газопускную трубу (рис. 521).

Нетрудно починить составной бронзовый или медный трубопровод по причине легкости паяния этих металлов, но если трубопровод алюминиевый, то ремонт его не столь легок. Паять алюминий конечно возможно, но необходимый припой не всегда имеется под руками, да и тому же для паяния алюминия требуется опытный мастер. Можно прибегнуть к автогенной сварке, т. е. воспользоваться жаром кислородо-ацетиленового пламени и залить трещину металлом. Но не все мастерские обладают надлежащими приспособлениями для автогенной сварки, хотя польза этого способа для них конечно вне сомнения. Упрощенный способ починки газопускного трубопровода состоит в окружении поврежденного места свободной муфтой из огнеупорной глины и последующего вливания расплавленного баббита в полость между глиной и стенками трубопровода. Таким образом поврежденное место охватывается баббитовой муфтой. Глину удаляют и баббит подравнивают.

О правильности состава горючей смеси можно судить по цвету пламени, вырывающегося из выхлопного трубопровода при работе трактора с открытым дросселем, после наступления темноты.

Богатая смесь дает красное пламя, бедная смесь — желтоватое, и правильно составленная горючая смесь, сгорающая без остатка, дает голубое пламя, подобное пламени спиртовой, бензиновой горелки или керосинового примуса.

Иногда управление мотором при помощи изменения положения дросселя становится затруднительным по причине расшатанности тяг, соединяющих дроссель с рычажком на рулевой колонке, или же вследствие ослабления винта, крепящего дроссельный диск к его оси, так что дроссель «играет» и не слушается управления. В таком случае невозможно увеличить скорость

мотора или же, наоборот, невозможно остановить мотор, в зависимости от того, какое положение занимает вышедший из управления дроссель. Если дроссельный клапан — цилиндрический, то он может «заедать» в открытом или закрытом положении, результатом чего является опять-таки невозможность остановить мотор или же, наоборот, увеличить скорость его. Неисправности дросселя и его соединений обнаруживаются при затруднении в управлении мотором путем перемещения ручного рычажка «газа».

Необычной причиной неисправности в подаче воздуха может явиться наличие в трубопроводе небольшого количества «концов», оставленных у воздуховпускного отверстия при чистке мотора. Эти концы могут быть засосаны в трубопровод и уменьшать количество воздуха в смеси. Воздухо-фильтры склонны по временам засоряться.

Присоединить к карбюратору топливopовод от бака нетрудно, но очень важно, чтобы гайка соединения была правильно навинчена. Часто резьба гайки при навинчивании срывается, а в иных случаях топливopовод так выгнут, что навинчивание гайки приходится производить при помощи ключа. На рис. 556, *D* и *E*, показаны правильный и неправильный способы присоединения топливopовода. Рис. 556, *D*, объясняет, почему новичку при присоединении топливopовода к карбюратору часто удается лишь испортить нарезку гайки и трубки. На рис. 556, *E*, показан правильный способ соединения. Секрет заключается в том, чтобы перед соединением выровнять конец топливopовода с трубкой карбюратора. Изогнув топливopовод надлежащим образом, чтобы оси конечной части топливopовода и трубки карбюратора приходились на одной прямой, навинчивают гайку с достаточной тугостью и затем наблюдают, не протекает ли горючее в месте соединения. Если обнаруживается течь, то не следует пытаться навинчивать гайку еще более туго, а надо гайку свинтить и затем покрыть нарезку трубки и гайки обыкновенным желтым бельевым мылом и снова навинтить гайку.

Неисправности в системе зажигания. Если мотор работает с перебоями, а карбюрация и распределение исправны, причины неисправности лежат в области зажигания.

Прежде всего надо проверить, все ли свечи дают искры. Выключая поочередно одну из свечей, что можно выполнить,

например, соединением зажима свечи с массой при помощи отвертки (отвертка должна быть с деревянной ручкой, за которую ее при этом и держат), наблюдают, ухудшается ли при выключении данной свечи работа мотора. Если перебои при выключении какой-либо свечи не усиливаются, свеча эта искры не дает.

Чтобы выяснить причину отсутствия искры в свече, надо ее вывинтить и осмотреть. Промежуток между электродами может оказаться слишком большим или слишком малым, могла треснуть изоляция, электроды могли покрыться нагаром или маслом. Если осмотр свечи не позволяет судить о ее исправности, надо к проводу этой свечи присоединить другую, заведомо исправную свечу и, положив ее на цилиндр, чтобы патрон ее был в контакте с массой, но зажим и внутренний электрод такого контакта отнюдь не имели, наблюдать, проскакивает ли искра между электродами этой исправной свечи (свечу надо «затемнить» чем-либо, если испытание ведется на свету). Если искра проскакивает, то отнятая свеча неисправна. Если искры нет, то неисправность лежит не в свече.

Надо осмотреть тогда провод к свече, не повреждена ли его изоляция, не порвана ли жила провода внутри при неповрежденной изоляции, плотно ли завинчен зажим. Окончательное суждение о исправности провода можно составить после замены испытуемого заведомо исправным запасным (нельзя применять в качестве вторичного провода обыкновенный провод для электроосветительной цепи, изоляция которого не рассчитана на напряжение в 10 000-20 000 вольт). Если провод исправен, и зажим завинчен плотно, неисправность надо искать в магнето, если зажигание осуществляется при его помощи, либо в бобине, ее прерывателе и распределителе, если зажигание осуществлено при помощи бобины.

При зажигании от отдельных бобин с вибраторами неисправность может заключаться в разрегулированности вибратора соответствующей бобины, либо в повреждении провода к бобине от коммутатора, либо наконец в повреждении вторичной обмотки бобины. Окончательное суждение об исправности бобины можно составить, заменив испытуемую заведомо исправной.

Если провод к свече идет от распределителя (магнето или бобины с механическим прерыванием), то на всякий случай надо осмотреть состояние соответствующего сегмента распре-

делителя, но, вообще говоря, неисправность одной свечи при неисправном распределителе — маловероятна.

Если система зажигания вообще отказывается работать, то прежде всего надо убедиться в том, что система включена.

Осмотр системы надо начать с распределителя, если он есть, чтобы выяснить, не поломаны ли его щетка или нажимная пружина, не замаслены ли и не загрязнены ли его сегменты.

Если распределитель исправен, и провода от него к свечам зажаты туго и в правильном порядке, надо осмотреть:

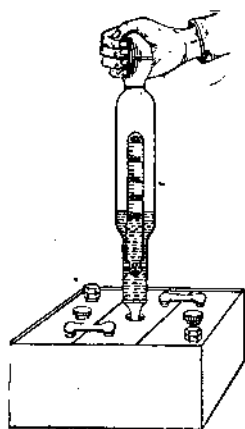
1 — в случае магнето — коллекторную щетку и коллекторное кольцо (не износились ли они и чисты ли), предохранитель (не сблизились ли его электроды настолько, что искра проскакивает в нем, а не в свечах), щетку заземления прерывателя (не износилась ли), контакты прерывателя (чисты ли, не стерты ли), а затем пружину, зажим и провод выключения магнето (нет ли короткого замыкания);

2 — в случае bobины с механическим прерывателем — контакты последнего, проводку первичной цепи, выключатель и источник тока (батарею или магнето низкого напряжения).

Повреждение вторичной обмотки магнето или bobины маловероятно, хотя и возможно.

При зажигании от bobин с вибраторами надо при отказе в зажигании осмотреть всю первичную проводку, включая коммутатор и источник тока.

О степени зарядки аккумуляторов можно судить по плотности электролита, определяемой с помощью специального кислотомера, показанного на рис. 557. Нажав грушу кислотомера, опускают его носик в сосуд аккумулятора и, разжимая грушу, вытягивают в резервуар кислотомера электролит. Внутри кислотомера имеется обычного типа ареометр, по погружению которого во втянутый электролит можно судить о плотности последнего. При полной зарядке свинцового аккумулятора плотность сервокислого электролита составляет 1,28-1,3 (32-34° Боме), при половинной зарядке — 1,2-1,225 (25-27° Бе), при полной



557. Кислотомер-ареометр аккумуляторный.

разрядке — 1,12-1,14 (16-18° Be). После определения плотности электролит выливают обратно в банку, из которой он был взят. О степени зарядки аккумуляторов можно судить также по показаниям вольтметра: при полной зарядке стрелка вольтметра стоит на 2,1, затем при работе отклоняется на 2-1,9 и при полной почти разрядке — на 1,8. Допускать падение напряжения ниже 1,8 вольта или плотности ниже 1,15 (19° Be) нельзя во избежание порчи пластин аккумулятора.

По мере работы аккумулятора уровень электролита в банках понижается, и необходимо доливать в банки чистую дистиллированную воду, чтобы электролит всегда покрывал на 1" (но не больше) верхние края пластин. Если доливание воды производится в холодную погоду, надо вслед за доливанием пустить мотор и в течение 15-20 минут держать на достаточно высоком числе оборотов, чтобы динамо заряжала батарею током в 10-12 ампер: этим обеспечено хорошее смешение электролита с долившей водой, а в противном случае вода, плавающая над более тяжелым электролитом, может замерзнуть и тем повредить аккумулятор.

Долго не подзаряжаемый аккумулятор портится.

В помещении, где производилась или производится зарядка аккумулятора, нельзя пользоваться открытым пламенем: при зарядке аккумулятора выделяется водород, образующий с кислородом воздуха гремучий газ.

Неисправности системы зажигания тракторов «Фордсон». Система бобин правильно отрегулирована на заводе, и ее не следует трогать, за исключением случаев установки новых контактов или изменения промежутка между ними, могущего увеличиться с течением времени благодаря износу. Если контакты сделались шероховатыми, то их необходимо сгладить, осторожно подпилив плоским бархатным напильником; затем регулировочные гайки должны быть установлены таким образом, чтобы расстояние между вибратором и сердечником бобины было немного менее 0,8 мм ($\frac{1}{32}$ "). После этого надо закрепить гайки, чтобы предупредить расстройство сделанной регулировки.

Если при правильно отрегулированных прерывателях в каком-либо цилиндре не получается зажигания, или он по видимому плохо работает, то надо переставить бобину этого цилиндра на место другой, чтобы узнать, действительно ли она в этом

виновата. Одним из признаков неисправной bobины является жужжание прерывателя при отсутствии искры в свече. Неплотное соединение провода, плохая свеча или изношенный коммутатор могут вызвать неправильность в работе мотора. Это должно быть принято во внимание, раньше чем возлагать вину на bobину.

Если изоляция первичных проводов (идущих от bobин к коммутатору) износилась, так что медь проводов оголена, то ток утечет (т. е. будет короткое замыкание), когда произойдет соприкосновение этих проводов с отливкой цилиндров или другими металлическими частями. Непрерывное жужжание одной из bobин во время работы мотора укажет на короткое замыкание в соответствующем проводе. В этом случае при движении трактора мотор будет внезапно замедлять ход и давать толчки вследствие преждевременной вспышки. Надо быть осторожным и не вращать мотор за заводную рукоятку вниз, против компрессии, при коротком замыкании, так как при этом может быть сильный обратный толчок.

При неправильно отрегулированных прерывателях требуется более сильный ток, чтобы замыкать и размыкать контакты, благодаря чему при заводке мотора не получается искры между электродами свечи. Не надо допускать чрезмерного износа контактов, так как в противном случае они могут прилипать друг к другу и тем вызывать затруднение при пуске мотора, а также случайные перебои при его работе.

Если свечи и bobины в порядке, то причиной отсутствия вспышки может быть еще неправильная посадка клапана, изношенный коммутатор или короткое замыкание в проводах коммутатора.

Если отсутствие вспышки наблюдается при работе мотора на больших скоростях, надо осмотреть коммутатор. Поверхность, по которой катится ролик коммутатора, должна быть чистой и гладкой, для того чтобы ролик мог входить в тесное соприкосновение со всеми контактами.

Если ролик не будет тесно соприкасаться с каким-либо из четырех контактов, соответствующий цилиндр не даст вспышки. Если поверхности контактов загрязнены, надо очистить их. При сильном износе фибры, контактов или ролика лучше всего заменить их новыми. Пружина должна быть достаточно сильной, для того чтобы дать тесное соприкосно-

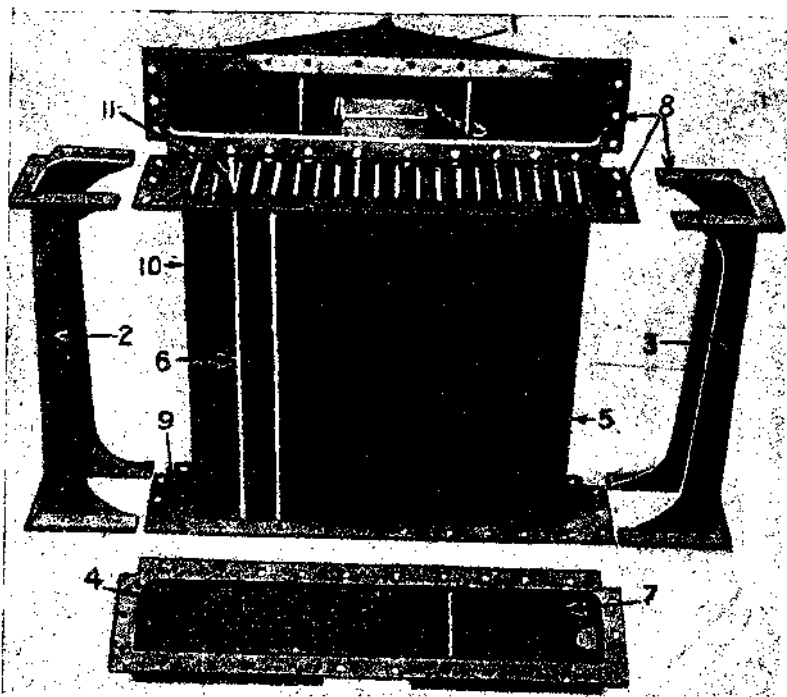
вание ролика с контактами, даже если бы последние были изношены или загрязнены.

Хорошо известно, что в холодную погоду даже наилучшего качества смазочное масло сгущается до некоторой степени. Если это произойдет в коммутаторе, то возможно, что сгустившееся масло будет препятствовать тесному соприкосновению ролика с контактами, вделанными в фибру. Это затрудняет пуск мотора, так как пружина, давящая через рычаг на ролик, не будет в состоянии заставить ролик стереть образовавшуюся пленку масла на поверхности контакта. Во избежание этого рекомендуется составить 35-процентную смесь керосина с коммутаторным смазочным маслом, которая не будет сгущаться и замерзать.

Магнето имеет постоянные магниты, и мало вероятно, чтобы они потеряли свою силу, если только не подействует на них какая-либо внешняя причина: например присоединенная к зажиму магнето электрическая батарея может размагнитить магниты. Если бы это случилось, не следует пытаться намагничивать магниты, а лучше заменить их новым комплектом. Пользуясь для пуска мотора батареей, надо убедиться в том, что провод, идущий к бобинам, отъединен от главного контакта магнето. Новые магниты присылаются на доске, расположенными в том же порядке, в каком они должны быть установлены на маховик, чтобы не смешать их при установке. При сборке магнето и установке его на место должно быть обращено особое внимание на то, чтобы поверхность магнитов была ровная и отстояла от сердечников неподвижных катушек на 0,8 мм ($\frac{1}{32}$ ").

Иногда причиной слабого тока являются грязь, пакля или другие посторонние предметы, скопляющиеся под контактом токоприемника магнето: в этом случае посторонние предметы должны быть удалены.

Наисправности систем охлаждения и смазки. Радиатор, рубашки цилиндров или трубопроводы могут быть засорены грязью, ржавчиной или паклей; насос или ведущий его механизм поврежден; ремень вентилятора скользит по шкиву или порван; резиновое соединение с внутренней стороны порвалось, и куски висящей резины мешают току воды, — во всех этих случаях замедление тока жидкости или недостаточное охлаждение ее в радиаторе вызывают перегревание мотора.



558. Радиатор мотора трактора «Иллитрек» модели «20» в разобранном виде. Способ «заглушения» неисправных труб.

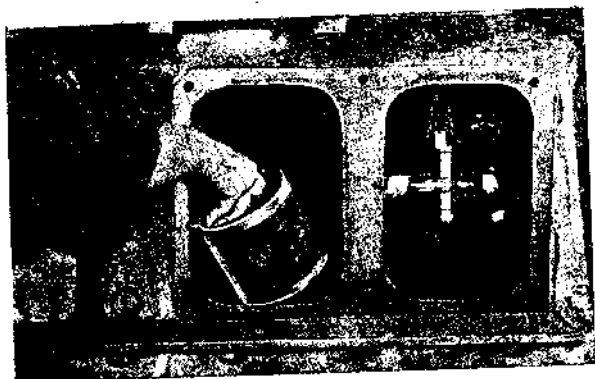
1 — верхний бак радиатора, 2 — правая боковая стойка, 3 — левая боковая стойка, 4 — нижний бак радиатора, 5 — сердечник радиатора, 6 — одна из труб радиатора, 7 — выходное отверстие для охлажденной воды, 8 — отверстие во фланцах для соединительных болтов, 9 — фланец сердечника, 10 — ребра охлаждения, 11 — неисправные трубы заткнуты деревянными пробками.

При пользовании морозостойкими растворами хлористого кальция кристаллы соли могут осесть в радиаторе, трубопроводах или водяных рубашках. Кристаллы эти могут быть соскоблены шпателями, а при невозможности удалить их механическим путем следует прибегнуть к химическим растворам.

В случае протекания некоторых труб радиатора возможно их выключение при помощи деревянных пробок, как это видно например из рис. 558.

Неисправности в смазке могут быть вызваны следующими причинами: мало масла в картере или в лубрикаторе, масло — низкого качества, маслопровода лопнули или загрязнились, поврежден маслосос или ведущий его механизм.

Подача масла может уменьшиться вследствие повреждений



559. Вынимание сетки масляного фильтра в колодце картера мотора «Катерпиллер» модели «60».

клапанов лубрикатора или его насосов. При повреждении лубрикатора во время работы в поле следует влить в картер масла в таком количестве, чтобы головки шатунов при вращении коленчатого вала погружались в масло и разбрызгивали его. Всегда следует употреблять только высокосортные смазочные материалы.

Неисправности ходового механизма. Неисправность какой-либо части сцепления или передачи становится очевидной, как только происходит повреждение. Если сцепление не берет, или невозможно переключить ход, то долго думать о причинах неисправности не приходится, и неправильность в действии той или иной части обнаруживается немедленно. Следует помнить, что износ или игра некоторых частей ходового механизма угрожают безопасности рулевого.

Обычные неисправности сцепления: буксование (скольжение) сцепления при нагрузке или наоборот — слишком резкое включение, сопровождающееся сильным толчком.

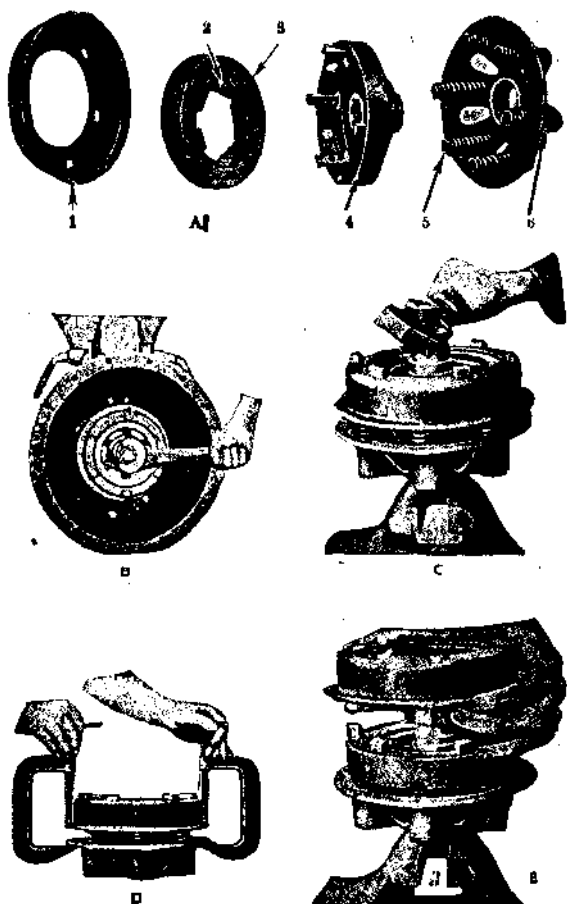
Первое обстоятельство вызывается обычно изношенностью фрикционных поверхностей и легко устранимо регулировкой механизма заново, с целью создать более действительный контакт фрикционных поверхностей, либо заменой соответствующих деталей.

Если сцепление включается чересчур резко, следует внимательнее отрегулировать его, если же причиной резкости включения является изношенность частей механизма сцепления

(например — передвижной муфты, каретки сцепления, тяги, опорного пальца) — то изношенные части следует заменять.

На рис. 560 показаны части муфты сцепления трактора «Фордсон» и методы сборки и разборки ее.

Зубчатые колеса передачи обычно не доставляют хлопот, до тех пор пока не изнашиваются их зубцы. Трудность переключения скорости обуславливается чаще всего резкими очертаниями зубцов шестерен, должествующих притти в зацепление; этой же причиной объясняется заедание храповой муфты при перемене хода. Иногда рычаги и тяги управления переменной ходом и скорости оказываются погнутыми или покрытыми грязью и ржавчиной. Шум и дребезжание в передачах указывают на изношенность зубчатых колес и валов. Скрип шестерен производится слишком глубоким зацеплением зубцов новых шестерен, а дребезжание вызывается изношенностью зубцов.



560. Части муфты сцепления трактора «Фордсон» (А) и методы ее сборки и разборки (В, С, D и Е): относительное расположение частей муфты при сборке (А); муфта одета на передаточный вал, — слесарь закрепляет ее шпалом (В); муфта затягивается болтом (С); половинки муфты стянуты вместе с помощью струбцины (D); положение муфты при сборке (Е);

А, 1 — передняя половина кожуха муфты, 2 — ведущий диск муфты, 3 — ведомый диск муфты, 4 — барабан муфты, 5 — пружина муфты, 6 — задняя половина кожуха муфты.



561. Смена фрикционной накладки тормозной ленты «Хэтчер-пайлер».

1 — лента тормозная, 2 — накладка фрикционная, 3 — болт регулировочный.

При цепной передаче цепи должны быть натянуты в надлежащей степени. Слишком свободная, провисающая цепь срывается с зубчаток, слишком тугая — склонна рваться, особенно если зубцы цепных колес изнашились и по-

теряли ровность очертаний. Подшипники валов и осей, надлежаще смазываемые, редко причиняют неожиданные хлопоты. Пришпильвание простых подшипников производится по уже известному способу. У большинства тракторов валы и оси вращаются в шариковых или роликовых подшипниках, значительно уменьшающих трение. Смазка шарико- и роликоподшипников не должна включать кислот, разрушительно действующих на сталь, и подшипники должны тщательно оберегаться от доступа пыли и грязи.

Следует периодически проверять состояние колес с целью убедиться в исправности подшипников. Для этого поднимают домкратом раму трактора и вращают или раскачивают колеса, освобожденные от нагрузки веса трактора. В тракторах с передней поворачивающейся осью следует внимательно наблюдать за состоянием шкворня или опорного сустава, очищая его от грязи и хорошо смазывая. Рулевые цепи следует часто осматривать, проверяя целостность звеньев.

При конструкции передней оси с поворотными шейками надо часто осматривать тяги рулевого управления, их сочленения и поворотные шейки с целью убедиться в отсутствии игры в сочленениях и надежности укрепления поворотных болтов шеек.

Полезно заключить все суставчатые соединения тяг в небольшие кожаные мешочки, наполненные смазкой. Предохраняемые от пыли и хорошо смазываемые сочленения служат надежно и долго.

При колесах составной конструкции необходимо наблюдать за надежностью укрепления спиц.

Тормоза должны быть всегда хорошо отрегулированы, чтобы действовать без отказа в критический момент. Износность фрикционных поверхностей и ослабление тяг и рычагов не должны ускользнуть от внимания рулевого. Колодки или лента тормоза не должны тереться о барабан при невключенном тормозе, так как трение это вызывает потерю мощности мотора. С другой стороны, тормоз не должен быть отрегулирован слишком слабо, так как в этом случае действие его окажется недостаточным для быстрой остановки трактора. На рис. 561 показан способ укрепления новой фрикционной накладки на тормозной ленте «Кетерпилер». Сначала приклепывают концы накладки, оставляя посередине выпуклость около 25 мм (1"), а затем постепенно приклепывают наладку, идя от концов к середине.

РАБОТА ТРАКТОРА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ И ТРАКТОРНЫЕ ОРУДИЯ И МАШИНЫ

Глава составлена проф. Н. С. Вотчишкиным и Н. В. Чацкиным.

Факторы, устанавливающие нужную мощность трактора. Основные работы сельскохозяйственного трактора заключаются в пахоте, составляющей около 40% полевых работ, бороновании — 15%, посеве, жатве, вывозке хлеба, подвозе удобрений — около 27% работ. Остальные 18% рабочего времени использования трактора на сельскохозяйственных работах составляют: молотьеба, очистка зерна, помол и тому подобные работы. Все сельскохозяйственные работы составляют от 50 до 90 дней в году, что соответствует приблизительно такой же нагрузке лошади.

Все эти работы совершаются при помощи специально сконструированных для трактора или приспособленных и пригодных для работы с ним машин, отличающихся между собой не только по типу, но и по размерам в зависимости от мощности трактора.

Поскольку главной и самой тяжелой работой, берущей обычно полную мощность от трактора, является пахота, постольку пахотные орудия в известной степени определили современный установившийся размер мощности трактора, составляющий для наиболее пока распространенных типов 20 и 30 л. с. (рис. 562-563).

В первые годы проявления тракторов значительным вниманием для пахоты пользовались 60-80-сильные тракторы, тянувшие за собой плуги с 8-9 демахами.

Однако на практике выяснилось, что необходимость иметь минимум двух работников, из которых один управляет плугами, неприменимость для мелких работ и большой экономический ущерб при остановках для ремонта делают мощные тракторы невыгодными для мелких и средних хозяйств. Кроме того недостатком мощных колесных тракторов являются большой

вес, приходящийся на колеса, и вызываемое им прессование почвы, ухудшающие ее влагоемкость и другие свойства.

Поскольку однако в последнее время доведены до высокого совершенства гусеничные тракторы, не прессующие почвы, и поскольку один мощный трактор с двумя работниками способен заменить несколько меньших тракторов с 2-3-4 работниками, постольку в хозяйствах с большими площадями посевов интерес к мощным тракторам снова усилился и крепнет.

В Америке и в СССР (в период до широкого развития коллективизации) наибольшее распространение получили колесные тракторы, пашущие двумя, тремя и четырьмя лемехами при нормальной ширине лемеха 14" (35 см).

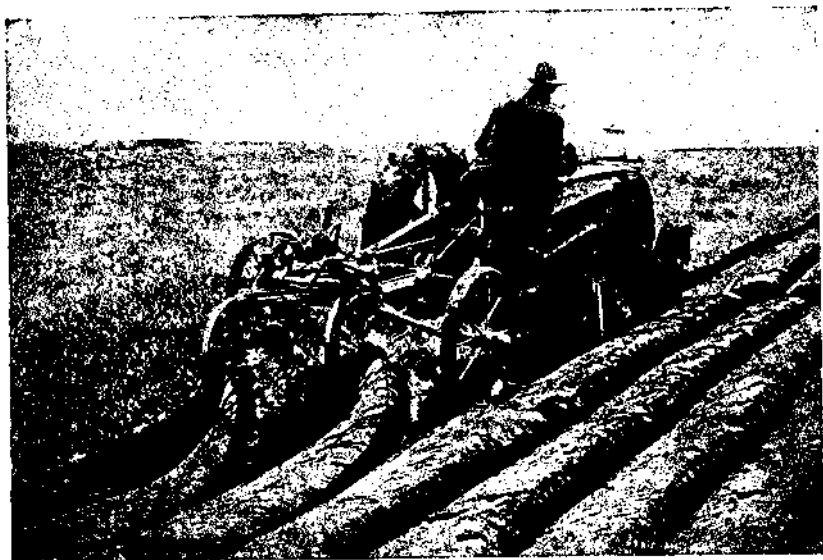
Сила, необходимая для тяги плугов в разных грунтах и при разной их влажности, довольно значительно меняется. Поэтому вопрос о выборе плугов и подборе их для трактора в разных районах должен решаться несколько различно, тем более, что глубина вспашки тоже изменяется в некоторых пределах.

Удельным сопротивлением почвы прохождению плуга называется сила, которая приходится на 1 см² поперечного разреза вспахиваемого слоя грунта при движении трактора с одной и той же определенной скоростью. Нижеприведенная таблица удельного сопротивления разных грунтов, при средней влажности почвы и скорости движения плуга 3 км в час, дает понятие о различных условиях вспашки.

ТАБЛИЦА УДЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОЧВЫ

ХАРАКТЕР ПОЧВЫ	СОПРОТИВЛЕНИЕ в кг/см ²
Супесок	0,1
К курузное жниво	0,2
Пшеничное	0,3
Чернозем	0,4
Клеверное поле	0,45
Глина плотная	0,5
" влажная	0,55
Степная и лесная целина	1,0
Плотный суглинок	1,2

Следовательно при вспашке двухлемешным плугом на глубину 17,5 см, при захвате каждого лемеха 14" = 35 см, а всего 70 см,



552. Трантор «Фордсон» с двухлемешным плугом.

пшеничного жнива требуется сила тяги не менее $70 \times 17,5 \times 0,3 = 367$ кг, а для вспашки тем же плугом целины — 1 225 кг.

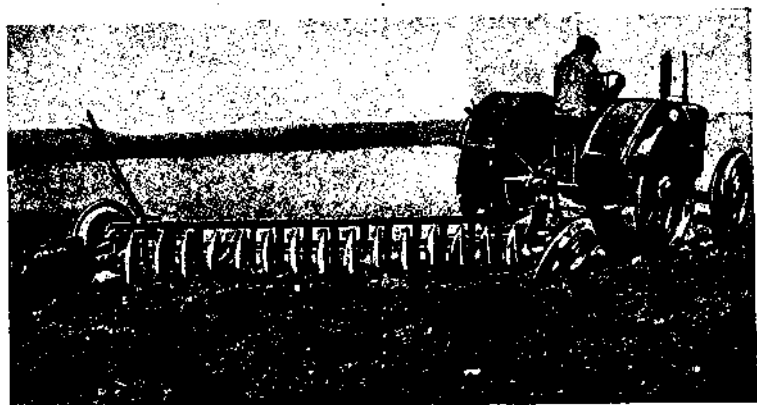
Все другие полевые работы требуют значительно меньших усилий, и поэтому для использования мощности трактора соответствующие ему бороны, сеялки и другие машины делаются с гораздо большей шириной захвата, чем плуги. Установлено, что при равных скоростях и одинаковых условиях работы одно и то же усилие достаточно для тяги:

10 см	ширины	лемеха
33 »	»	двойной дисковой бороны
30 »	»	пружинно-зубчатой бороны
58 »	»	гладкой бороны

Для движения рядовых (сошниковых) сеялок требуется на 1 сошник от 8,3 до 14,7 кг тягового усилия, а на 10 см захвата — 6,5-11,5 кг. Для дисковых сеялок на 1 сошник — 12 кг, а на 10 см — 10 кг.

Сопротивление сенокосилок составляет 8,8 кг на 10 см захвата.

Сопротивление сноповязалок — 13 кг на 10 см захвата.



563. Трактор «Эдмунд Чамерс» с дисковым плугом.

Инвентарь, соответствующий тракторам разной мощности.
В Америке приняты нижеследующие размеры машин для основных размеров тракторов.

20-22 лошадиных сил: плуг с двумя корпусами 14" или с тремя корпусами 12"; 9-футовая садка; двойная 8-футовая дисковая борона; две 7-футовых сеялки; 10-футовый уплотнитель; 7-футовая двойная дисковая борона; 22 фута зубчатой бороны; 8-футовая сноповязалка; 8-футовая косилка; две 8-футовых сеноворошилки; 12-футовые санные грабли; двухрядная кукурузная жатка; 8-футовый сенонагружатель; 12-футовая сеялка; 9-футовая зубчатая борона с 9-футовым двухрядным катком (рис. 562).

30-35 лошадиных сил: плуг с тремя 14" корпусами или с четырьмя корпусами 12"; 10-футовая двойная дисковая борона; 10-футовая двойная дисковая борона с 10-футовой зубчатой бороной; 8-футовая дисковая борона с 7-футовой сеялкой и 10-футовой простой бороной; 8-футовая сноповязалка; две 8-футовых косилки; два 6-футовых сенонагружателя; 14-футовая жатка, срезающая колосья; две 12-футовых сеялки; два 8-футовых уплотнителя (рис. 563).

40-45 лошадиных сил: плуг с четырьмя 14" корпусами или с пятью корпусами 12"; две 8-футовых сноповязалки; две 8-футовых дисковых бороны; 10-футовая двойная дисковая борона с 12-футовой зубчатой бороной; две 15-футовых сеялки с 16-футовой зубчатой бороной (рис. 564).



564. Трактор «Иллитрен» модели «30» с тремя дисковыми бородами по 10'.

Все это — данные практики американских фермеров. Они не всегда совпадают с условиями полного использования тракторов.

Орудия для тракторной тяги. Ниже даны изображения и описания некоторых основных сельскохозяйственных машин, применяемых с трактором.

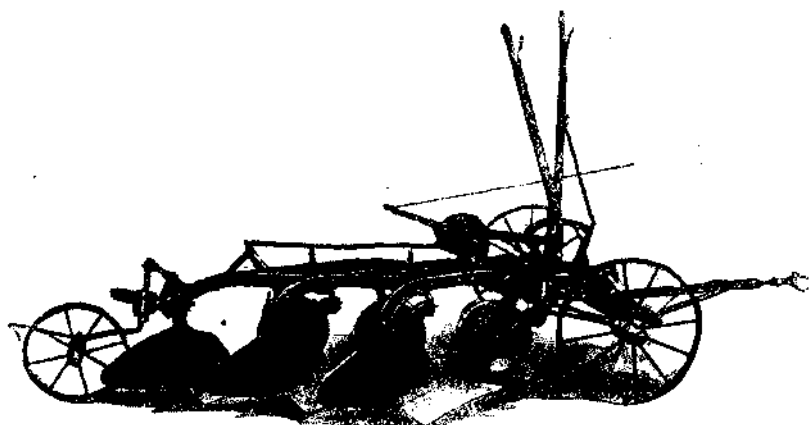
Плуги. В качестве примера приводим описание плугов «Гранд-Детур», выпускаемых фирмой «Кейс». Эти плуги, как и все современные системы со средним числом лемехов, управляются с трактора и не требуют особого человека, как это было раньше на многолемешных плугах (рис. 565.)

Плуги «Гран-Детур», с жесткой рамой, применяются с лемехами в 10'', 12'' и 14'' и могут быть снабжены двумя, тремя, четырьмя и пятью корпусами.

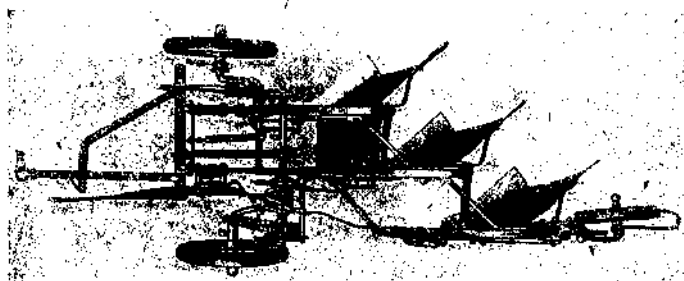
Все продольные брусья рамы делаются из ковалой высокоуглеродистой стали и значительно усилены стяжками в местах наибольших напряжений. Продольные брусья скреплены между собой и значительно усилены в передней их части так называемыми головками.

Кроме того головки еще усилены стяжками в виде «V». Задние концы брусьев скрепляются между собой диагональными и поперечными стяжками, для того чтобы не происходило искривления рамы или прогиба отдельных брусьев.

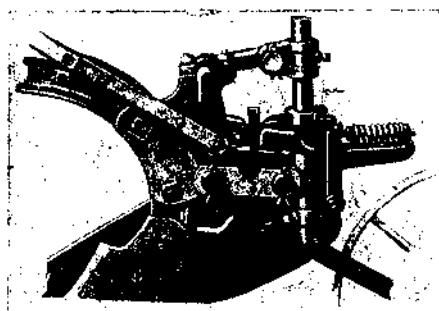
Все четырех- и пятилемешные плуги «Гранд-Детур» могут быть снабжены специальным стальным брусом для укрепления всей рамы для пахания очень твердой и неровной почвы. Этот брус состоит из двух швеллеров, ребрами кверху, пересекающих под углом всю раму и крепко привинченных к каждому продольному брусу рамы.



A



B



C

565. Общие виды трехлемешного плуга «Гранд-Детур», с жесткой рамой (А и В) и детальный вид подъемного механизма и направляющего колеса (С).

Плуги «Гранд-Детур» имеют приспособление, допускающее задний брус с одним лемехом снимать и надевать по желанию. Иногда бывает так, что при существующей тракторной тяге появится возможность тянуть четырехлемешный плуг, не перегружая трактора. При переходе с рыхлой или пахотой почвы на твердую глинистую может оказаться, наоборот, что только трехлемешный плуг будет посильной нагрузкой. Съемный задний брус оказывается тогда полезным. Таким образом

съемный брус позволяет использовать тягу трактора в полной мере при всех обстоятельствах. Нет необходимости изменять глубину пахания при переходе с четырехлемешного на трехлемешный плуг и обратно. Качество работы остается постоянным. Все, что нужно сделать, это — отвинтить пять болтов и переместить заднее колесо с четвертого бруса на третий.

Отличительной особенностью плугов «Гранд-Детур» является очень простой в обращении и удобный механический подъем лемехов. По достижении конца борозды следует потянуть один раз за веревку к плугу. Это сцепляет простую сцепную муфту в подъемном механизме и левое переднее колесо плуга (идущее по земле) и, действуя на рычаг, вытаскивает лемеха из земли (рис. 565, С).

Если потянуть веревку к плугу один раз, то включается муфта наполоборота, и лемеха вытягиваются из земли; если потянуть еще раз, то лемеха опускаются на землю. Таким образом рулевой, сидя на тракторе, всегда имеет плуги под контролем.

Лемеха вытягиваются из земли острым концом прежде всего и быстро, один за другим, с переднего правого. Подъем лемехов ровный и высокий, от 10 до 12,5 см над землей, что позволяет им свободно проходить над развороченным дерном. При перетовке плугов через поля и по дорогам можно по желанию поднять лемеха еще выше, а именно от 15 до 17,5 см, устанавливая рычаг глубины в крайнем высоком положении.

Некоторая часть веса плуга приходится на заднее колесо как во время пахания, так и тогда, когда плуг идет порожним. Заднее колесо поддерживает всю заднюю часть рамы и кроме того помогает передней оси при подъеме лемехов. Для этого заднее колесо имеет подвижные салазки, сцепленные при посредстве рычажков с передней осью.

Во время пахания заднее колесо должно быть установлено несколько под углом к стенке борозды. Этим самым уменьшается трение между задней стороной и отвалом плуга и бороздой, и таким образом уменьшается износ частей.

Плуги «Гранд-Детур» могут быть установлены при пахании на глубину в 22 см. Это делается при помощи рычага в левой передней части плуга. При нажиме на рычаг назад лемеха устанавливаются на большую глубину, и наоборот — меньшая глубина достигается установкой рычага на передних зарубках.

При перемене глубины пахания зачастую является необходимость выравнять лемеха. Это делается очень легко при посредстве так называемого выравнивательного рычага. Советуется выравнивать плуг каждый раз при начале и конце вспашки. Для легкости и удобства в обращении все рычаги и отдельные части их сбалансированы сильными пружинами.

Рамные брусья и лемеха у плугов «Гранд-Детур» расположены таким образом, чтобы можно было проводить широкие и глубокие борозды, переворачивая землю корнями вверх, но чтобы в то же самое время оставались достаточные зазоры для свободного прохода между лемехами жнива, поросли и т. п. без забивания.

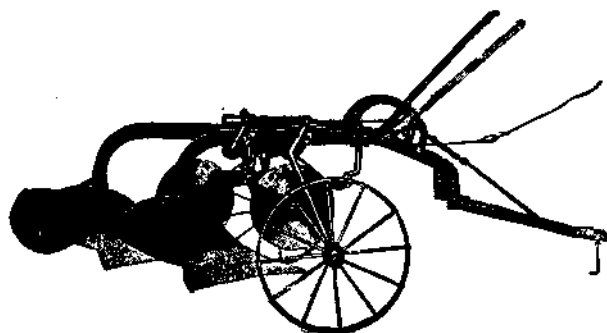
Высота брусьев над землей — 45 см, расстояние между лемехами — около 5 см, и каждый лемех насажен на расстоянии 47 см один от другого, считая по направлению борозды. Достаточное пространство между лемехами и высота плугов являются особенно желательными качествами в местностях, где нужно запахивать высокое жниво, поросль и т. п.

Назначение дискового резака состоит в том, чтобы прорезать вперед лемеха землю и корни в ней. Этим достигается ровный и аккуратный отвал земли, а также неприлипание земли к лемехам.

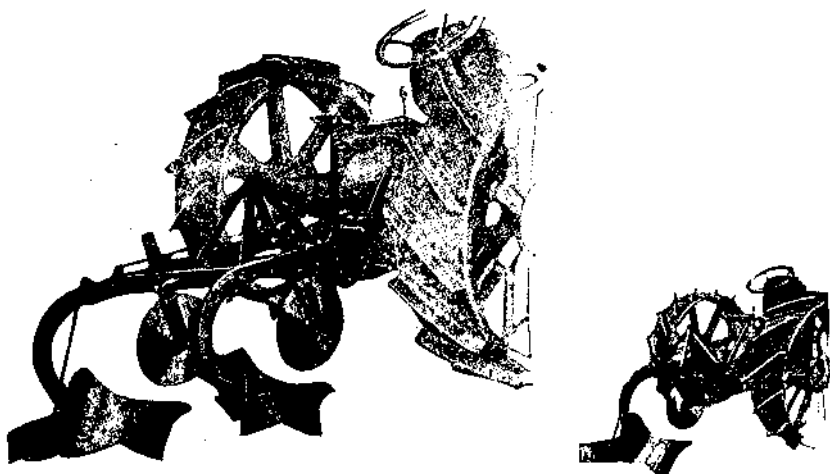
Там, где поросль очень густа, на подмогу дисковому резaku можно также установить так называемый «джойнтер». Последний заворачивает край борозды, и по проходе плугом вся поросль совершенно закрыта отвалом земли.

Плуги «Гранд-Детур» поставлены на колеса достаточной высоты и с шириной обода в 10 см. Все колесные втулки закрыты от пыли специальными шайбами. Втулки — длинные, с большими масленками.

Прицепка плугов «Гранд-Детур» сделана из полос высокоуглеродистой стали и имеет впереди, как это принято вообще, предохранительную деревянную шпильку. При зацеплении плуга за что-либо тяжелое (камень, пень и т. п.) шпилька ломается, прежде чем погнутся брусья рамы или поломаются лемеха. Шпильки легко и быстро заменяются тут же в поле. Прицепку можно легко установить, приспособляясь к тяговым крюкам различного типа тракторов. Поэтому всегда можно иметь правильную тягу.



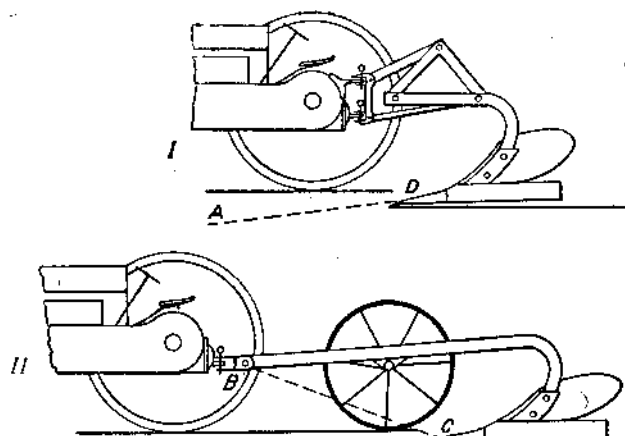
566. Двухлемешный плуг «Молин» для трактора «Фордсон».



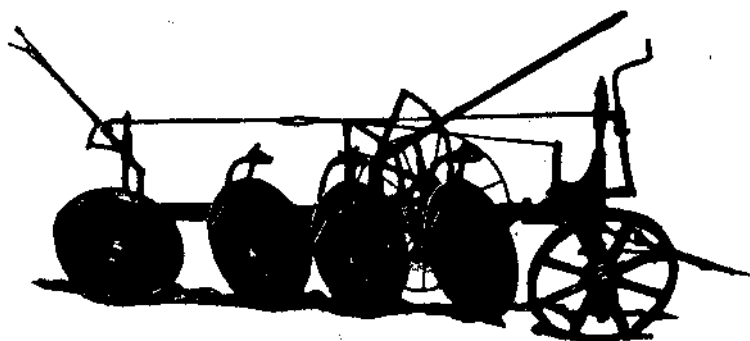
567. Бесперёдковые одно- и двухлемешный плуги «Фerguson» для трактора «Фордсон».

По специальному заказу, плуги могут быть снабжены особой пружинной зацепкой вместо деревянной шпильки. Удобство этой прицепки заключается в том, что не нужно никакой смены шпилек в поле. Пружинная прицепка автоматически разъединяет плуги с трактором, как только тяга усиливается до опасных размеров. Пружины прицепок, по желанию, могут быть установлены с разным натяжением, и одна и та же прицепка может быть применяема для двух-, трех-, четырех- и пятилемешных плугов.

Все плуги снабжаются быстро сменяемыми лемехами новейшей конструкции. Они укрепляются при помощи одного только болта.



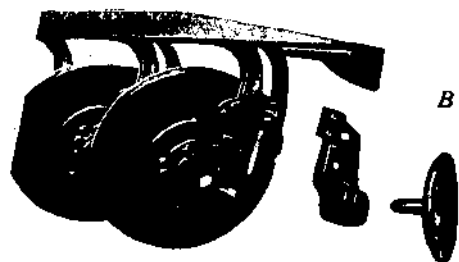
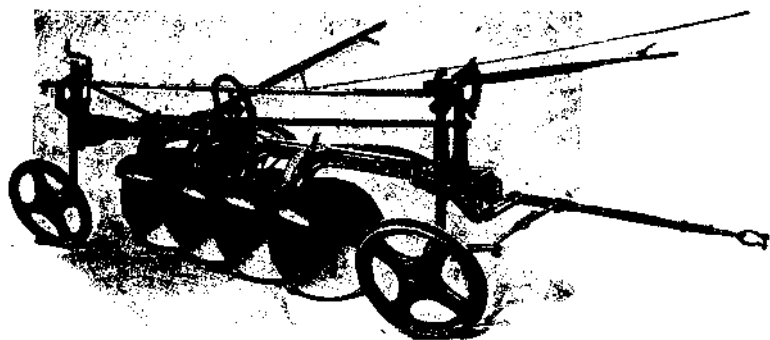
569. Схема прицепки и распределения усилий при жесткой прицепке плугов (I) и при «гибком» их присоединении (II).



569. Трехдисковый плуг «Эвери».

На рис. 566 изображен аналогичного типа двухлемешный плуг «Молин», специально спроектированный для трактора «Фордсон».

Заслуживает внимания система бесколесного и беспередкового плуга «Фергюсон» (рис. 567) к трактору «Фордсон», которая имеет достоинства легкость, непосредственное и жесткое крепление к трактору и более правильное распределение усилий, что ясно видно из схематического рисунка 568. В наших сельскохозяйственных условиях наибольшее распространение получили тракторные плуги «Оливер» и «Джон Дир» для тракторов «Фордсон» и специальные плуги «Литл Джиннос» для тракторов «Интернешенел».



570. Четырехдисковый плуг «Кейс» (А) и детали дисков (В).

Для пахания твердой, сухой или каменистой почвы применяются тракторные дисковые плуги.

На рис. 569 изображен трехдисковый плуг «Эверн», а на рис. 570 — четырехдисковый плуг «Кейс».

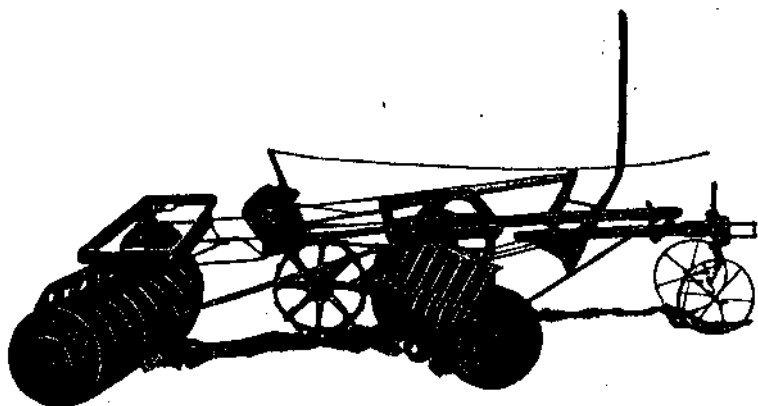
Дисковые плуги очень прочно построены, надежны и просты в обращении. Механический подъем дисков приводится в движение при помощи шнура, ведущего к сиденью трактора.

Диски плугов прикрепляются к тяжелому продольному брусу рамы таким образом, что вся тяжесть рамы приходится по линии центров дисков, способствуя таким образом врезанию дисков и удержанию их на равномерной глубине пахания.

Главный брус рамы расположен над дисками, способствуя образованию большого свободного пространства между землей и рамой — около 65 см.

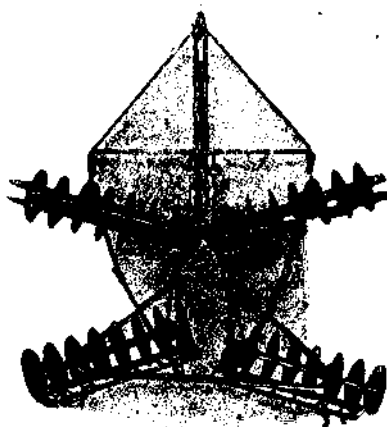
Втулки колес защищены от пыли, и сами колеса делаются сплошные, из чугуна, за исключением заднего левого. Последнее — со спицами из круглого железа. Все колеса имеют сменные буксы с масленками в удобных местах. Навешиваемый на ваднее колесо груз весит около 45 кг.

Каждый из подшипников снабжается штауфером и задерживающим смазку кольцом. Диски могут быть установлены по различным направлениям, и плуги выпускаются заводом с установкой дисков для пахания борозды в 22,5 см ширины.



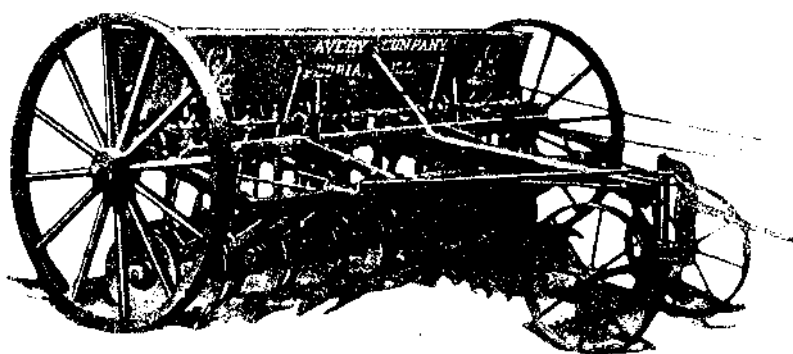
571. Тракторная дисковая борона «Энергия».

Обыкновенный размер дисков на этих плугах — 24" в диаметре. Размер ведущих колес — 62,5 см. Добавочное оборудование состоит в пружинной прицепке и, по желанию, в 26-дюймовых дисках вместо 24-дюймовых, в грузе к задним колесам весом от 23 до 45 кг, в добавочных ободах к литым колесам, в грузе за раму и прицепке тавдел для нескольких плугов.

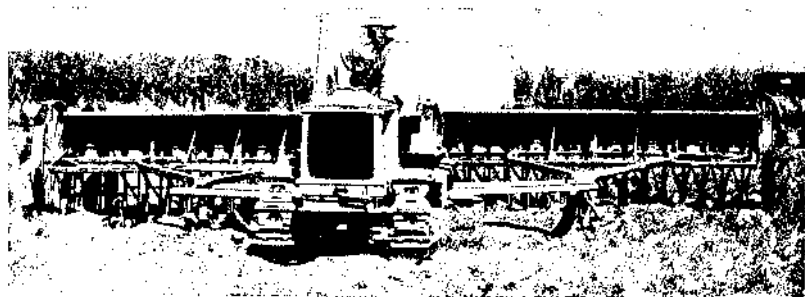


Дисковые бороны. С целью сохранить влагу в земле, увеличить содержание в ней органических веществ и вообще сделать почву вполне пригодной для посевов, необходимо иметь орудие для тщательного разрыхления земли. В этом отношении дисковая борона (рис. 571-572) является незаменимым орудием. Дискованием (боронованием) уничтожаются все сорные травы, которые иначе растратили бы и влагу, и питательные вещества.

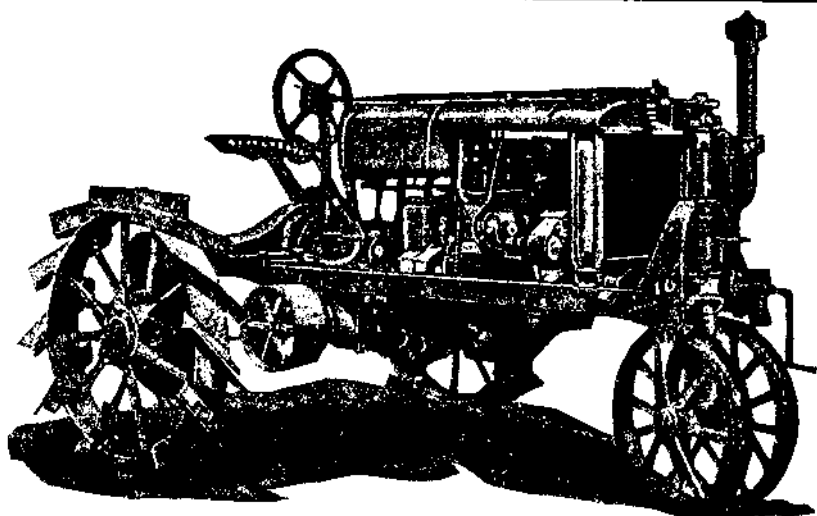
Опишем дисковую 7-футовую борону. Задние секции бороны не расположены по одной линии. Правая секция идет приблизительно на 20 см позади левой секции. Это устраняет забивание между дисками задних секций и оставление хребтов.



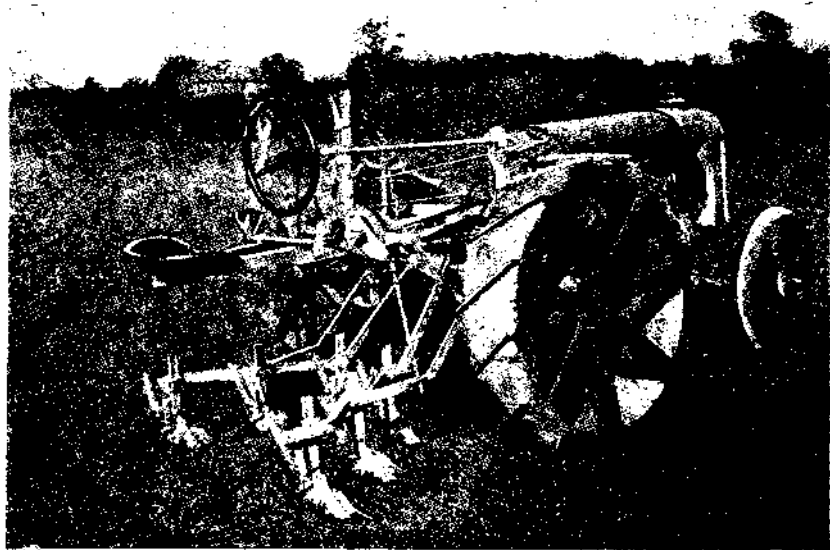
573. Тракторная селка «Эверн»



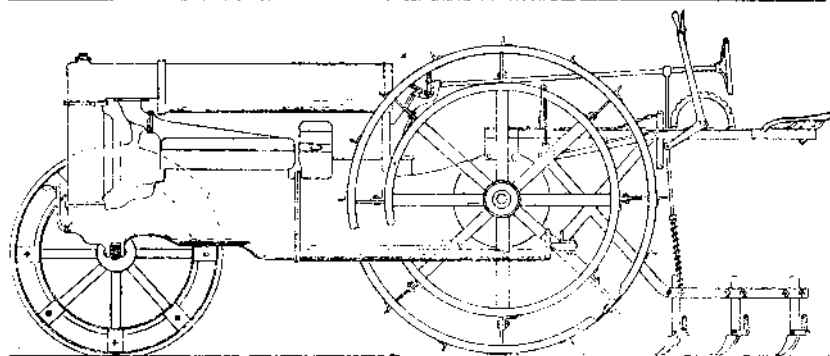
574. Трактор «Житрек» с двумя селками по 10'.



575. Трактор «Фармалл Интернашенел Мак-Кормик Диринг», специально приспособленный для культивации, но могущий выполнять и все другие работы (может тянуть два 14" плуга).



576. «Фордсон» с культиватором.

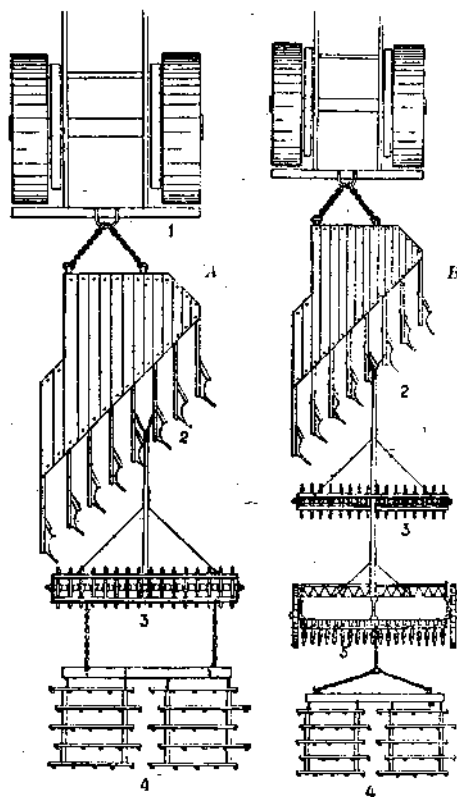


577. «Фордсон» с добавочными ободами для культивации.

Разрыхление получается на равномерную глубину, и поверхность поля остается ровной.

Передние подшипники сделаны из крепкого кленового дерева, тщательно промаслены, вполне закрыты от пыли металлическими коробками и хорошо смазываются штауферами. Эти подшипники после многолетней службы легко могут быть сменены.

В задних секциях бороны имеются два ряда подшипников в виде рукавчиков закаленного чугуна, смазываемых из общей маслянки по трубке.



576. Простые способы одновременной сцепки нескольких сельскохозяйственных орудий к трактору.

1 — тяговый брус, 2 — плуг, 3 — ротор, 4 — сошниковые бороны, 5 — сеялка.

Тракторные сеялки. На рис. 573 изображена тракторная рядовая сеялка «Эвери», которая строится двух размеров: 8 и 10 футов ширины. На рис. 574 дан общий вид посева трактором «Клитрек» модели «20» с двумя сеялками по 10.

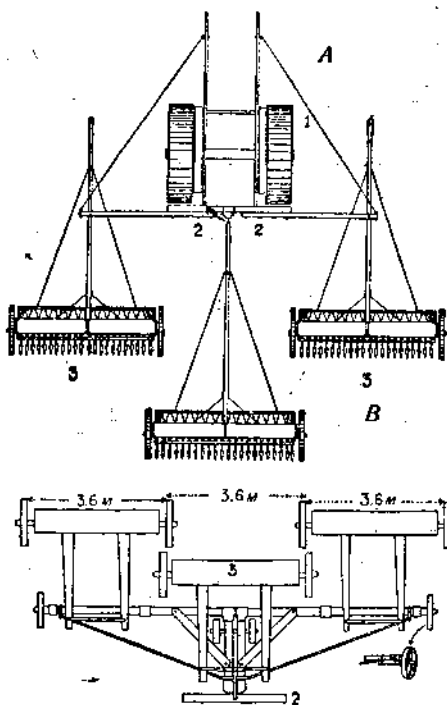
Культиваторы. В последние годы перед американскими конструкторами стал вопрос о создании такого трактора, который мог бы с успехом обрабатывать поля для специальных культур. В Северо-Американских Соединенных Штатах посевная площадь под зерновыми культурами составляет 40 млн. га, тогда как под кукурузой, картофелем и другими крупными растениями — около 50 млн. га. Сравнительная стоимость

урожаев этих двух групп в долларах — 1 600 и 3 900 млн. Вот почему появились тракторные культиваторы. На рис. 575 изображен трактор «Фармолл» как специальный культиватор, а на рис. 576 дан вид трактора «Фордсон» с культиватором, строящимся компанией «Соутсерн Стил». На рис. 577 показан способ приспособления трактора «Фордсон» для свободного прохода корпуса трактора над растениями, заключающийся в надставке добавочных ободов увеличенного диаметра на передние и задние колеса.

Тракторная упряжь (сцепные приборы). Если по условиям почвы орудия можно прицеплять к трактору комплектами по несколько штук в целях использовать возможно полнее производительность тракторного двигателя, то в этих случаях

необходимы специальные специальные приборы для соединения разных комплектов орудий. Устройство упряжи различно.

На рис. 578, А, показан один из способов прицепки к трактору большой мощности нескольких орудий. К упряжному брусу трактора прицеплен восьмилемешный плуг, к плугу — каток, к катку — зубчатая борона. Другой способ прицепки показан на рис. 578, В. Порядок прицепки здесь таков: плуг — каток — сеялка — зубчатая борона. Таким образом полоса земли, по которой один раз пройдет трактор с прицепленными к нему в таком порядке орудиями, окажется вспаханной, засеянной и заборошенной в один прием. Конечно число прицепляемых к трактору орудий зависит от мощности машины.



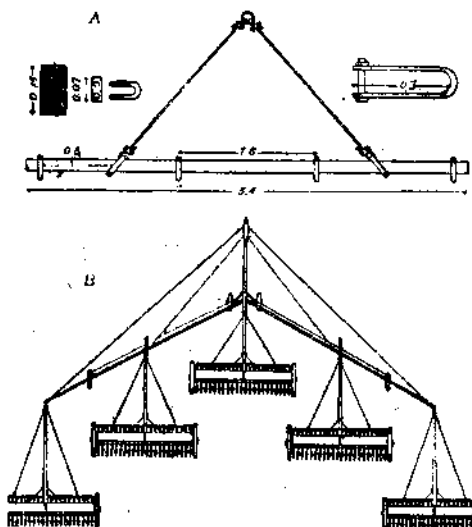
579. Разные способы прицепки трех сеялок.

1 — кабель длиной 5,4 м, толщиной 12 мм, 2 — тяговый брус, 3 — сеялки.

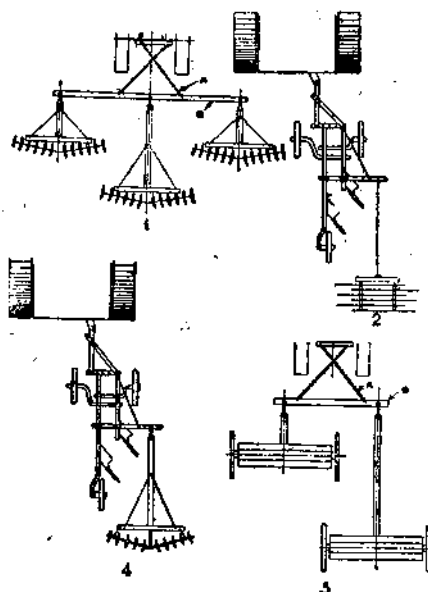
На рис. 579, А, показан способ прицепки к трактору трех сеялок. На рис. 579, В, показан способ прицепки к трактору трех сеялок (размером 3,6 м) с помощью старой железной трубы. Старая ось разрезана на две части, и каждая половина оси с колесом укреплена к концу длинной трубы диаметром 10 см.

Устройство прицепки из трубы показано на рис. 580, А. Способ прицепки пяти сеялок показан на рис. 580, В. С такой прицепкой можно засеивать полосу шириной в 15 м. На рис. 581 показаны разные схемы прицепок борон, плугов и сеялок.

Жатвенные машины. Прицепка жатвенных машин требует точно так же специального тягового прибора. На рис. 582 показаны схема такого прибора и общий вид двух жаток, соединенных вместе.



580. Конструкция прицепки для четырех сечен. А; и способ прицепки пяти сечен одновременно (В).

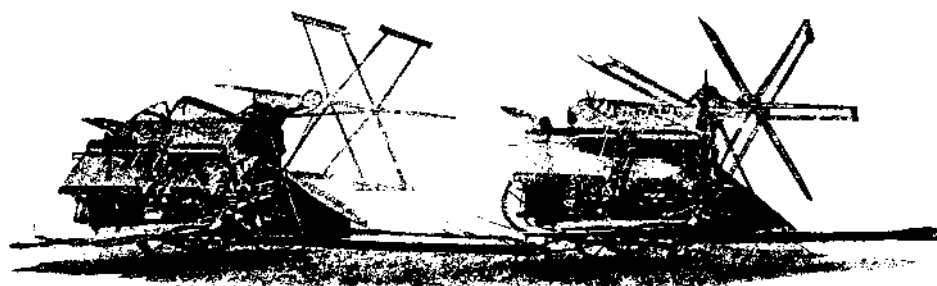


581. Схемы прицепки разных орудий.

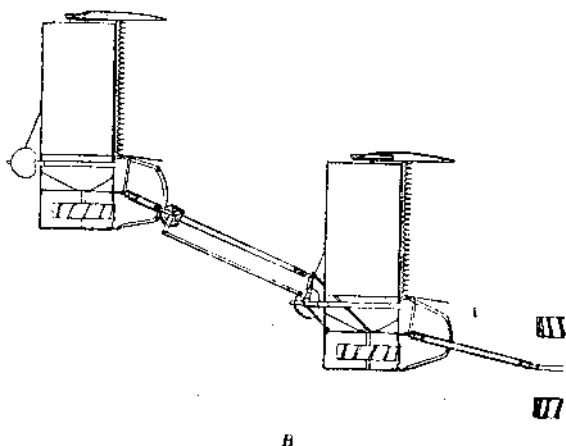
1 — прицепка трех дисковых борон;
 2 — цепь 12 мм, В — брус 75 × 100 мм;
 3 — прицепка двух плугов и бороны;
 4 — цепь 12 мм, В — брус 50 × 100 мм;
 5 — прицепка двух плугов и дисковой борны.

В целях упрощения прицепки, а также более удобного наблюдения за работой орудия, в Америке осуществлены автоматические косилки и сноповязалки, действующие от мотора и прикрепленные непосредственно к трактору. Такова например сенокосилка «Детройт», изображенная на рис. 583. Она укреплена с правого бока трактора и работает при помощи двухскоростной передачи, присоединенной непосредственно к боковой зубчатке, назначенной обычно для приводного шкива. Косилка имеет захват 1,8 м (6') и может косить 0,6-1,2 га в час.

Пресса для сена. Удобство перевозки и нагрузки прессованного сена неоспоримо. Тюки прессованного сена занимают мало места. Их легко загружать на телеги, в вагоны, перевозить, складывать и отправлять в город. В прессованном виде сено не портится так сильно от непогоды, не гниет, и полезные соки не уносятся дождем и ветром, как в том случае, когда сено сложено в стогах. Прессованное сено, сложенное снаружи, теряет не более, чем 4 или 5% своего веса, в то время как сено в стогах теряет более 20%.



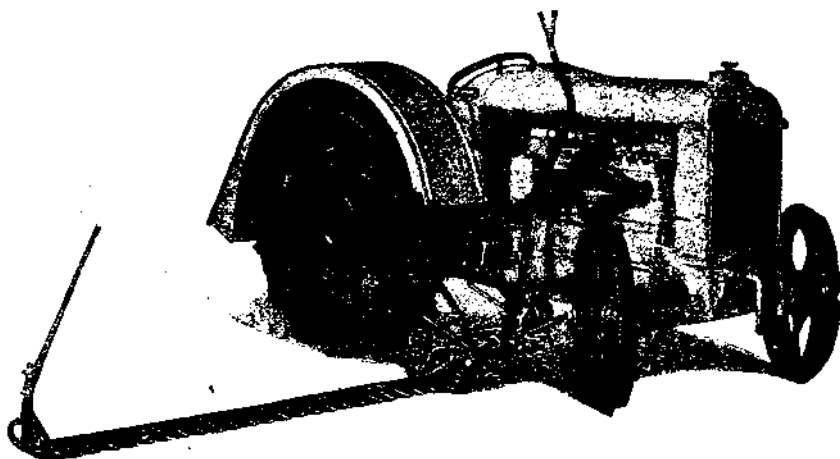
Тракторные пресса для сена делаются разных размеров: на рисунке 584 дан тип маленького пресса размером $35 \times 45 \text{ см}$ ($14 \times 8''$) с производительностью от 3,2 до 4 т в час; такого же типа пресса строятся с часовой производительностью от 3,5 до 5 т.



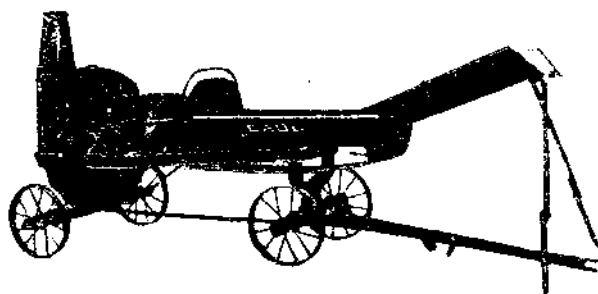
582. Общий вид двух машин «Обора», соединенных вместе (А), и схема их соединения и прицепки (В).

Стальные тракторные молотилки. Американские тракторные (в условном смысле) молотилки значительно отличаются от большинства европейских по своей конструкции. Барабан расположен на одном конце молотилки, а вся остальная часть заключает в себе аппараты для полного отделения зерна от соломы, мякны и половы. Ниже дано описание молотилки «Адвентс-Румели» модели «Идеал».

Эта молотилка (рис. 585-587) снабжена аппаратом для приемки хлеба — автоматическим самоподавателем и аппаратом для уборки соломы — соломоподъемником. Оба аппарата являются концевостями молотилки, внутри же никаких усложняющих машину аппаратов нет. Нет и второй очистки, так как для действительно хорошей очистки и сортировки самого зерна, для посева или других специальных надобностей следует иметь



583. Сенокосилка «Детройт».

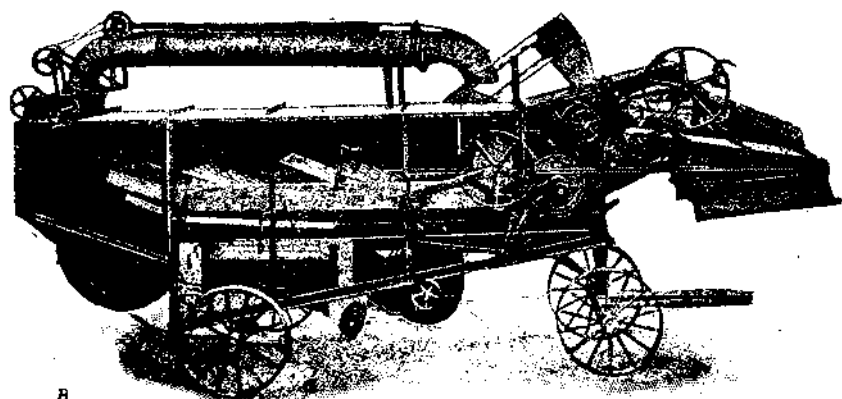
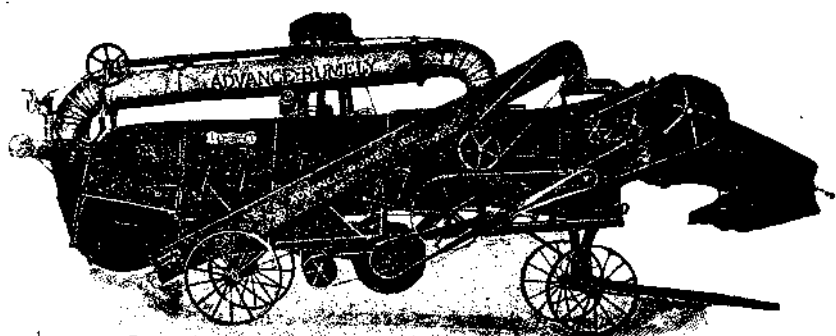


584. Сенокосилка и трактору.

специальный аппарат. Барабан молотилки — штифтовый, так как он лучше вымолачивает и гораздо легче справляется с трудно вымолачиваемыми сортами зерна или с сыроватым хлебом, чем бильный барабан. Вся рама и бока молотилки — железные, что обеспечивает прочность, долговечность и безопасность от огня.

Размер молотилок определяется шириной барабана и самой молотилки, так например 22×36 обозначает, что ширина барабана 22", а самой молотилки — 36".

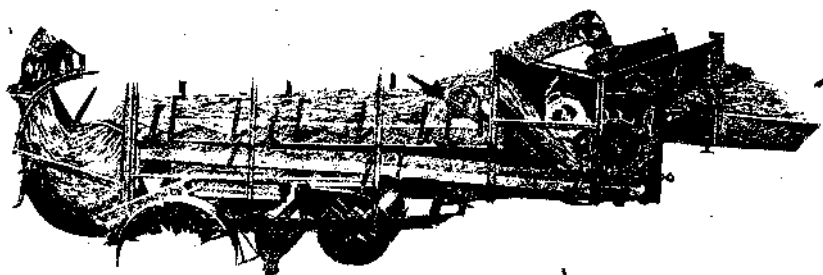
Сноп, подаваемый с возов или со скирды на самоподаватель, прежде чем попасть по элеватору в барабан, попадает сперва под ножи, которые разрезают перевязку снопов и разрывают сбитый хлеб, а потом — под редкзубчатый распределитель, выполняющий функции подавателя (рис. 586-587). Самопо-



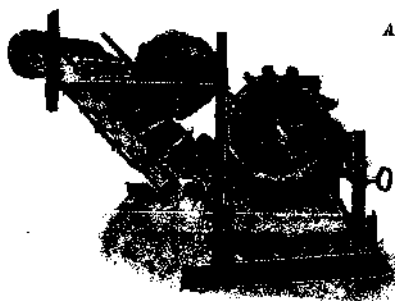
585. Вид молотилки «Идеал» (правой стороны (А) и разреза той же молотилки (В)

даватель снабжен регулятором, который при недостаточном количестве оборотов барабана приостанавливает действие элеватора самоподавателя. Далее хлеб попадает в барабан, проходит между штифтами цилиндра и деки, где он вымолачивается. Большая часть зерна просыпается тут же через расположенные между деками и за ними решетки, дальнейшая часть зерна просыпается по дороге через решетчатый элеватор, несущий солому из-под барабана на соломотряс, где отделяется последняя часть зерна, тогда как солома с соломотряса попадает в соломоподъемник и по трубе выносится наружу, в любом направлении, на скирду.

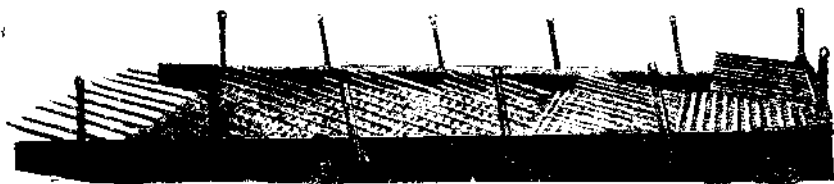
Зерно, короткая солома и шелуха (мякина и солома) сперва попадают на транспортный стол, потом в трусильный ящик. Мякина и солома отделяются и могут быть пущены в трубу с соломой или же отдельно. Молотилка может быть снабжена



586. Изображение движения хлеба в молотилке «Идеаль».



и воздушным половоотводом. ^А Зерно в трусильном ящике просеивается и просыпается через целый ряд решет, величина отверстий которых регулируется от руки, попадает в поперечный бесконечный винт, оттуда в вертикальный элеватор, из которого по трубе ссыпается в повозку или в мешки. За трусильным ящиком расположен еще



587. Барабан и элеватор (А) и соломотряс (В) молотилки «Идеаль».

один бесконечный винт, куда с трусильного ящика попадают невымолоченные почему-либо колосья или нераспелушившиеся зерна, которые по боковому элеватору вторично направляются в барабан.

Благодаря тому, что барабан расположен в начале молотилки, а не в середине, как у многих других молотилок, вся длина молотилки используется для полного отделения зерна от соломы. Соломотряс устроен в части своей вилообразно, причем не только весь соломотряс подбрасывает солому, но и каждая вила, подобно вилам в руках человека, еще отдельно, так что зерну или колосу тут никак не пройти. Веялка тоже

устроена так, что направление воздушной струи регулируется не только с боков, но и посредине, чем обеспечена правильная работа веялки.

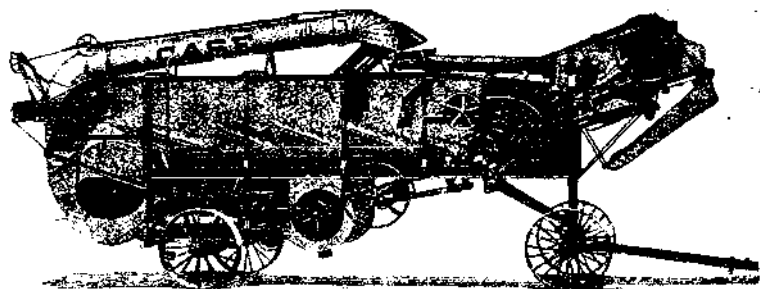
РАЗМЕРЫ МОЛОТИЛОК «ИДЕАЛ» И ИХ ОТДЕЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ

Молотилки:	22×36"	28×44"	32×52"
Ширина барабана	55 см	70 см	80 см
Диаметр барабана поверх штифтов	55 »	55 »	70 »
Ширина шкива барабана .	22,5 »	22,5 »	25 »
Диаметр шкива барабана, в зависимости от трак- тора, с которым моло- тилка будет работать . .	до 14"	до 14"	до 17"
Число оборотов барабана	1 075	1 075	850
Поверхность соломотряса в кв. метрах	2,41	2,97	4,64
Поверхность половоотде- лителя в кв. метрах . .	0,85	1,07	1,35
Длина решета с измене- мыми отверстиями . . .	105 см	105 см	117 см
Вес молотилки в тоннах .	3,0	3,8	4,7
При среднем урожае и со- ответств. обслуживании молотилки каждая из них вымолачивает пшеницы в рабочий день в тоннах .	12,5-16	15-22,5	25-40

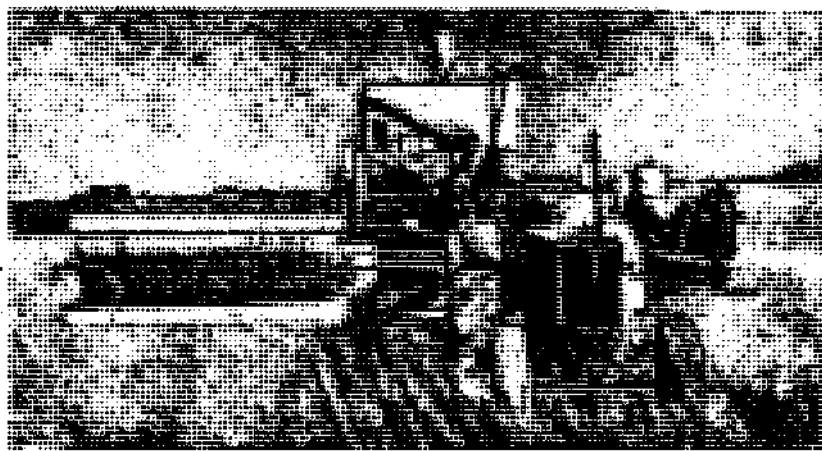
Примечание I: для районов с мягким зерном молотилки по особому заказу снабжаются шкивом на 900 оборотов в минуту для молотилок 22×36 и 28×44 и на 700 оборотов в минуту для молотилки 32×52.

Примечание II: молотилки «Идеал» могут быть снабжены специальными решетами для молотбы пшны, тимopheвки, подсолнуха и др.

Особым преимуществом молотилок «Идеал» является наружное расположение всех подшипников, включая таковые коленчатого вала, так что любая часть доступна для смазки на ходу. Шариковые подшипники применяются для валов барабана и соломоподъемника. Для доступа внутрь имеются удобно расположенные ходы, но для того чтобы переставлять деки, смазывать отдельные подшипники или части, а также переставлять решета,



588. Разрез молотилки «Кейс».

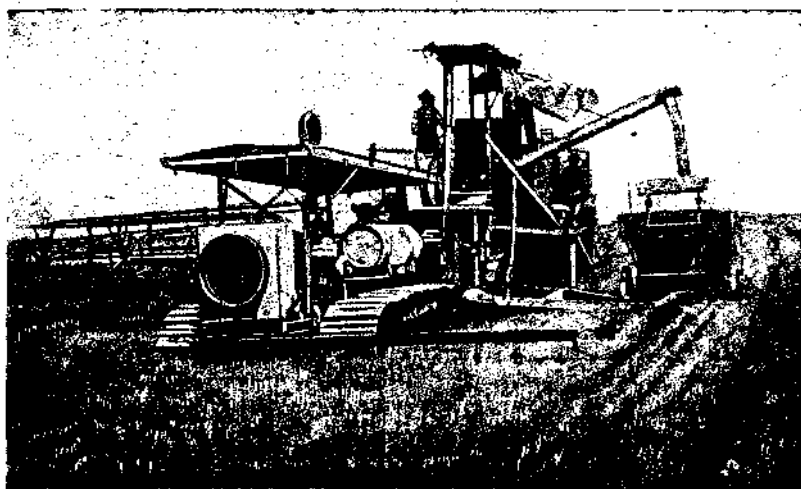


539. Трактор «Уоллис» с комбайном «Масей-Гаррис».

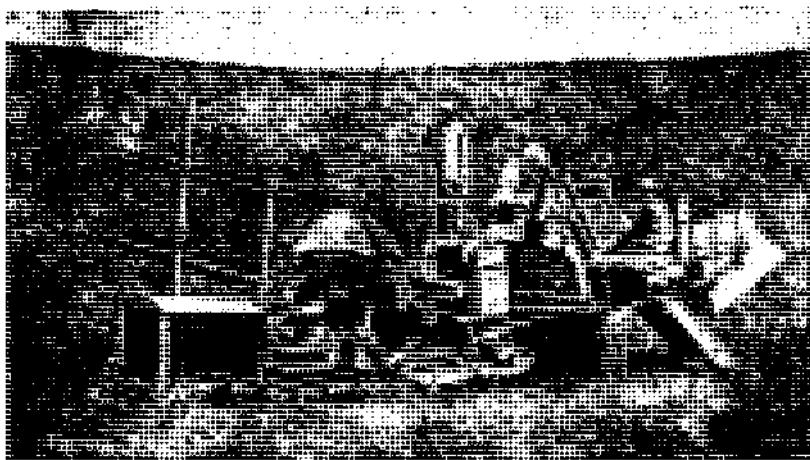
никуда залезать не нужно: вся вадная часть молотилки, вместе с соломоподъемником, открывается для доступа к решетам, как дверь.

На рис. 588 показан разрез молотилки «Кейс».

Комбайны. В последнее время получает все большее распространение машина, представляющая собой комбинацию жатки (жнея) и молотилки и получившая название «комбайна». Как и в большинстве случаев, идея комбайна не нова: первый патент на комбайн был взят лет 100 тому назад, а 30-40 лет назад в Калифорнии (США) уже применялись комбайны с лошадиной тягой. Началом же истории современного комбайна можно считать 1908 г., когда в Канаде появилась первая усовершенствованная машина этого типа. К концу 1928 г. в США имелось уже

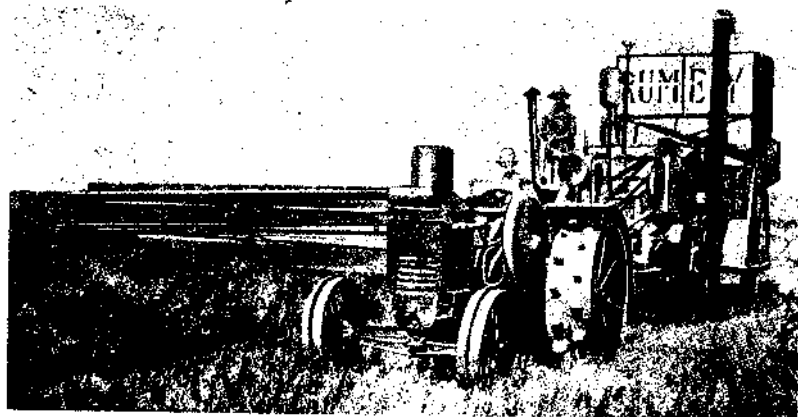


590. Трактор «Катерпиллер» с комбайном «Холт», по образцу которого строят комбайны Северокавказский (Ростов-Дон) и Сибирский (Новосибирск) заводы.

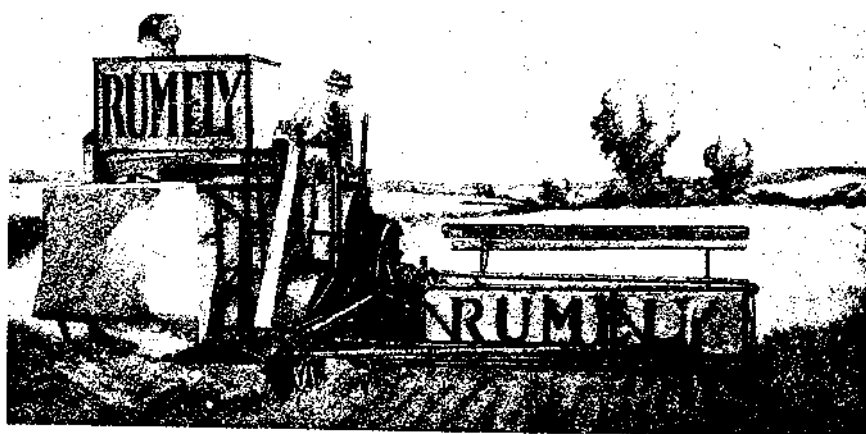


591. Трактор «Ньюхолленд» модели «30» с комбайном «Ньюс».

около 30 000 комбайнов, при помощи которых производилась уборка хлебов на 13,5% всей посевной площади (в отношении посевов пшеницы эту цифру следует повысить до 25%). В Аргентине комбайны убирают 50% всех хлебов, а в Австралии — даже 80%. В СССР комбайнами заинтересовались в последние три года, но уже в ближайшее время Сибирский и Северо-Кавказ-



А



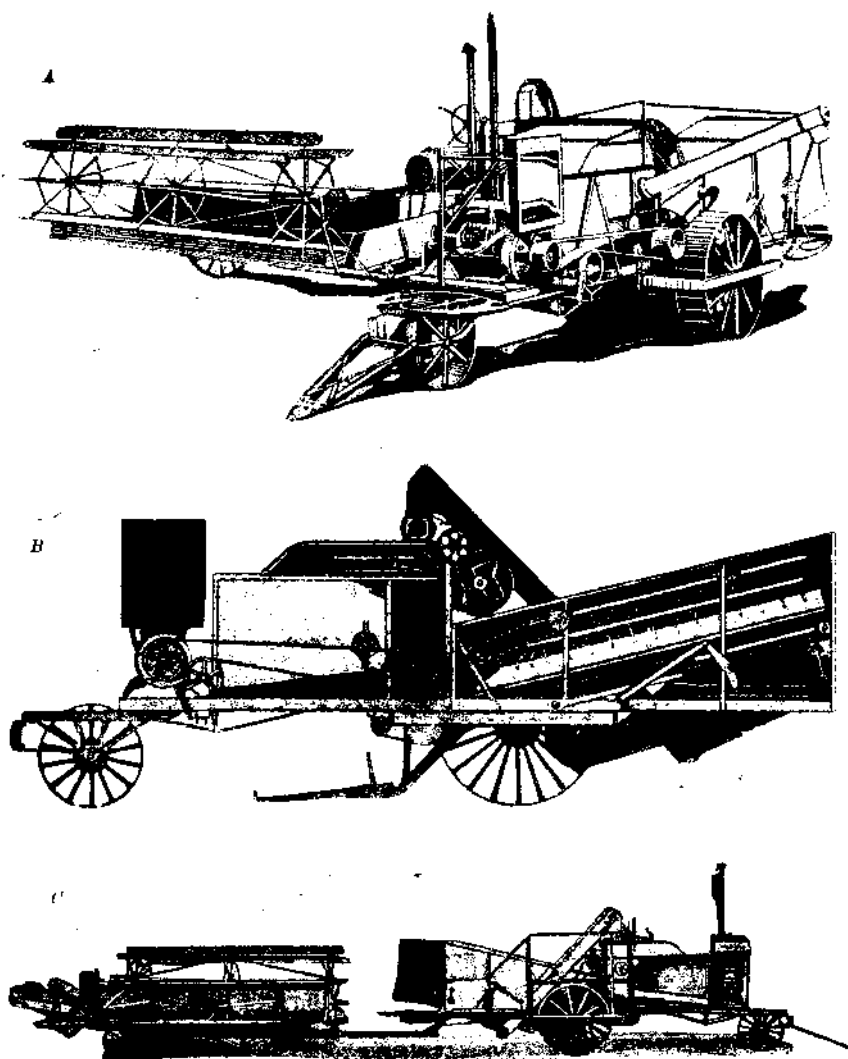
В

592. Вид спереди трактора «Ойл-Пулл» с комбайном «Адвентс-Румели» модели «2» (А) и вид сбоку трактора «Ойл-Пулл» с комбайном «Адвентс-Румели» модели «3» (В).

ский заводы должны начать выпуск этих машин, являющихся вместе с тракторами и силосами краеугольными камнями технической революции в сельском хозяйстве.

На рис. 589 виден комбайн «Массей-Гаррис», а рядом с ним телега, везомая лошаадьми, в которую сыпается обмолоченное зерно из бака-танка комбайна.

Телега может прицепляться непосредственно к трактору, тянущему комбайн, как это видно на рис. 590, на котором показан комбайн «Холт», взятый за образец для продукции двух вышеупомянутых заводов.



593. Виды комбайна «Адвэнс-Румелн» модели «2»: внешний — в рабочем состоянии (А), в разрезе (В) и в транспортном состоянии (С).

Изображенный на рис. 591 комбайн «Кейс» одной из моделей оборудован приспособлением, позволяющим рабочему сыпать хлеб в мешки и, после ручной завязки их, спускать по лотку на поле партиями в 3 мешка.

На рис. 592-593 изображены две модели самых распространенных в США комбайнов «Адвэнс-Румелн».



594. Жатва на косогоре («Мошари» с комбайном типа «хилл-сайд»);

Все изображенные на упомянутых рисунках комбайны представляют собой машины типа «прери», т. е. равнинно-ступенные, для работы же на холмистых полях имеются комбайны типа «хилл-сайд», могущие работать на уклонах до 50° (представление о таком «хилл-сайд»-комбайне можно составить по рис. 594).

Сущность устройства комбайна поясняется рис. 593. Наклоняемый мотовилом к ножу хедера хлеб срезается ножом и затем по полотняному горизонтальному транспортеру подается к элеваторному наклонному транспортеру в конце хедера и отсюда к барабану молотилки. От барабана хлеб поступает на соломотряс, где происходит окончательное отделение зерна от соломы, и последняя выводится из машины, в то время как зерно поступает для очистки от половы и мякилы в веялку, а затем по системе пневков (винтовых транспортеров) и элеваторов ссыпается в танк или в мешки, а солома и мякина развешиваются по полю.

Солома, выводимая из машины, может сваливаться кучами или валками, либо разбрасываться по всему полю при помощи специального соломоразбрасывателя.

Так как молотилка комбайна получает свежескошенный хлеб, то во избежание большого пропекта влажности зерна нельзя производить уборку хлеба комбайном в местностях с влажным климатом и в сырую погоду, а в обычных условиях — слишком рано утром и поздно вечером. Однако найден способ использования комбайна и при этих условиях, а именно: хлеб скашивается «на рядки» при помощи специального «виндруюэра», или обычной

жатки, или хедера сноповязалки со снятым вязальным аппаратом, либо наконеч при помощи хедера самого комбайна; скошенный хлеб оставляется «висеть» на нескосенных стеблях соломы некоторое время, пока не подсохнет, а ватем обмолачивается при помощи комбайна, к хедеру которого придается специальный хлебоподборщик или «пикоп», подбирающий на хедер скошенный хлеб. Хорошие результаты дает также хранение сыроватого зерна, обмолоченного комбайном, в амбарах специальной конструкции, обуславливающей возможность непрерывного вентилирования и подсушивания хлеба.

Очень хорошие результаты достигаются при хранении зерна вместе с половой и мякиной, и изображенный на рис. 594 французский комбайн «Альдо» не производит очистки зерна от упомянутых отходов, а собирает все эти три продукта в мешки, что выгодно с точки зрения сохранения для хозяйства половы и мякины, представляющих известную ценность.

Ширина захвата современных комбайнов колеблется в пределах от 2 до 10 м, чаще — 6 м, производительность — около 0,8-1,0 га на каждый метр захвата за 10 рабочих часов.

Хотя комбайн можно тянуть и при помощи животных, но наиболее удобна и выгодна конечно тракторная тяга. Для тяги комбайна с захватом в 6 м достаточен трактор с 30-сильным мотором.

Экономия при применении комбайна получается очень значительная даже в сравнении с работой таких совершенных машин, как сноповязалка и молотилка, и выражается в понижении расходов на 30-70%.

Привод рабочих органов комбайна очень редко производится от ходового колеса, а обычно — от особого мотора; в самое же последнее время начинают осуществлять привод от тракторного вала «отъема мощности».

В заключение интересно отметить, что строятся комбайны, приспособленные для работы с трактором в виде одного агрегата. Таким комбайном является например комбайн «Гливер», который жестко крепится к трактору «Фордсон» так, что во одну сторону от трактора располагается молотилка, а по другую зерновой танк, хедер же располагается впереди. Если молотилка и танк не всегда уравновешивают друг друга (танк то полон зерном, то пуст), и это является минусом системы, то расположение хедера впереди по оси трактора представляется очень удобным и целесообразным.

РАБОТА ТРАКТОРА В СТРОИТЕЛЬНОМ ДЕЛЕ, ТРАНСПОРТЕ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ.

Глава составлена проф. Н. С. Ветчинкиным и Н. В. Чацкиным.

Общэкономические причины широкого использования тракторов. Техника тракторостроения и применение тракторов на практике за последние пятнадцать лет ушли так далеко вперед, что трактор даже обычного колесного типа нельзя уже назвать чисто сельскохозяйственной машиной.

Формы применения тракторов в настоящее время очень многообразны, и количество орудий, прицепляемых к трактору или работающих от его шкива, растет с каждым днем.

Мысль конструкторов изощряется над разными приспособлениями, приборами и машинами, которые позволяют трактору завоевывать все новые и новые отрасли народного хозяйства.

Типы тракторов, строящихся в Америке, довольно многочисленны. Промышленная конкуренция заводов между собою и затраты на выработку новых конструкций и оплату патентов породили в первые годы чрезмерное изобилие разных типов тракторов, которые стремились к одной и той же цели — возможно полное и совершенное заменить собою работу не только лошади, но и человека.

На конкурсе тракторов в Америке в 1917 г. было представлено 170 моделей, в 1920 г. на конкурсе в штате Небраска принимало участие 300 разных моделей тракторов. Последующий кризис в 1921 г. повел к закрытию целого ряда заводов, сохранив на рынке наиболее устойчивые и жизненные машины.

Не касаясь преимуществ той или иной модели тракторов и пезыгодности для всякой страны пользования большим количеством разнотипных машин, можно утверждать, что наиболее устойчивыми, пользующимися наибольшим спросом являются трак-

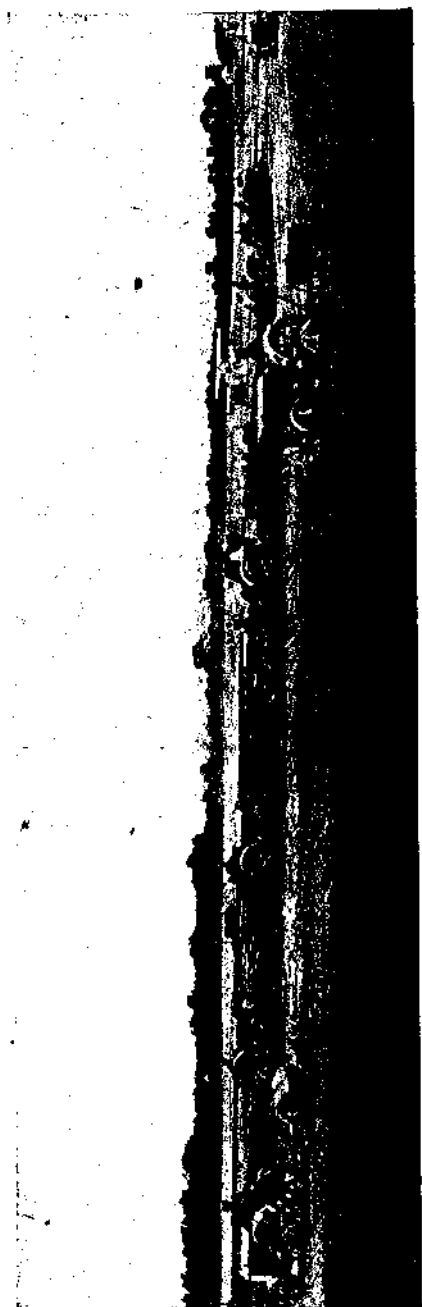


595. Гусеничный трактор «Мид-Моррисон» (прежде выпускавшийся под маркой «Бэр») с дорожной машиной.

торы, которые, с одной стороны, — достаточно дешевы, а с другой — допускают наиболее разностороннее применение их в народном хозяйстве.

В Америке насчитывается около 800 видов работы по разным сельскохозяйственным культурам и операциям, относящимся к сельскому хозяйству, в которых может применяться трактор, не считая целого ряда чисто промышленных форм применения тракторов. Один и тот же тип трактора может быть использован для работ в разных культурах, например — зерновой, свекловичной, льняной, хлопковой, табачной и т. п. Столь же успешно трактор может работать на огородах, в садах, на виноградниках и т. п. Трактором можно качать воду, прокладывать канавы, жать, перевозить и молотить хлеб, загребать и автоматически нагружать сено, приводить в движение санные прессы, мельницы, маслобойки, мялки, терки, производить валку деревьев, корчевать пни, пилить дрова и доски, прокладывать дороги, возить лесные и строительные материалы, подвозить вагонетки и бурлачить суда.

Трактор за последние годы стал машиной, пригодной для всевозможных работ, как говорят, универсальной машиной, и все американские, а также европейские фирмы в своих каталогах и объявлениях стремятся показать возможно большее



596. Планировка аэродрома сиреперами с тракторами «Фордсон».

количество видов работы, которые может выполнять трактор.

В чем же причина такого прогресса современного трактора? Ведь как будто на первый взгляд трактор — такая же тяговая машина, как и паровоз, который как начал возить вагоны сто лет назад, так возит их и теперь.

Дело в том, что нынешний трактор является такой машиной, которая заменяет труд не только лошади, но и человека. Имея возможность передвигаться быстро и легко самоходом по всевозможным дорогам и являясь источником силы, которая может заменить на месте физический труд человека, трактор, в своих наиболее усовершенствованных типах, превращается на наших глазах в тот идеал рабочей машины, которая не связана ни рельсами, ограничивающими паровоз, ни электрическими проводами, которые связывают электрическую энергию с определенным участком земли, ни каменными зданиями в виде силовых станций, которые служат источниками механической энергии, превра-

щаемой в работу на фабриках и заводах.

Опустевшие и безлюдные районы могут быть оживлены в кратчайший срок доставкой туда тракторов, чего нельзя сделать ни с одним другим видом современных механических двигателей, и вот пример: доставленные в сентябре 1924 г. в Новороссийск 500 американских тракторов, по 20 л. с. каждый, были перевезены в течение нескольких дней в пострадавшие от неурожая губернии и распределены между населением; отправившись самоходом от станций железной дороги за десятки километров, эти тракторы успели до заморозков вспахать безлошадному населению 16 000 га и приступили к дальнейшей работе, помогая крестьянству возить материал, молотить хлеб, а в некоторых случаях служа станцией для электрического освещения деревни.

Тракторы — в своем усовершенствованном виде — являются по своему возрасту машинами, которые моложе автомобиля и аэроплана. Их рекорды и достижения еще впереди, и это понятно, так как условия работы тракторов гораздо труднее: земная поверхность со всеми ее качествами почвы, рельефа и состояния представляет столько разнообразия, что найти здесь общее техническое решение оказалось для техники самой трудной задачей.

С изобретением и усовершенствованием современного типа трактора промышленности стало легче выработать машины, пригодные для разнообразных работ пародного хозяйства в разных климатах.

Компания Форда считает, что из 100 000 тракторов, которые он продал в 1923 г., половина была куплена по преимуществу для всевозможных промышленных работ.

Применение трактора для различных надобностей имеет всегда глубокие экономические причины: первая из них — трактор только в одном сельском хозяйстве, так же, как человек и как лошадь, не может быть занят весь год.

Среднее количество рабочих дней, когда трактор может быть использован в сельском хозяйстве, по данным американских фермеров, составляет всего около 50 дней и самое большое 90 дней.

Исследование работы лошади в мелком крестьянском хозяйстве, сделанное проф. Малигоновым в 1922 г. для Кубано-Черноморской области, подтверждает в цифрах совпа-

дение такого же малого использования лошади в одном только сельском хозяйстве.

Оказывается, что в условиях индивидуального крестьянского хозяйства, какие имелись в Кубано-Черноморской области, лошадь была занята в году на полевых работах по производству урожая 503 часа, считая перерывы на отдых, на работах по перевозкам внутри хозяйства — 325 часов и на поездки неполевые (на базар, в город) — 399 часов, а всего — 1 227 часов, что составляет всего 28,2% от возможного рабочего времени в год. Остальное время распределяется так: 18,7% времени, т. е. 833 часа, лошадь кормится и 53,1%, т. е. 2 393 часа, стоит во дворе без дела. Пример Кубани тем характерен, что объяснить такое явление малоземельем нельзя, ибо посевная площадь, падающая на лошадь в Кубано-Черноморской области, — одна из наибольших. Явление это — общее и состоит в том, что при срочности весенней вспашки и посева индивидуальное хозяйство ставит известный предел использованию лошади.

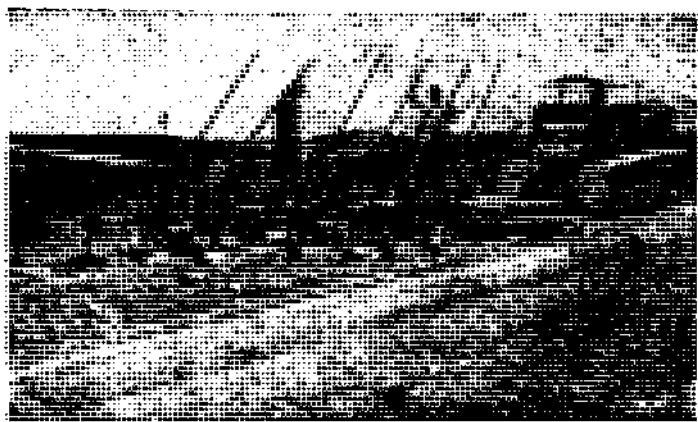
То же самое происходит и в Северо-Американских Соединенных Штатах. По сводке проф. Макарова для нескольких хозяйств штата Иллинойс, на которые приходилось в среднем 11,5 головы лошадей, было рабочих дней у лошади в сумме: полевых — 759, неполевых — 310 и без работы — 3 128 дней, что составляет соответственно 18,1% полевых и 7,3% неполевых, а всего рабочих дней — 26,4% и нерабочих дней — 74,6%.

Такое малое использование лошади в Соединенных Штатах допускает сравнение только с Кубанью, юго-востоком СССР и Южной Украиной, которые лежат в одних широтах с северной частью Соединенных Штатов.

Правда, чем дальше к северу, тем нагрузка лошади в СССР, уменьшаясь на сельскохозяйственных работах, увеличивается за счет использования ее на извозе, промыслах и лесных разработках.

По данным проф. Малигонова, постороннее внеземледельческое использование лошади растет от юга к северу, составляя для юга 7 дней, для центральных областей — 40 дней и для севера — 45 дней и выше в год.

Эту отличительную особенность работы лошадей в СССР приходилось иметь в виду при рассмотрении использования тракторов. На основании предыдущего ясно, почему трактор, работая на фермах и в небольших хозяйствах, был



597. Вспашка полотна грунтовой дороги семилетним плугом с помощью трактора («Коммунар»).

использован не больше, чем лошадь, и только применение тракторов большими партиями в крупных объединениях (зерпосовхозы, машинно-тракторные станции, колхозы), как показал опыт, смогло дать весьма большую годовую нагрузку трактора (до 1 500-1 800 часов).

Тем не менее, чтобы сделать пользование трактором более выгодным, надо по примеру американских хозяйств увеличить годовое число дней работы трактора, пользуясь им для всевозможных работ.

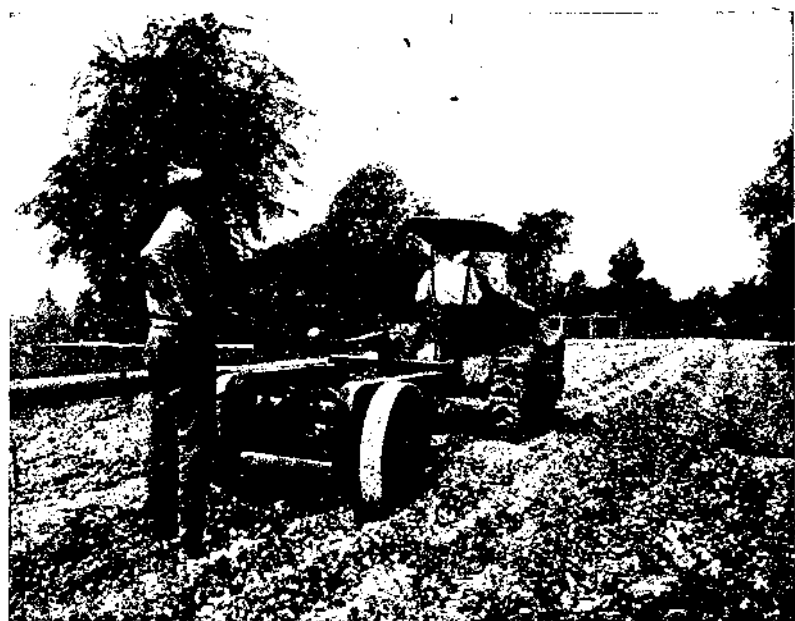
Виды и формы работ с трактором. Главными категориями работ, в которых трактор широко применяется в настоящее время, кроме сельского хозяйства, являются: 1 — дорожно-строительные работы, 2 — снегоочистка дорог и улиц, 3 — перевозка грузов, 4 — лесные работы, 5 — горные работы, 6 — полустационарные работы для разных видов промышленности.

Вполне естественно, что широкое использование тракторов, особенно легкого типа — в 20 л. с., вызвало к жизни целый ряд новых конструкций машин-орудий, работающих с трактором, от которых собственно и зависят виды и формы работ, выполняемых тракторами.

Дорожно-строительные работы. На дорожно-строительных работах тракторы применяются в Америке почти со времени их появления. Здесь трактор заменяет больше упряжки лошадей для тяги плугов (рис. 597), рутеров (рис. 598), кирковщико-скерифайеров (рис. 599), для тяги стругов-гредеров, служащих

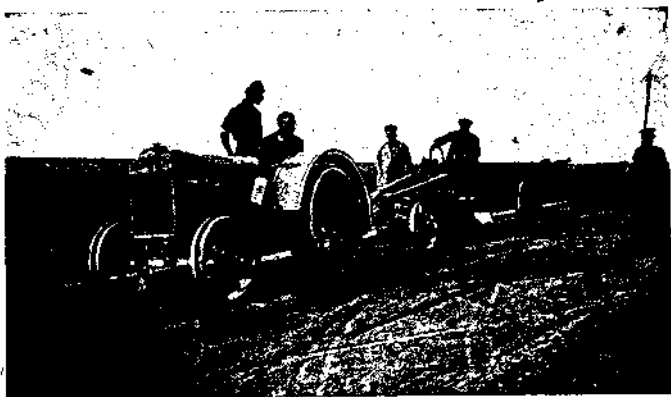


598. Разрыхление каменистого дорожного грунта рутером при помощи трактора («Рено»).

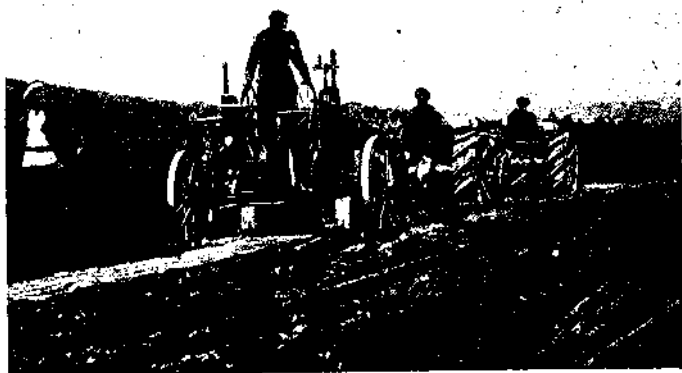


599. Разрыхление шоссеиной коры кирковщиком (скерифайером).

для профилирования дорог (рис. 600), дорогоуравнителей-пленеров (рис. 601), представляющих собой систему металлических утюгов для выравнивания дорог, и наконец для работы с гредером-элеватором.



А



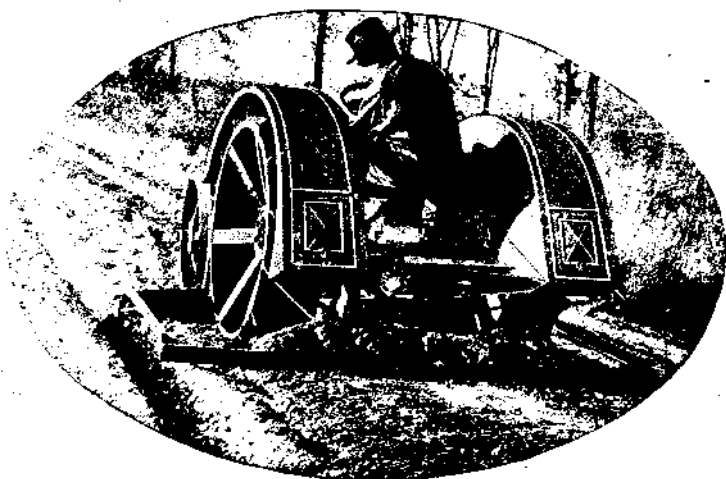
В

600. Тяга дорожных стругов при помощи тракторов «Фордсон»: легкий струг Онежского завода на прицепе у трактора «Ф. П.» (А) и струг средних размеров с ножом длиной 2,5 м на прицепе у двух тракторов «Фордсон» (В).

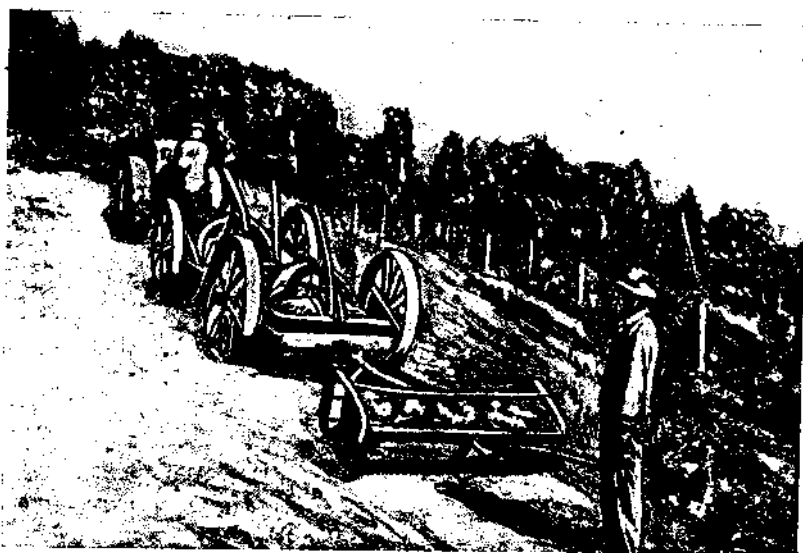
В настоящее время к этим видам работ добавилась тяга больших скреперов и механических лопат (рис. 602).

Кроме того трактор широко применяется на дорожно-строительных работах для вращения камнедробилок, бетоньерок, для подъема строительных материалов и для откачивания воды.

Для более ясного представления о дорожно-строительных работах ниже описано несколько конструкций дорожно-строительных машин, их назначение и приемы управления ими.



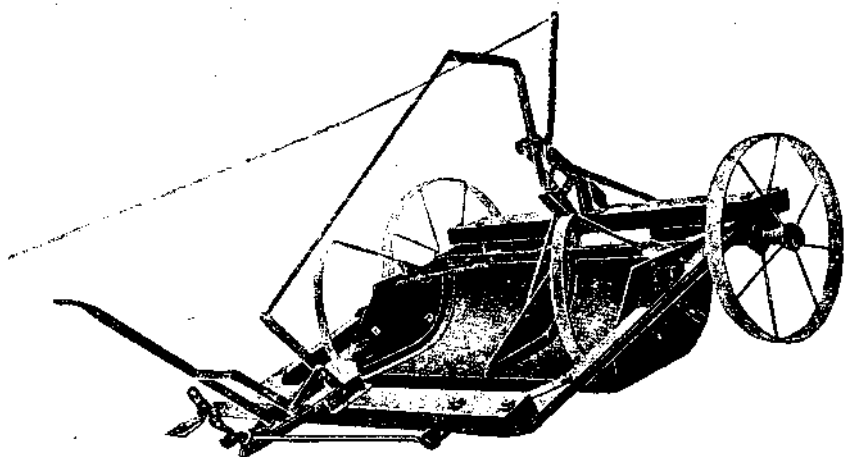
601. Выравнивание пороги дзеном.



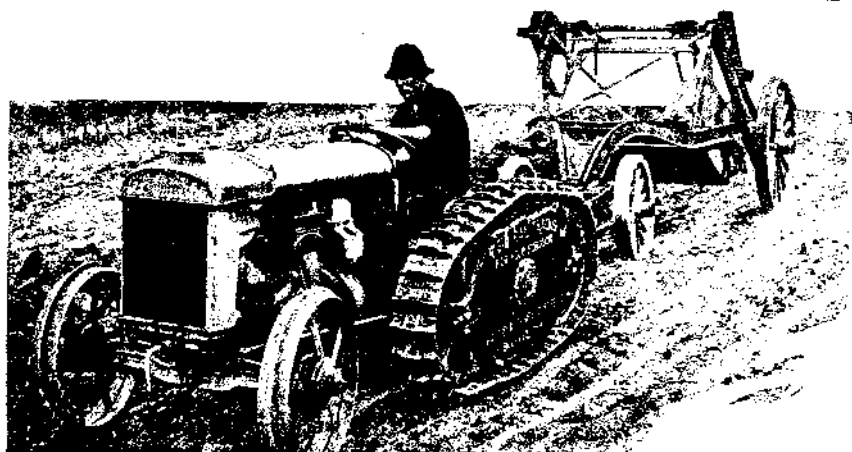
602. Работа по перевозке земли скреперами.

Скреперы. Для подготовки полотна дорог для съезки бугров, для образования выемок и вообще для планировки применяются скреперы или механические лопаты, с предварительным распаиванием твердых участков землн тракторными плугами.

Скреперы представляют собой большие совки, автоматическн нагреблющие грунт, который в них же перемещается на



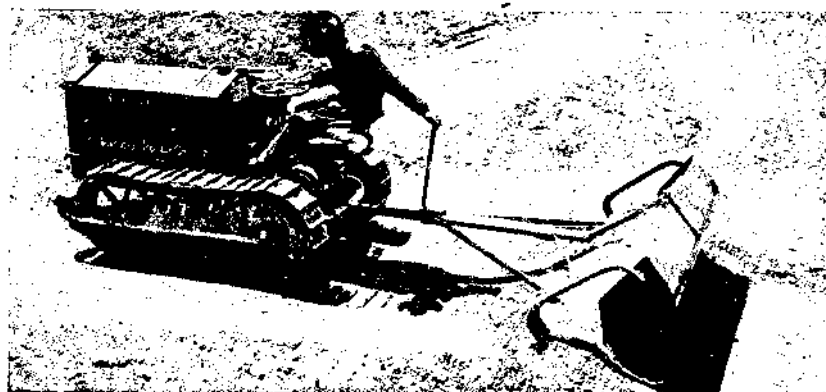
603. Тракторный скрепер «Мискин».



604. Механическая лопата на четырех колесах с трактором «Фордсон».

другое место и вываливается. Систем скреперов имеется довольно много. От простейших скребков вроде лопаты типы скреперов дошли до специальных ковшей, установленных на раме с четырьмя колесами, для захвата больших объемов грунта и перемещения его на возможно большее расстояние.

На рис. 602 изображен тракторный скрепер «Мискин», на двух колесах, с приспособлением для опускания ковша, подъема его и опрокидывания соответствующим движением рычагов, соединенных с трактором.



605. Скрепер на полозьях с трактором «Клитрен».

Двухколесный скрепер «Мискин» для трактора строится в следующих размерах:

МАРКА	ШИРИНА КОРОВКИ в м	ЕМКОСТЬ в м ³	ВЕС в кг
№ 1	1,22	0,38	225
№ 2	1,52	0,57	270
№ 3	1,83	0,76	315
№ 4	2,13	0,95	360

Для трактора 20 л. с. наиболее рекомендуемый размер скрепера № 2. Для более тяжелых тракторов применяются скреперы более тяжелые и по нескольку штук сразу, в зависимости от рыхлости грунта и удобства механического наполнения им скреперов.

Трактор «Катерпиллер» 60 л. с. может тянуть 4 скрепера № 3, давая производительность земляных работ до 450 м³ в день с перевозкой.

С большими тракторами применяются обычно механические лопаты на четырех колесах, допускающие наполнение и перевозку больших объемов, начиная от 0,76 до 1,42 м³.

На рис. 604 показана такая механическая лопата большого объема, около 1 м³, с трактором «Фордсон».

На рис. 605 показан скрепер на полозьях с трактором «Клитрэк». Такие орудия применяются для планировки больших площадей.

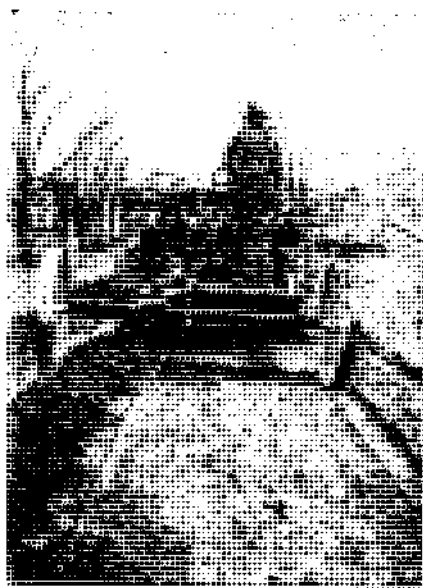
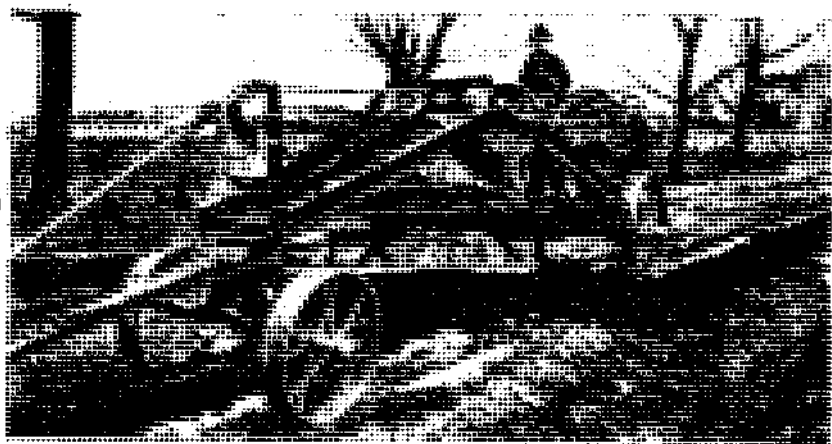
На рис. 596 был показан вид строящегося в Америке аэродрома площадью около 2 км², планировку которого производили с помощью 16 тракторов «Фордсон» со скреперами на полозьях.

Дорожные струги (гредеры). Улучшение дорожного полотна грунтовых дорог заключается: 1 — в придании проезжей части выпуклого профиля с поперечным подъемом до 5-8%, в целях быстрого стока дождевых вод и просыхания дороги, 2 — в выравнивании рытвин, колеи и ухабов и в систематическом выравнивании дорог.

Для подобных работ в Америке сконструированы простые и дешевые машины, так называемые дорожные струги (гредеры). Так как эти машины предназначаются для устройства полотна и совершают работу, которая трудно сравнима с ручной, остановимся подробнее на их описании. Существенную часть дорожного струга составляет отвал или лопата от 2 до 4 м длины, причем нижняя, режущая часть его делается из достаточно твердой стали, благодаря чему она может даже дробить мелкие камни. Режущая полоса отвала, или — иначе — нож, укрепляется на болтах и в случае повреждения или при износе легко заменяется новым. Отвал подвешен упруго на раме с четырьмя колесами и при помощи системы рычагов и зубчатых колес может быть устанавливаем под различными углами к направлению движения; оба конца отвала поднимаются и опускаются независимо друг от друга, а самое лезвие при желании может быть откинута назад. Опустив один конец отвала и установив его под углом к направлению движения повозки, можно срезать грунт на некоторую глубину. Срезанная земля загребается и, скользя вдоль отвала, перемещается к поднятому концу его, образуя насыпь. Поднятием отвала вверх или вниз можно регулировать глубину среза земли и толщину рассыпки. Лотки необходимой глубины получаются тем, что отвал ставится с большим наклоном вниз и под более острым углом встречи.

В Америке несколько десятков заводов специально занимаются изготовлением дорожных стругов. Не останавливаясь на особенностях машин разных заводов, укажем только два основных типа: дорожные струги с широким ходом и второй тип — дорожные струги с наклонными колесами.

Машины с широким ходом имеют заднюю ось длиною от 2 до 3 м с особой кремальерой для передвижения корпуса машины по



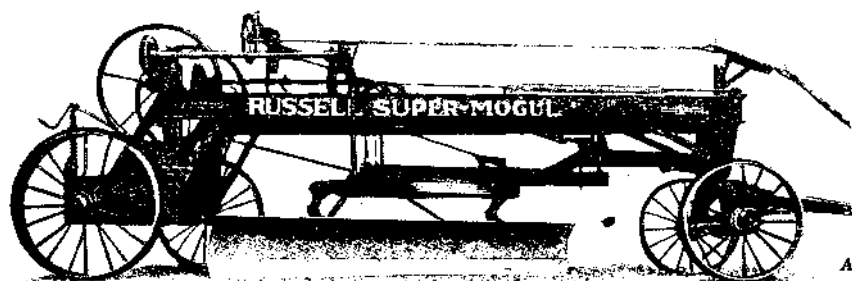
В

606. Общие виды струга «Гуд-Родс» в работе.

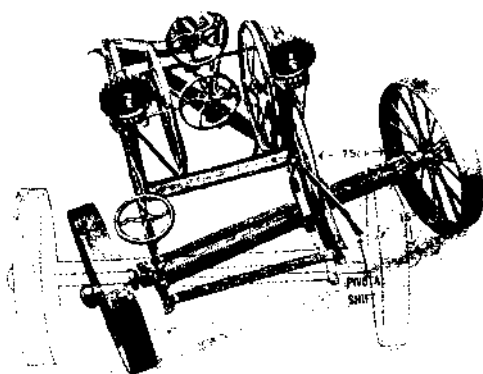
оси. Такое устройство делается с целью противодействовать боковому давлению земли путем непосредственного упора колесом в откос выемки. С этой же целью на некоторых типах машины особым приспособлением заднюю ось поворачивают на угол до $15-20^\circ$ к передней, обеспечивая таким поворотом противодействие боковым усилиям земли.

На рис. 606, А, показан общий вид струга «Гуд-Родс», а на рис. 606, В, — вид сзади этого струга, изображающий процесс работы по профилировке дорожного полотна.

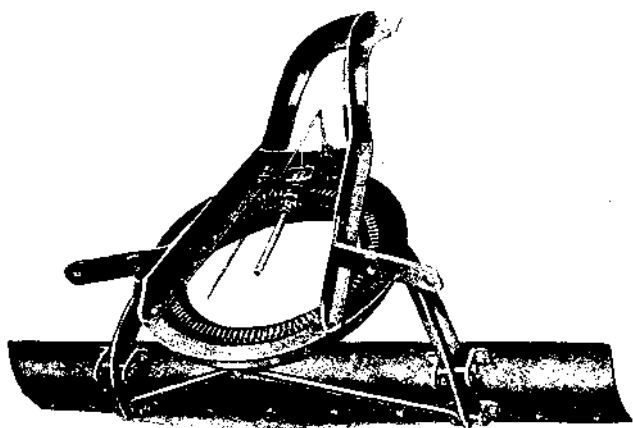
На рис. 607, В, показано устройство длинной задней оси струга «Рессел» с кремальерой и зубчатой рейкой для поперечного продвижения рамы и поворотным рычагом для перекаса оси до 15° . Общий вид подобного струга с 12-футовым отвалом дан на рис. 607, А. Вес всей машины — 7 300 англ. фунтов, т. е. около $3\frac{1}{2}$ т. Для тяги этого типа струга требуется трактор 35-50 л. с. Производительность профилировки при тяге



A



B

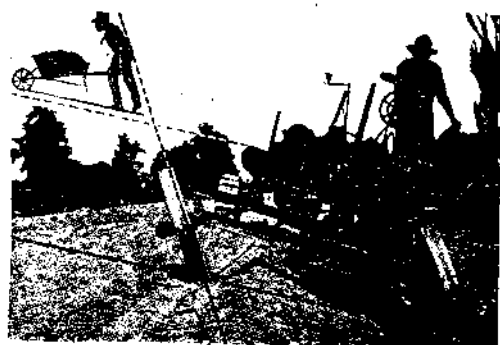


607. Общий вид струга «Рессел» (А), устройство задней поворотной оси этого струга (В), и детали подвески и режущей части этого струга (С).

35-сильным трактором составляет до $1\frac{1}{2}$ км в день, так как при большой ширине захвата грунта достаточно от 8 до 12 рейсов для придания дороге шириной 12 м необходимой выпуклости при глубине лотков до 45 см.



608. Вид струга «Адамс» с наклонными колесами.

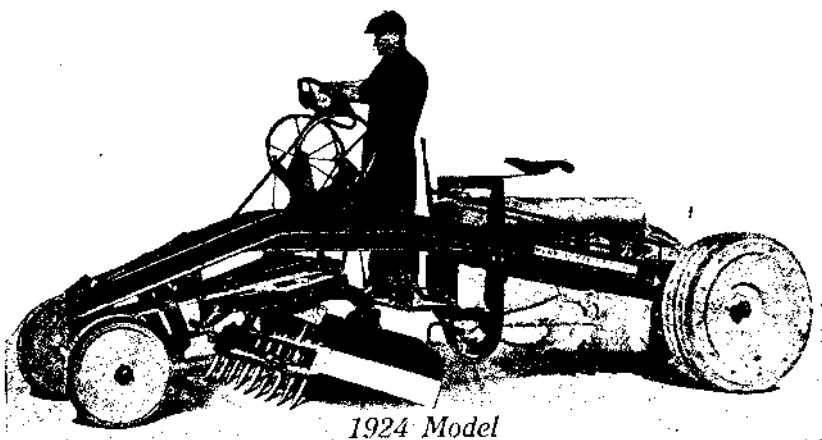


На рис. 607, С, показано типичное устройство тяговой вилки, поворотной зубчатки и отвала струга системы «Рессел».

Другое решение правильной работы струга представляют собой машины с наклонными колесами. Здесь боковое давление сползающей с ножа массы земли встречает противодействие в виде более или менее крутого наклона колес. Такое устройство сберегает часть тяговой силы, теряющейся на трение в системе с широким ходом. Рис. 608 дает общий вид стругов этой системы, изготовляе-



609. Сравнительное преимущество машины с наклонными колесами.



610. Самоходный струг (гредер) системы «Уар» с мотором «Фордсон».

ных фирмой «Адамс К°», а рис. 609 наглядно иллюстрирует установку и действие машин с наклонными колесами.

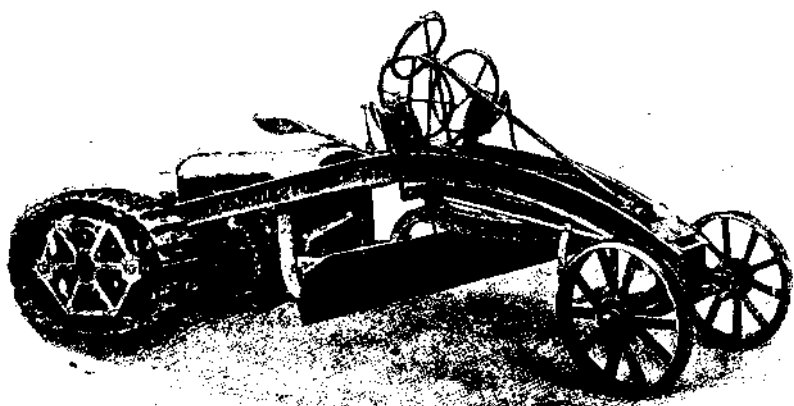
Имеется ряд систем дорожных стругов, обладающих теми или иными достоинствами.

Почти каждая фирма выпускает довольно большое количество типов машин, отличающихся своими размерами и назначаемых для тракторов различной мощности.

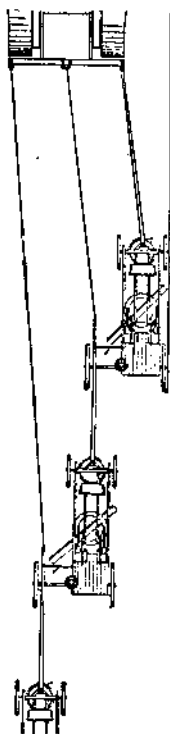
Разумеется, копная тяга стругов (гредеров) отходит в область преданий. В настоящее время профилировка дорог производится преимущественно тракторными стругами, тип которых в значительной степени был выработан еще до войны и сохранился в лучших своих образцах в настоящее время. Наибольшим распространением пользуются струги типов «Рессел», «Остин», «Адамс», «Вестерн» и др.

Однако в связи с громадным распространением тракторов «Фордсон», которых в Америке работает свыше 400 000 штук, появились струги специально для трактора «Фордсон» разных типов. Первый тип представляют собой струги обычного типа, снятые со своего передка и установленные непосредственно на прицепной серье трактора. Таковы струги № 4 завода «Беккер», а также «Рессел» с 2,4-м ножом. Вес струга $\frac{3}{4}$ т.

Другой тип представляет собой самоходный струг, состоящий из трактора «Фордсон», связанного с рамой гредера. Для управления такого струга-трактора требуется один человек. Такие струги строит несколько фирм, из коих наиболее удачными



611. Самоходный струг «Хэдфилд» с гусеничным ходом.



612. Прицепка нескольких стругов к трактору.

являются струги «Хэдфилд Певфилд К°» (рис. 611) и гредер «Уэр К°» (рис. 610). Вес автоструга «Уэр» с трактором — около $3\frac{1}{2}$ т. Длина ножа — 1,8 м. Струг снабжен специальными ведущими колесами на грузошпах. Для увеличения силы тяги вместо колес у трактора одеваются гусеничные приделки типа «Хэдфилд», позволяя применять более длинный нож — до 2,4 м. Вес струга «Хэдфилд» с трактором — $2\frac{3}{4}$ т.

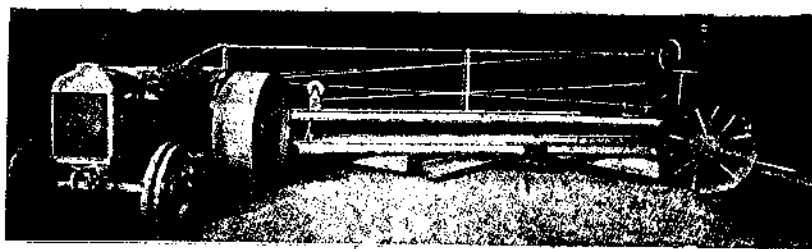
На рис. 612 показан способ прицепки к трактору нескольких стругов.

Для ремонта дорог применяются как моторные струги, так и специальные дорогоуравнители, планировщики и дорожные утюги разных типов. На рис. 613 показан один из типов дорожных планировщиков.

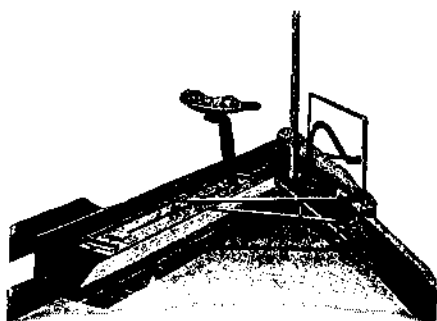
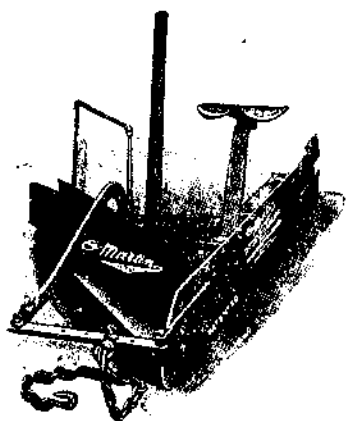
Дорожные машины, струги (гредеры), работающие с тракторами, имеют такое же значение в использовании трактора в дорожном строительстве, как плуги в сельском хозяйстве.

Это — основные машины для улучшения профиля, следовательно и полотна грунтовых дорог.

Но земляные работы, какие можно производить трактором, довольно разнообразны, и соответственно строительным задачам имеется еще целый ряд типов машин для земляных работ.



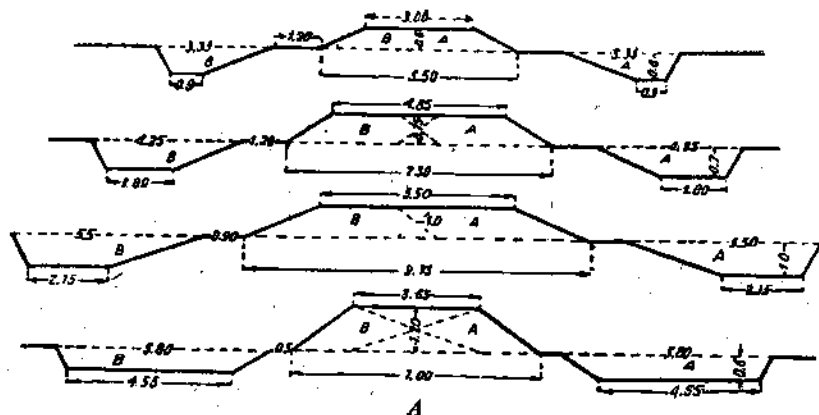
613. Дорожный планировщик и трактору «Фордсов».



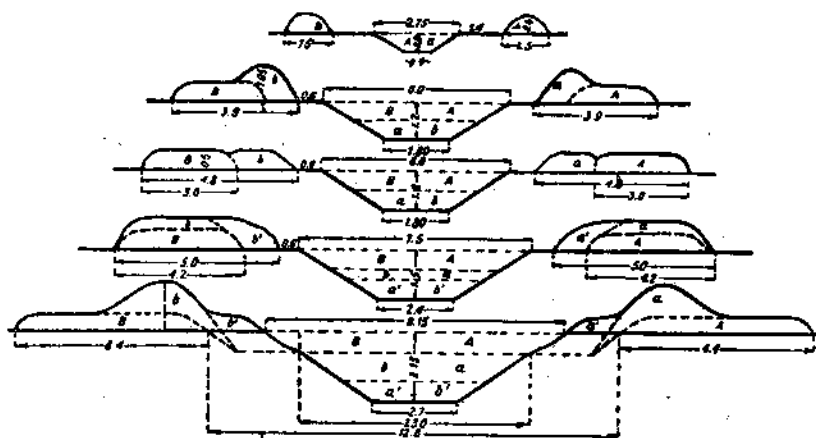
614. Канавокопатель-дitchер «Мартин».

Канавокопатели. В первую очередь следует ознакомиться с канавокопателем-дitchером «Мартин» — чрезвычайно простым и полезным орудием. На рис. 614 даны изображения ditchера «Мартин», из которых видно, что это орудие представляет собой угольник, состоящий из направляющей железной доски и бокового отвала и допускающий раздвижку отвала и следовательно изменение угла. Вес ditchера «Мартин», в зависимости от размеров, от 150 до 300 кг. Ditchер назначается для тяги как лошадьми, так и трактором. Использование ditchера весьма разнообразно: тут и рытье кюветов для грунтовых дорог, и рытье оросительных канав, и прокладка валиков для снегосбора в засушливых районах (рис. 615), планировка откосов, канав и т. д.

Гредером-элеватором или просто ditchером называется машина (рис. 616), служащая для производства всевозможных земляных работ: для прокладывания рвов и канав, для соору-



A



B

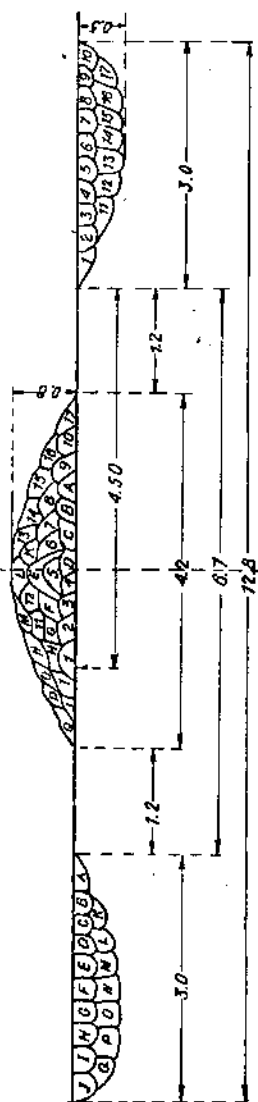
617. Диаграмма постройки насыпей (A) и каналов (B).

Подобный способ работ применяется обыкновенно при сооружении железнодорожных насыпей, земляных дамб, полотна шоссе и грунтовых дорог и т. д.

Количество кубических метров вырытой земли и время, потребное для сооружения одного километра насыпей, указанных в диаграммах 617, A, следующие:

Фиг. 1 — обработано 2 540 м³ земли в 37 рабочих часов

» 2	»	4 550	»	»	63	»	»
» 3	»	7 675	»	»	105	»	»
» 4	»	6 380	»	»	90	»	»



При помощи дитчеров «Рессел» сооружаются каналы различных размеров. Помещаемые здесь диаграммы (рис. 617, В) представляют поперечные сечения некоторых типов таких сооружений. Жирные линии обозначают уже законченные каналы; пунктирные линии обозначают этапы работы; одинаковыми буквами в насыпях обозначены места, на которые падает с элеватора земля, вырытая в пунктах, обозначенных теми же буквами.

Диаграмма 1 (617, В) представляет небольшой канал, сооруженный 16-футовым (4,8-м) элеватором способом «перекрестного движения». Работу начинают на оси канала и ведут к краям его. Земля, вырытая по левую сторону от линии центра, сбрасывается на правую сторону канала и служит для образования насыпи; затем, идя в обратном направлении, дитчер вырывает землю с правой стороны и сбрасывает ее влево, на край того же канала, и т. д., пока не образуется канал желаемого размера.



618. Диаграмма постройки дорог и общий вид полотна.

Диаграмма 2 — первые 2 фута (0,6 м) углубления сделаны при 16-футовом элеваторе, причем работа велась от краев канала к его центру, остальные 2 фута вырыты при элеваторе, удлиненном на 2 фута, способом перекрестного движения, т. е. от центра к краям.

Диаграмма 3 представляет канал такого же размера, что и изображенный на предшествующей диаграмме, причем работа велась все время при 18-футовом (5,5-м) элеваторе, следствием чего являлась более широкая и менее высокая насыпь на краю канала.

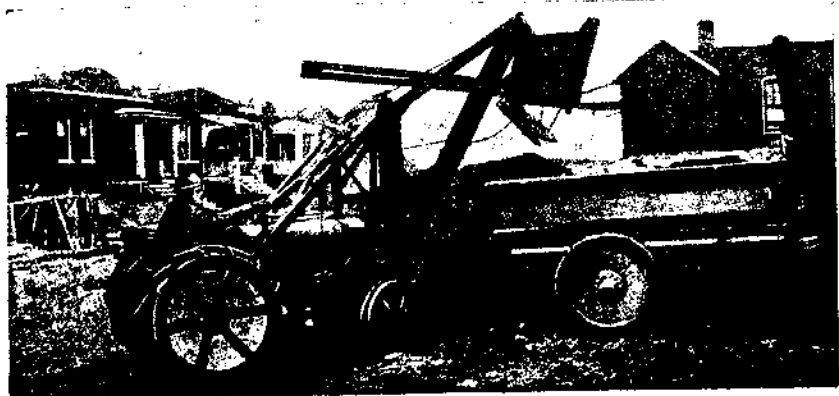
Диаграмма 4 — первые 2 фута углубления вырыты при 18-футовом элеваторе; следующий фут в глубину вырыт при 21-футовом (6,4-м) элеваторе, причем вначале работа велась от краев канала к его центру; последние же 2 фута вырыты тем же 21-футовым элеватором, но способом перекрестного движения.

Диаграмма 5 представляет более сложную конструкцию канала. Сначала вырыта была полоса шириною в 42 фута (12,8 м) на глубину 2 фута при 21-футовом элеваторе; дитчер работал от канала к центру. Затем ширина снимаемого пласта земли была уменьшена до 24 футов, и следующие 3 фута в глубину были вырыты при той же длине элеватора и тем же способом под полуторным уклоном. Последние 2 фута вырыты способом перекрестного движения, и земля с элеватора сбрасывалась на неза-сыпанный уступ, который частью остался от производства первых 2 футов углубления. Для понимания необходимо проследить на рисунке расположение на диаграмме одинаковых букв в канале и на насыпи.

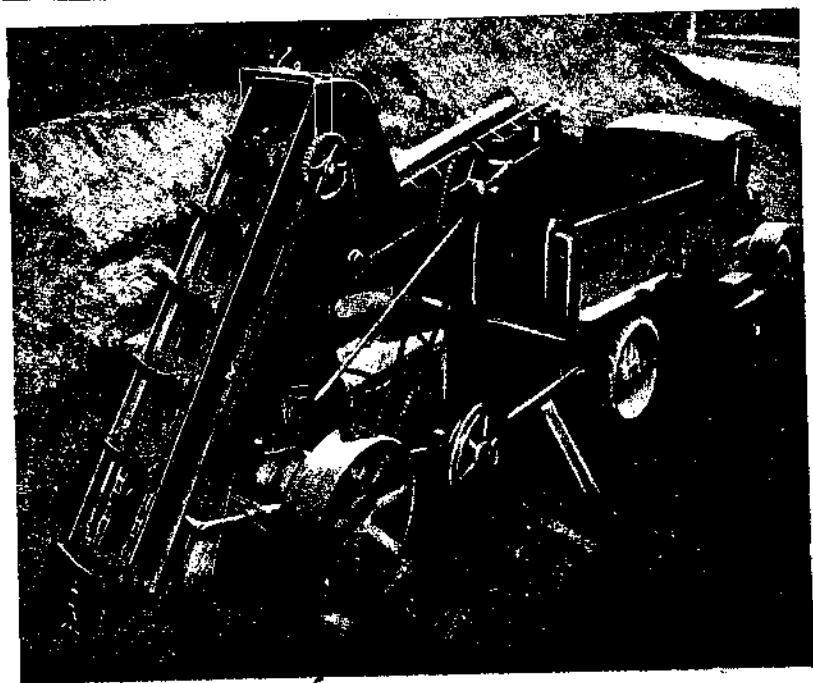
Количество вырытой земли и время, потребное для сооружения 1 км каналов, изображенных на вышеприведенных диаграммах (617, В), приблизительно следующие:

Фиг. 1 — обработано 1 400 м ³ земли в 18 рабочих часов					
» 2	»	5 700	»	» 72	»
» 3	»	5 700	»	» 72	»
» 4	»	8 600	»	» 107	»
» 5	»	17 250	»	» 215	»

Дитчер «Рессел» применяется также и при сооружении грунтовых и шоссейных дорог, причем применение его дает возможность значительно ускорить подобные работы. Из всех способов подобных сооружений это наиболее выгодный и скорый. Однако местность, в которой сооружаются дороги при помощи дитчера, не должна быть слишком пересеченной, и ширина сооружаемой дороги должна иметь не менее 6 саженей (12,8 м), включая и кюветы.

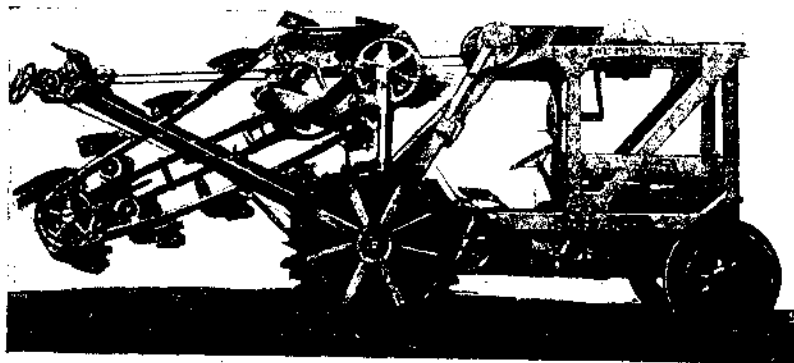


519. Одночерпаковый экскаватор с трактором «Фордсон».

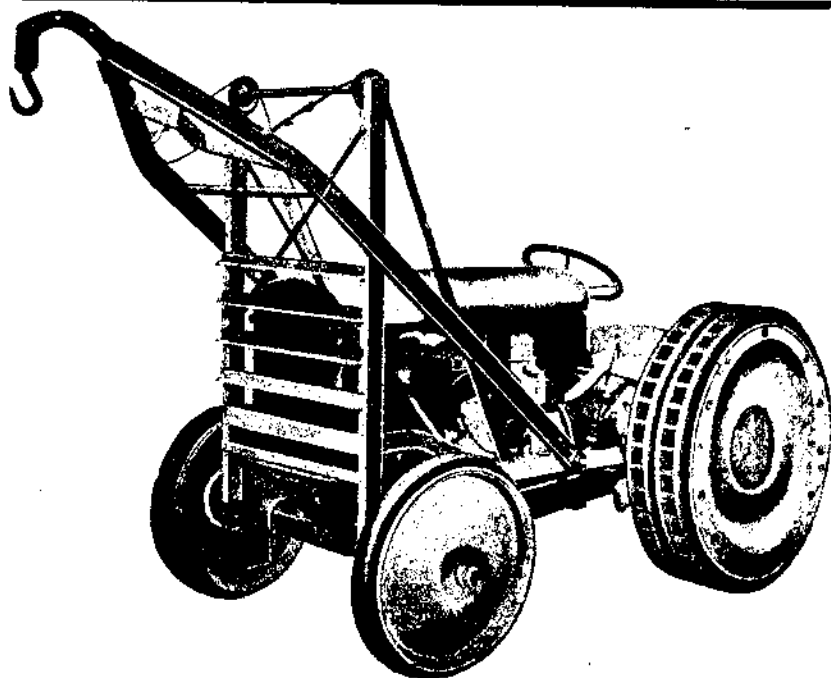


520. Многокошковый загрузчик в работе.

Обыкновенно при сооружении дорог пользуются вышеописанным способом перекрестного движения, когда вырываема с правой стороны дороги земля сбрасывается по левую ее сторону, причем работа идет от краев дороги к ее оси. Обыкновенно



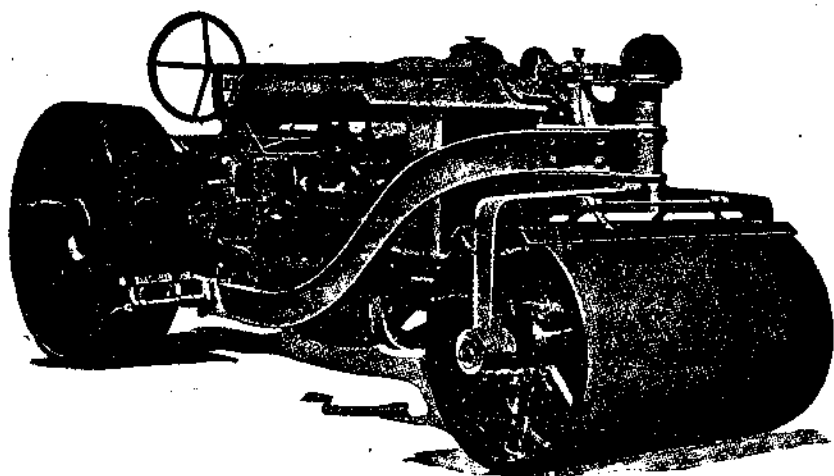
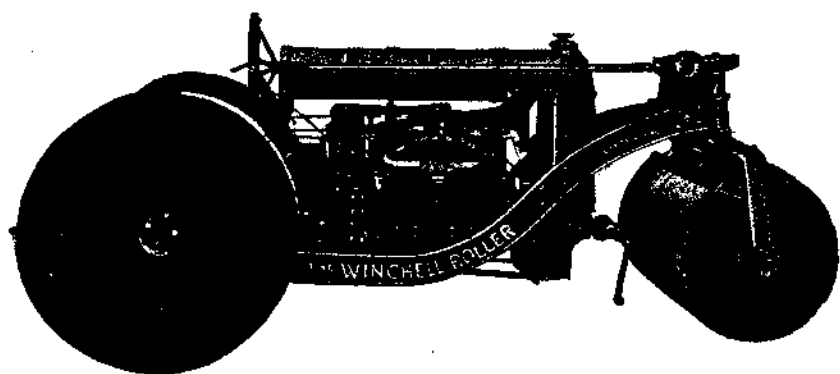
621. Траншеенный экскаватор.



622. Подъемник «Лесоман».

для облегчения работы проводятся четыре борозды, отмечающие внутренние и наружные края кюветов. З для, вырытая из кюветов, сбрасывается с помощью элеватора на полотно дороги и образует на ней правильное возвышение.

Достаточно нескольких проходов машин по обоим краям дороги для образования на ней скатов. По окончании работы



623. Моторные катки.

вчерне образованная дитчером насыпь обрабатывается стругом, придающим ей правильную форму. Точно так же необходимо прохождение струга и по кюветам.

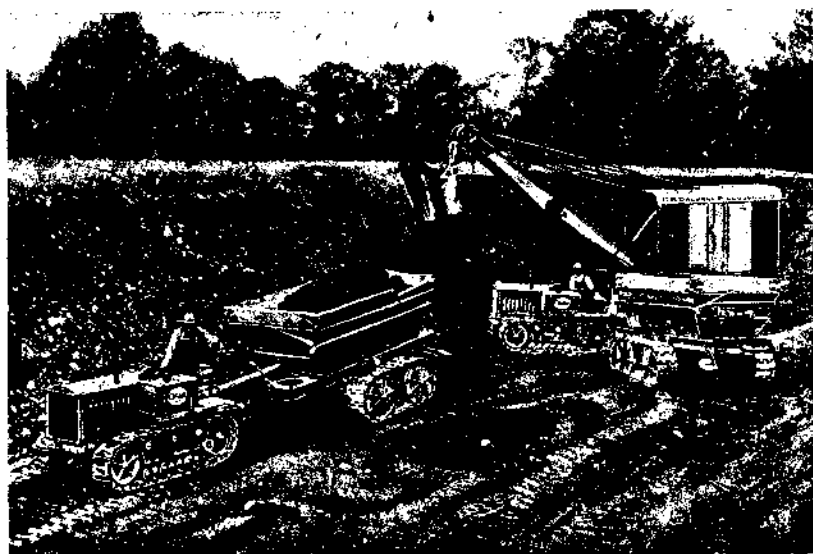
Прохождение это углубляет и очищает кюветы и вместе с тем отодвигает остающуюся в них срезанную землю на полотно дороги.

На помещенной здесь диаграмме (рис. 618) изображена схема работы по сооружению полотна дороги, имеющей общую ширину 12,8 м при возвышении оси дороги, равном 75 см, и при ширине кюветов, равной 3 м при 50-см глубине.

Для сооружения такой дороги потребовалось 17 проходов дитчером по обеим сторонам дороги, или всего 34 прохода. Цифры и буквы на диаграмме показывают порядок работы

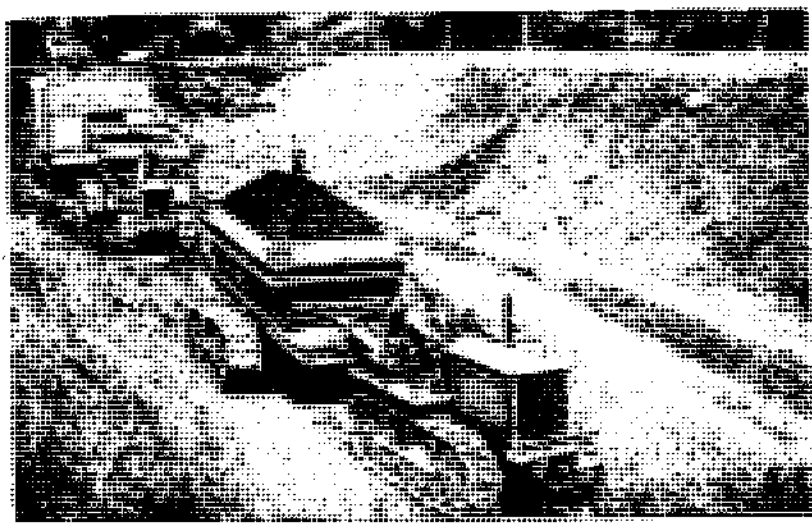


624. Тракторы «Катерпиллер» со скреперами «Мак-Миллан» на прокладке шоссе.

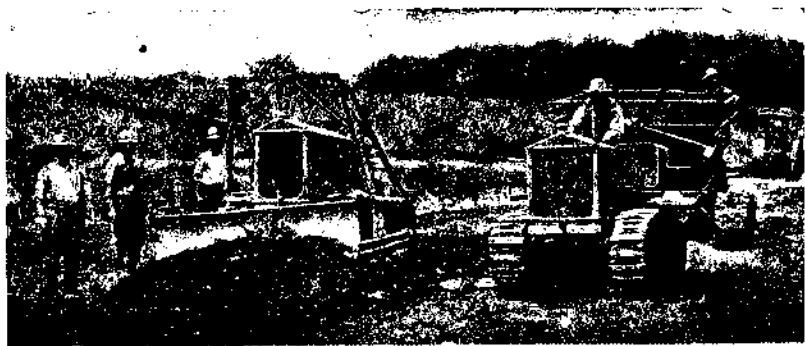


625. Трактор «Климтек» в качестве буксира парового экскаватора «Бондуин».

и обозначают также места на насыпи, в которые сбрасывается с элеватора земля, вырытая в кювете в месте, обозначенном тою же буквой. В зависимости от длины элеватора, а также и угла, под которым установлен элеватор, паходится расстояние между местом выемки земли в кювете и местом насыпи, в которое она сбрасывается.



626. Возка земли к месту прокладки насыпной дороги

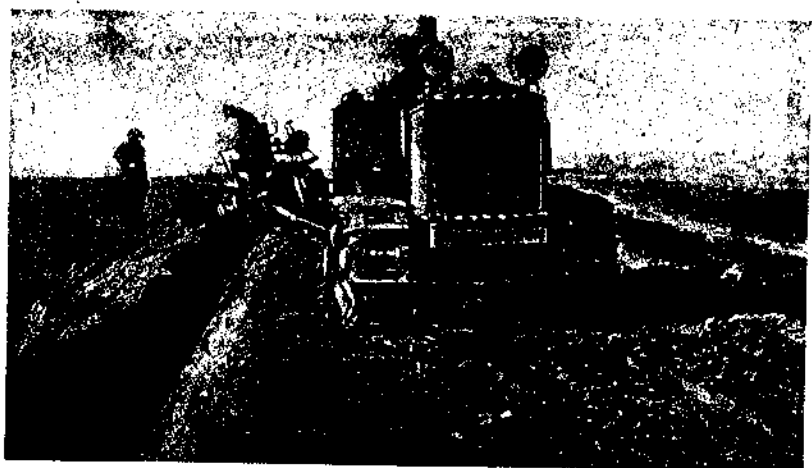


627. Разравнивание насыпного грунта дорожного полотна.

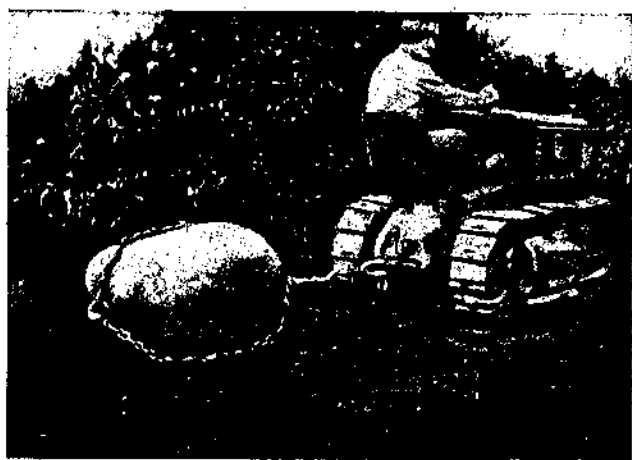
Предполагая, что в рабочий час, благодаря остановкам и потере времени, дитчер будет передвигаться со скоростью 2 км в час, получим, что 1 км дороги, изображенной на диаграмме, потребует для своего сооружения приблизительно 17 рабочих часов, что составит около двух рабочих дней.

Рис. 618 дает также вид уже законченной сооружением грунтовой дороги, для постройки которой применялся дитчер.

В амерпканской практике появились совершенно новые приспособления к трактору, превращающие его в экскаватор для производства земляных работ.



628. Трактор «Клитрек» модели «100» с манавоюпаталем.



629. Уборка камней с помощью трактора.

К трактору «Фордсон» приспособляются три типа оборудования для земляных работ. Эти приспособления работают от его мотора.

Таковыми машинами являются: одночерпаковый экскаватор «Глезгоу Энджиниринг К°» (рис. 619), заменяет 15 рабочих для откопки и перевозки грунта, емкость ковша $0,2 \text{ м}^3$; многочерпаковый экскаватор (рис. 620), представляющий собой самоходную установку для откопки и подъема грунта, а также служащий



630. Прокладка лесной дороги: два трактора «Кливленд» модели «20» на работе по срезыванию бугра.

в качестве механического погрузчика угля и сыпучих материалов; траншейный экскаватор, представляющий специальную машину для разработки траншей шириной от 30 до 60 см и глубиной до 1,5 м. Скорость работ последнего, в зависимости от грунта, от 30 до 180 погонных метров в час (рис. 621). Скорость холостого хода всей установки до 9 км в час. Имеются две скорости экскаваторной ленты. Вес установки — 5,5 т.

Обращает на себя внимание оригинальная установка подъемника на тракторе «Фордсон» конструкции «Лессман» (рис. 622), грузоподъемностью $\frac{3}{4}$ т на высоту до 3 м.

Современные тракторы допускают переделку их в моторные катки, как это явствует из конструкций моторных трехтонных катков, показанных на рис. 623.

Рис. 624-629 иллюстрируют различные случаи сооружения дорог и дорожных работ, выполняемых трактором.

Лесопромышленные работы. Постройка лесных дорог представляет известные выгоды для рациональной эксплуатации лесов. Поэтому применение тракторов в лесном деле встречается в Америке и на этом виде работ (рис. 630). Однако работа тракторов в лесном хозяйстве не ограничивается постройкой дорог. Установка на тракторе моторных лебедок или соединение их с трактором на одной общей раме, как мы это видим на примере трактора «Фордсон», является весьма выгодной установкой для экономии рабочей силы в лесных районах. Применение лебедок с тракторами в Америке служит главным образом для подтаски-



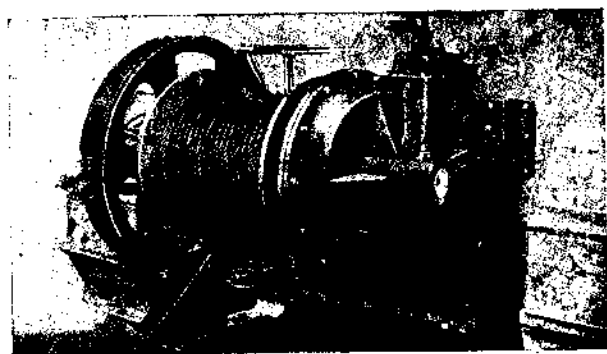
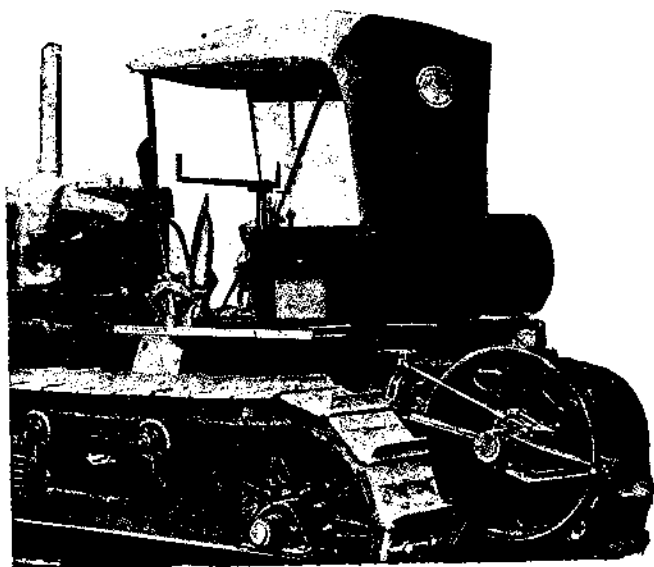
631. Перетаскивание пней трактором.

вания лесных материалов (рис. 631), для валки леса и корчевания пней. Надо сказать, что большие размеры американских лесных насаждений и громадный вес получающихся кряжей трудно доступны для работы вручную, и поэтому механизация работ там получила большое развитие.

Установка на тракторе моторных лебедок появилась сравнительно давно и в настоящее время имеет довольно много разновидностей. Применение лебедок встречается на тракторах «Кэтерпиллер» (рис. 649), «Клитрек» и других и конечно на тракторе «Фордсон», к которому может присоединяться несколько типов лебедок.

На рис. 632 изображена лебедка к десятитонному трактору «Кэтерпиллер» и общий вид установки ее на тракторе. Вес лебедки — 750 кг. Барабан допускает намотку 90 м стального троса диаметром 15,8 мм ($\frac{5}{8}$ "). Скорость движения троса — 1,2 м в секунду; сила тяги около 5 т.

Рис. 633 даст понятие об устройстве и общем виде лебедки системы «Гарри Мейерс» к трактору «Фордсон». Лебедка указанного типа может развивать усилия около 3 т. Эта лебедка установлена на тракторе так, что представляет собой самоходную установку. Во время работы, как общее правило, трактор

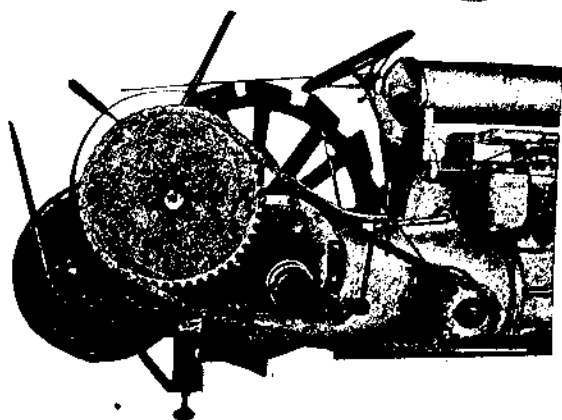
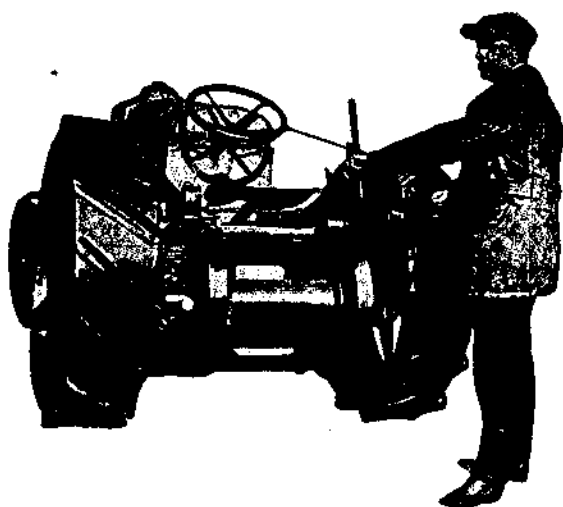


632. Лебедка к трактору «Холт Катерпиллер».

приходится закреплять и зачаливать за пень, дерево или якорь. Лебедек такого типа в Америке имеется несколько разных систем.

Для получения более крупных тяговых усилий и увеличения длины троса строятся лебедки на вспомогательной тележке; примером служит лебедка «Дорсей», изображенная на рис. 634. Эта лебедка при одном барабане имеет около 300 м троса 15,8-мм толщины.

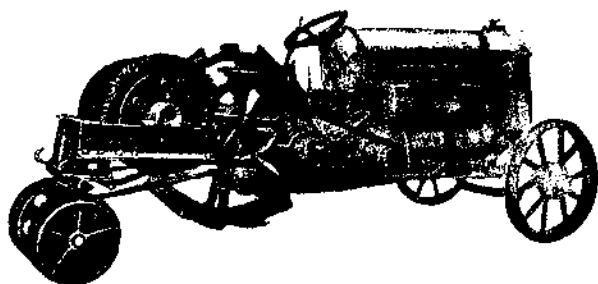
Чрезвычайной простотой и большой силой тяги отличается лебедка для корчевания пней к трактору «Фордсон» системы «Том Хостон», изображенная на рис. 635.



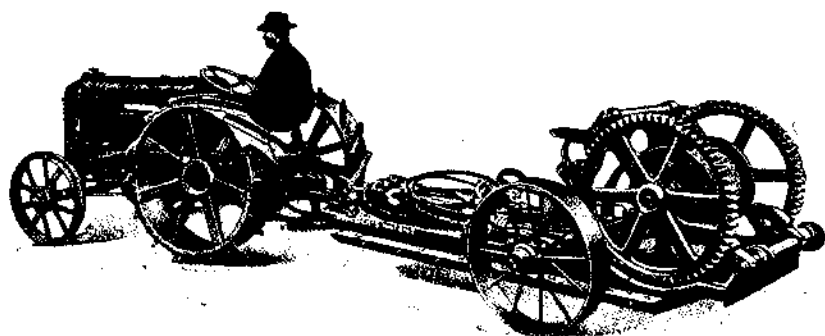
633. Лебедка «Гарри Мейерс» к трактору «Фордсон».

Она состоит из специальной платформы со съемными колесами, которая перевозится трактором на место работ на прицепе.

Затем трактор отцепляется от лебедки, которую при помощи короткого троса причаливают к толстому пню, служащему якорем для корчевальной машины. Площадка поднимается на домкрат, после чего с нее снимаются оба ее колеса, и затем вся машина опускается на землю, на деревянную подкладку, представляя собою платформу с установленной на ней лебедкой и длинным стальным тросом толщиной 25 мм. Трактор «Фордсон», являясь двигательной установкой, ставится задним ходом на платформу. Затем его ведущие (задние) колеса снимаются,



634. Лебедка «Дорсей».

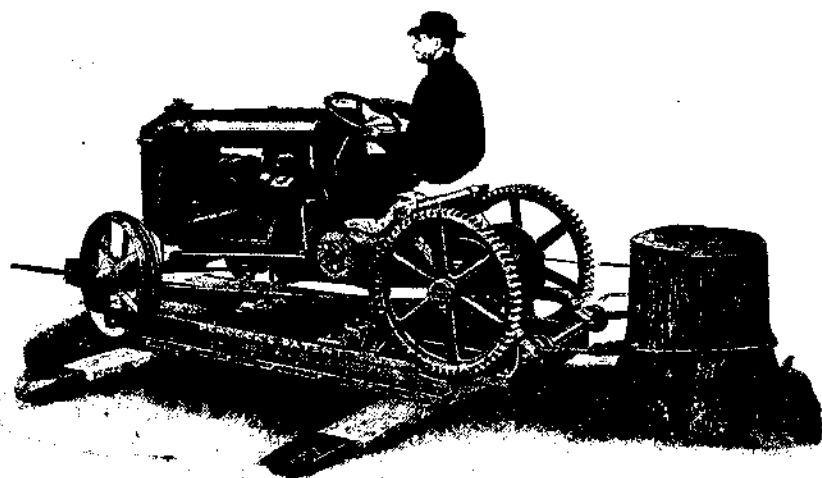


635. Корчевальная машина «Том Хостон».

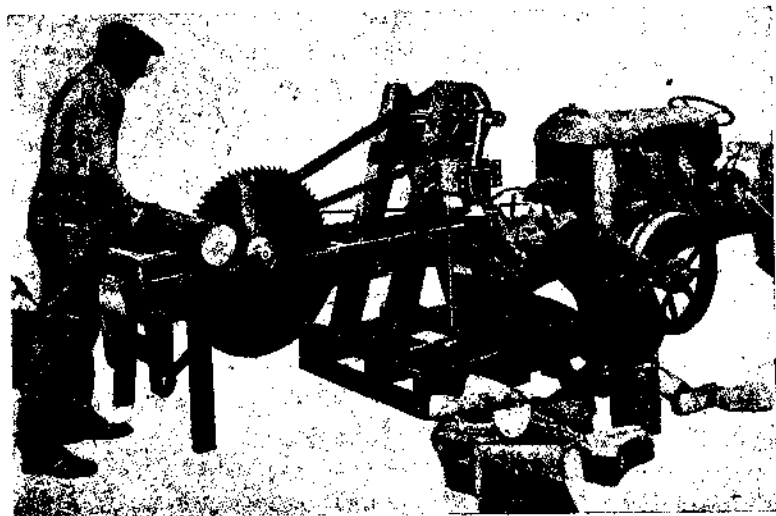
а на их место устанавливаются небольшие цилиндрические шестерни лебедки.

В целом виде вся установка представляет собой моторную лебедку (рис. 636), которая установлена так, что трос от лебедки проходит под трактором вперед, и моторист, усаживаясь на обычное сиденье трактора, может видеть перед собой работу машины и троса.

Корчевание происходит следующим способом. Корчущий пень захватывается мертвой петлей специального короткого троса, который при помощи особой застёжки очень быстро прикрепляется к главному тяговому тросу; последний наматывается на лебедку, приводимую в движение работающим мотором трактора «Фордсон». Никакой подрубки пней не требуется. Большая передача лебедки в связи с работой мотора на большой передаче заднего хода дает громадные тяговые усилия (более 15 т), которые позволяют извлекать из земли в несколько секунд толстые пни со всеми корнями.

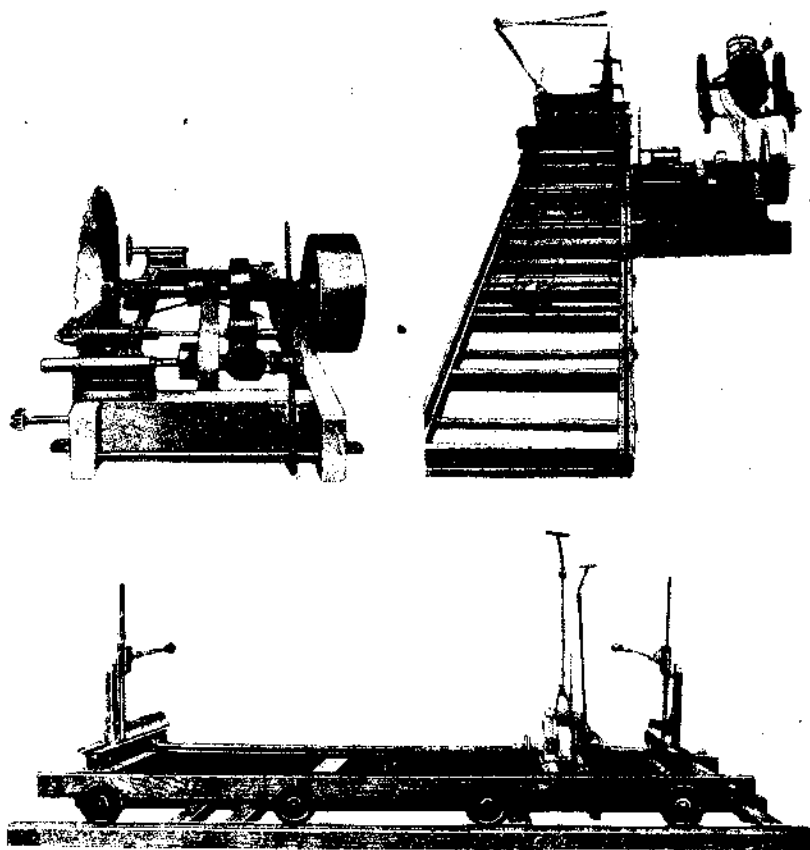


636. Корчевальная машина «Том Хостон» в рабочем состоянии.



637 Дровонильно-кольный станок «Чэа».

Длина главного троса такова, что одна установка трактора и лебедки на якорном пне позволяет таким способом раскорчевывать вокруг себя пространство в один гектар. Причем вся платформа с лебедкой и трактором постепенно описывает круг около якорного пня, поворачиваясь силой натягиваемого троса, который сам выправляет платформу.



638. Детали устройства тракторной лесопильной рамы.

На установку лебедки и трактора требуется от 20 до 30 мин., в среднем — 25 мин.; на уборку машины после работы — в среднем—20 мин.; на выворачивание пня и оттаскивание его на 1 м — в среднем — от 3 до 3,5 мин., считая работу на одевание петли и освобождение от нее после корчевания.

За восьмичасовой рабочий день получается до 120-140 выкорчеванных пней.

Стоимость работы: 1—рабочая сила механика—4 руб. в день, 2—четыре чернорабочих—6 руб., 3—керосин 48 кг по 12,5 коп.—6 руб., 4—амортизация—4 руб. в день, 5—накладные расходы 10%—2 руб., всего 21 р. 10 к.

Это составляет на 1 пень 15-17,5 коп., т. е. в $2\frac{1}{2}$ раза дешевле ручной корчевки, не считая улучшения качества работы.



639. Общий вид распилки бревен 48-дюймовой пилой.

При ручной корчевке необходимо подрубать пни, причем главные корни остаются в земле, требуя дополнительной работы в случае подготовки почвы под пашню.

При вытаскивании лебедкой корчевание происходит с корнями, давая полную очистку грунта. Стоимость лебедки—около 1 800 рублей.

Применение трактора в лесу вызвало использование его моторной установки для поперечной и продольной распилки лесных материалов, а также для заготовки дров.

На рис. 637 изображена комбинированная установка системы «Чэз» для распилки и колки дров. Конструкция станка чрезвычайно проста и заслуживает большого внимания.

Точно так же очень просты и получили благодаря своей дешевизне большое распространение в Америке лесопильные тележки для распилки бревен на доски. На рис. 638 и 639 видны устройство и работа лесопильной тележки системы «Корли» с 48-дюймовой круглой пилой. Вся система состоит из особой передачи для круглой пилы, приводимой в движение от трактора при помощи бесконечного ремня, из тележки, на которой закрепляется большими струбинками бревно, и рельсового пути с установленными посредине горизонтальными роликками со стальным тросом, при помощи которого сообщается тяговое



640. Общий вид распилки двумя тракторами с 52-дюймовой пилой.

усилие тележке. Все главные части установлены на деревянных рамах, и установка получается простой и дешевой.

По данным фирмы прейскурантные цены следующие:

1—12-футовая (4 м) рама с рельсовым	
путем длиною 48 футов (16 м) . . .	440 долларов
2—специальная 48-дюймовая круглая пила	108 »
3—конвейер для удаления опилок	50 »
4—специальный приводной ремень	40 »
всего	638 долларов

В переводе на червонцы всю установку можно приобрести за 125-127 червонцев.

Такая тележка является особенно ценным приспособлением для заготовки в лесу брусьев и шпал, и размеры некоторых тележек специально назначены для заготовки шпал. Указанные тележки «Корли» имеют 9 футов (3 м) и 12 футов (4 м) и дают с одним трактором продукцию около 660 куб. футов в восьмичасовой рабочий день, что составляет в бревнах около 3 т а к с а ц и о н н ы х с а ж е н. (30 м³). Вес установки—2 400 кг.



641. Общий вид перевозки лесоматериалов на тележках «Трелмобил».

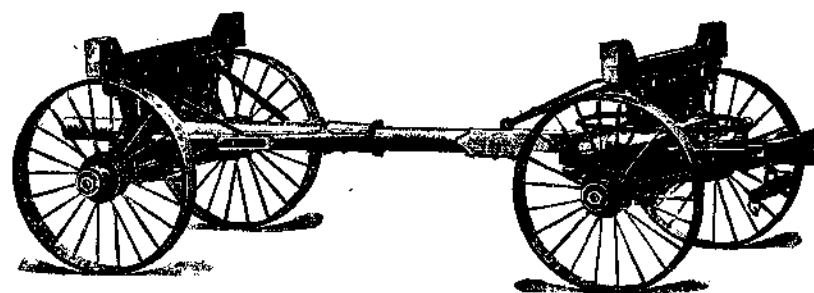
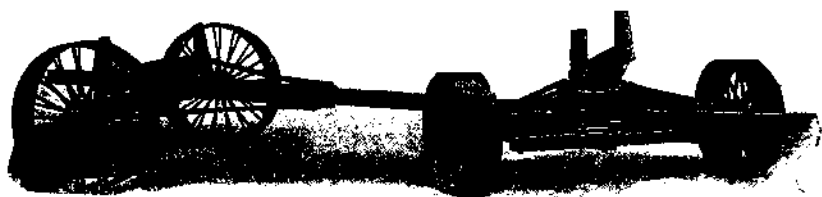


642. Перевозка лесоматериалов на санях трактором «Холт».

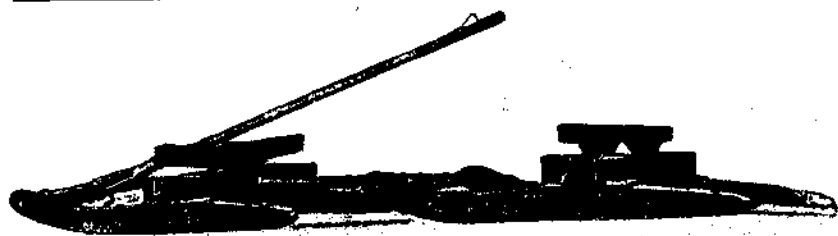
Подобные лесопильные тележки строят в Америке несколько компаний, и они являются одним из чрезвычайно важных видов использования трактора.

На рис. 640 дано изображение остроумного приспособления для параллельной работы двух тракторов «Фордсон» на 52-дюймовую пилу.

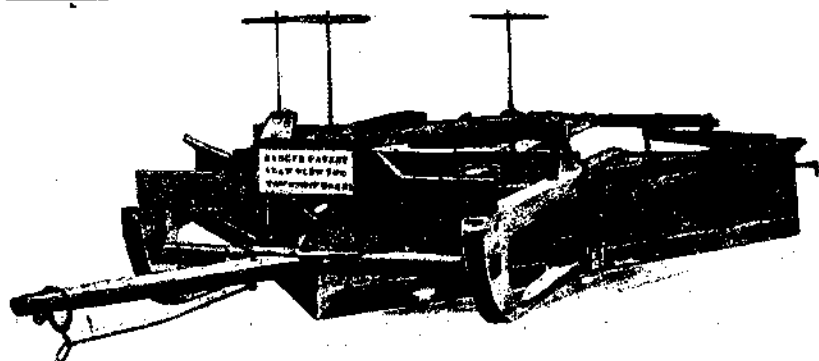
Перевозка грузов. Наиболее широким применением тракторов на перевозке грузов в Америке является перевозка лесоматериалов как по летним, так преимущественно и по зимним дорогам. Выгоды снежного и особенно ледяного пути вызвали



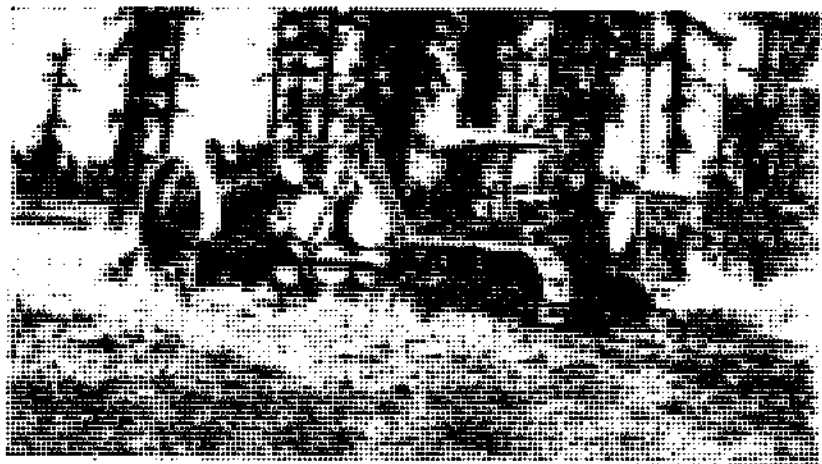
643. Тракторные тележки для лесных материалов.



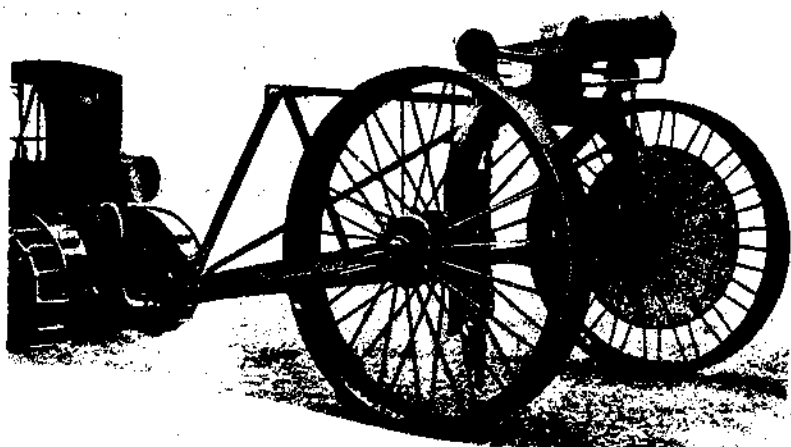
644. Лесовозные сани.



645. Колесерез «Веднер».

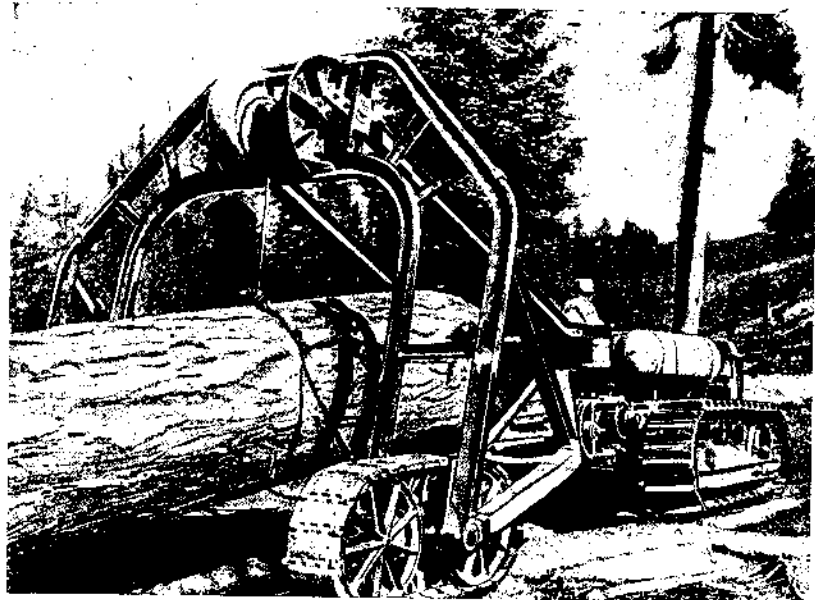


646. Перевозка лесоматериалов на двуколке «Катерпиллер».



647. Общий вид двуколки «Катерпиллер».

и усовершенствование способов тракторной перевозки лесных грузов и приспособление тракторов для этой цели. В журналах и каталогах можно видеть очень много примеров, а также иллюстраций перевозки лесных грузов, причем здесь окончательно установилось первенство за гусеничным трактором по сравнению с колесным. Отчеты лесопромышленных компаний и специаль-



643. Перевозка большого древесного ствола на раме с гусеничной тележкой с помощью трактора «Катерпиллер».

ные научные исследования показали, что перевозка лесных грузов тракторами на расстояниях свыше 5 км выгоднее конной тяги, а зимняя перевозка грузов по ледяным и снежным дорогам значительно дешевле перевозки по рельсовым путям. Рис. 641-642 дают понятие о способах перевозки лесоматериалов тракторными поездами.

Для перевозки грузов значительно расширилось производство новых типов тракторных тележек и саней. Следует отметить постройку специальных лесовозных тележек, например типа «Илектрик Уил К°» и других заводов, для перевозки больших кражей лесоматериалов, рассчитанных на нагрузку до 15 т (рис. 643). Для зимней перевозки строятся специальные сани к тракторам, допускающие тоже большие нагрузки (рис. 644). Для накатывания снеговой колеи и расчистки лишнего снега фирмы строят специальные колеерезы (рис. 645).

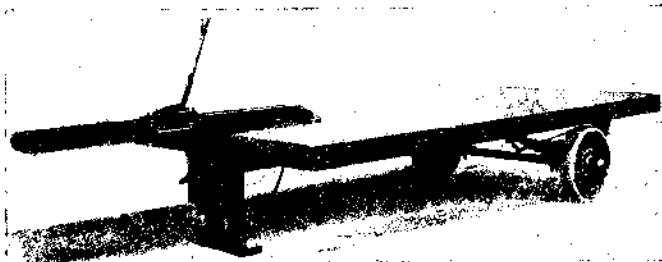
К тракторам «Катерпиллер» 60 л. с. строятся двуколки с колесами очень большого диаметра для перевозок бревен навесу, без нагрузки на платформы. Такие двуколки очень легки на ходу, хорошо проходят бездорожные участки и удобны для подъема тяжелых бревен. Рис. 646-647 дают понятие



649. Работа трактора «Катерпиллер» по подтягиванию древесных стволов с помощью лебедки.



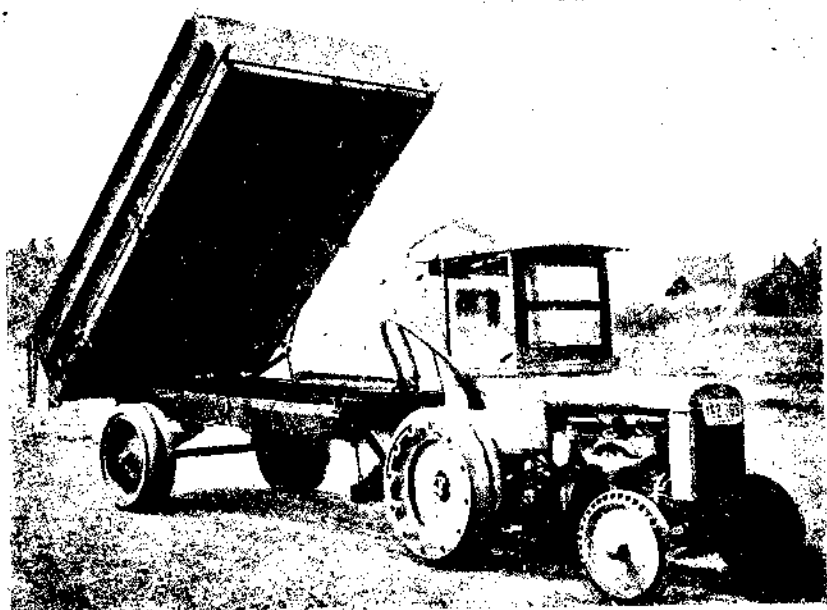
650. Тракторы «Катерпиллер» на доставке и погрузке на железную дорогу древесных стволов в сильно пересеченном лесозаготовительном районе.



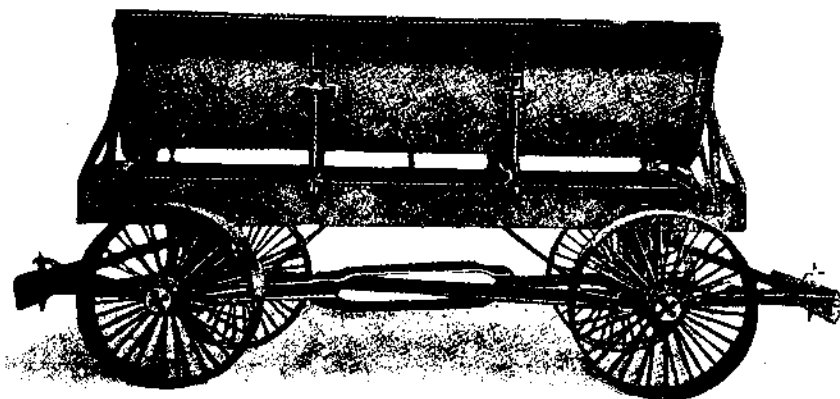
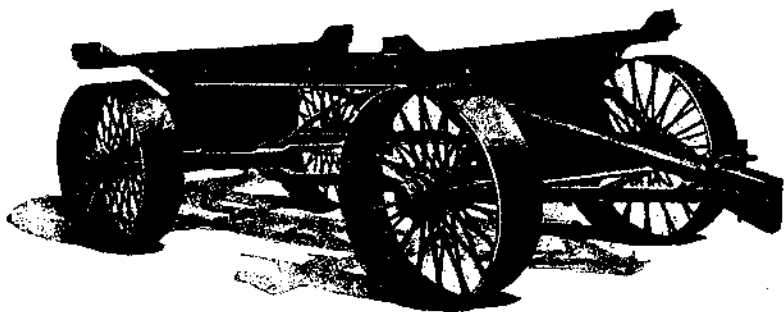
651. Теленка «Трехмобиль».



652. Общий вид теленки «Трехмобиль» с трактором.



653. Питательная теленка с подъемным кузовом.



654. Тракторные тележки с поворотными осями.

о таких повозках. Диаметр колес — 2,7 м, ширина обода — 30 см. Грузоподъемность — 10 т, подъем грузов масляным подъемником с насосом. Еще больший производственный эффект может быть получен при пользовании двухгусеничными повозками с рамой, вроде изображенной на рис. 648.

Рис. 649-650 дают возможность судить о том колоссальном облегчении человеческого труда в области лесозаготовок, которое явилось результатом применения в этой области гусеничных тракторов.

На рис. 651 дано изображение одноосной прицепной тележки «Трелмобил», представляющей собой большую платформу без передка, который заменяется подъемной опорой. Трактор служит в качестве тягача и передка, причем для движения по городу обычные колеса трактора заменяются колесами на пневматиках-гигантах, обеспечивая трактору плавность хода, хорошее сцепление и долгую службу (рис. 652).

Тележки. «Трелмобил» строятся грузоподъемностью от 1 до 5 т.

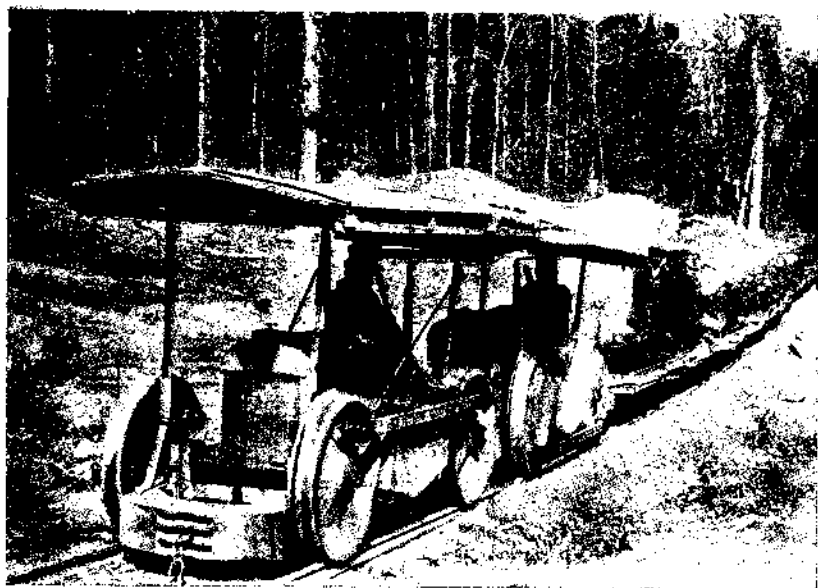
Для перевозки сыпучих грузов и механической разгрузки сконструирована тележка с подъемным кузовом, который приводится в движение масляным подъемником, работающим от мотора того же трактора «Фордсон». На рис. 653, изображающем тележку с подъемным кузовом, виден масляный подъемник с присоединенными к нему двумя трубопроводами, которые соединены со специальным насосом, получающим энергию от вала приводного шкива трактора «Фордсон». Грузоподъемность такой тележки — 5 т.

На рис. 654 изображены тракторные тележки с поворотными осями и опрокидывающимся кузовом компании «Илектрик Уил». Эти тележки строятся грузоподъемностью от 5 до 20 т с собственным весом от 2 до 3,5 т.

Перевозка тяжелых грузов горной промышленности — руды, ва-



653. Общий вид тракторного поезда.



656. Тепловозы для узкоколеек с мотором «Фордсон».

менных материалов, угля — является точно так же крупным объектом применения тракторов. Большие поезда из целого ряда прицепных тележек, нагруженных материалами горной промышленности, перевозятся трактором по грунтовым дорогам, требуя для своего обслуживания очень небольшого количества людей (рис. 655).

Не только грузы горной промышленности поддаются с выгодой механизации перевозок. Целый ряд продуктов обрабатывающей промышленности, известь, кирпич, хлеб, доски, военные грузы — перевозятся в очень большом количестве на подъездных путях там, где применение автомобильной тяги встречает затруднение при плохом состоянии дорог, а конная тяга недостаточна или недоступна по дороговизне.

Перевозка металлических труб и машинных частей представляет собой одну из самых тяжелых задач на нефтепромыслах и особенно при прокладке нефтепроводов. Поэтому можно видеть работу тракторов на нефтепромыслах как в Америке, так и в нашем Союзе.

Выгода дешевой моторной установки вызвала довольно широкое применение тракторов на узкоколейных железных дорогах.

Для этой цели трактор ставят на специальную раму и соединяют с добавочной коробкой скоростей заднего хода, снабжают колесной базой железнодорожного типа, и в результате получается маленький тепловоз. Таких приспособлений появилось много к трактору «Фордсон». На рис. 656 изображена система из двух тепловозов «Фордсон», которые работают на угольной ветке длиной 1,5 км и возят из рудника на подъем в 7% 18 однотонных вагонеток с углем, делая от 8 до 10 оборотов в день. Компания «Уайттомб» строит тепловозы пяти размеров для колеи шириной от 60 см до 1,2 м. Тепловоз в 2,5 т весом при нулевом уклоне может везти 33 т груза.

Вес тепловоза фирмы «В. К.» достигает 4,5 т. Такие локомотивы стоят от 1 500 до 2 000 руб., не считая стоимости мотора.

Горные работы. Горные работы по добыче руды, каменных строительных материалов, бурению скважин, перевозке материалов и машин точно так же являются очень большой сферой применения тракторов.

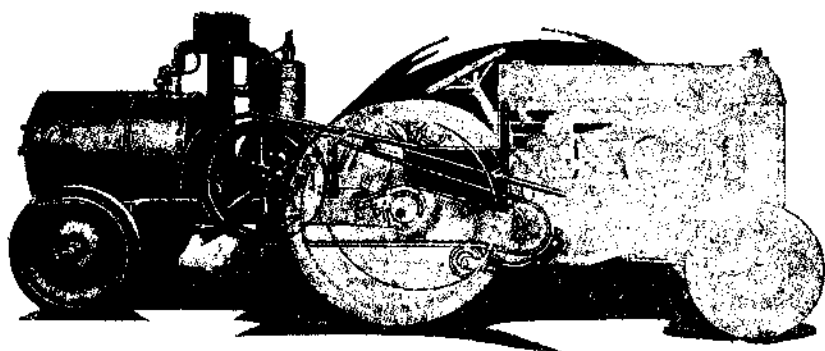
В горном деле встречается применение тракторов для работ с воздушным компрессором. Появились специальные компактные компрессорные установки, непосредственно присоединяемые к трактору, кроме тех установок, которые работают от приводного шкива и перевозятся на прицепе.

Вращение передвижных компрессоров тракторным мотором обеспечивает разведочные и каменные (подрывные) работы удобной компактной силовой установкой для работы сжатым воздухом.

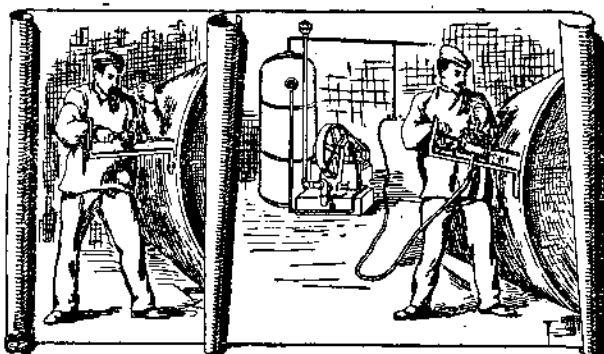
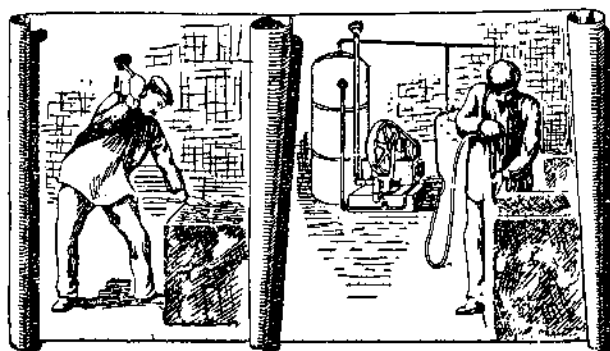
Для бурения скважин использование тракторов представляет также двойную выгоду, так как позволяет перевозить инвентарь буровых инструментов и обсадные трубы при помощи того же трактора, а на месте работ вращать лебедку для вытаскивания бура, с превращением трактора в силовую установку.

Следует отметить, что применение пневматических инструментов может иметь место не только в горном деле, но и в коммунальном хозяйстве, для работ по разломке бетонных и каменных мостовых, аналогично горным работам.

На рис. 657 дан общий вид воздушного компрессора «Кэртис», работающего с трактором «Фордсон». Такой компрессор при 500 оборотах в минуту обеспечивает подачу 2,3 м³ воздуха в минуту. Среднее давление сжимаемого воздуха от 5 до 8 атмо-



657. Воздушный компрессор «Кертис» с трактором «Форрисон».



658. Преимущество и удобство пневматических инструментов.

сфер. С таким компрессором можно работать целым рядом пневматических приборов, а именно: пневматическим молотком, буровыми молотами, сверлилкой и другими пневматическими машинами. Компрессор имеет 2 цилиндра 15 × 15 см прямого



659. Воздушный компрессор системы «Прамм» на бурении камня.

действия, охлаждаемых водой, работающих со скоростью 450-550 оборотов в минуту. Охлаждение компрессора — независимо от трактора, термосифонного типа. Воздушный ресивер размером 60×75 см имеет воздушный предохранительный клапан и рассчитан на давление 8 атмосфер. Весь компрессор смонтирован на двухколесной тележке, соединенной с трактором, и представляет в целом вполне передвижную установку. Компрессор вращается бесконечным ремнем от шкива трактора. Общий вес компрессора с тележкой 1 200 кг, а вместе с трактором — 2 400 кг. Стоимость всего комплекта с трактором вместе 1 550 долларов, а на колесах с грузошпирами — 1 875 долларов.

На рис. 658-659 показаны преимущества и удобства пневматических приборов.

Рис. 660 дает представление о работе компрессорной установки на разломке бетонной мостовой.

Работа по очистке дорог от снега. За последние годы в связи с широчайшим распространением автомобильного движения в Америке стало сильно развиваться применение тракторов для расчистки дорог от снега в зимнее время. Здесь можно видеть применение тракторов всех типов со специальными для каждого типа снегоочистителями. Каждый год дает здесь новые формы прогресса техники, и повидимому тяга снегоочистителей на дорогах тракторами является самым быстрым и самым дешевым способом поддержания автомобильных дорог в порядке.

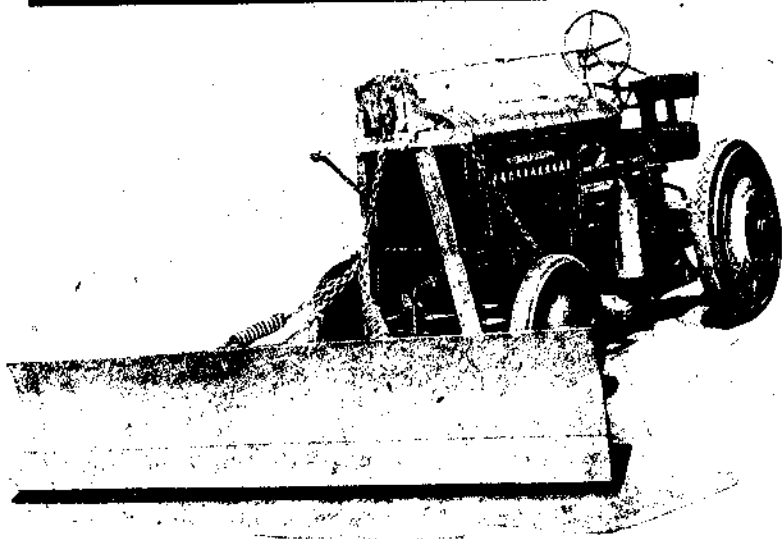
К трактору «Фордсон» строится несколько типов снегоочистителей и планировщиков, в том числе снеговой плуг завода



560. Компрессор на разломе бетонной мостовой.



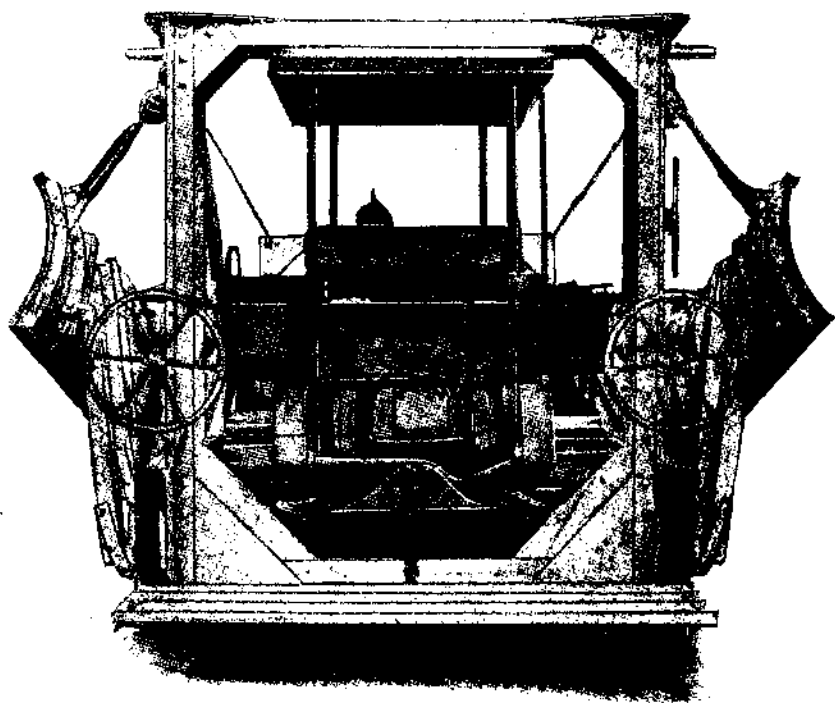
661. Расчистка снега плугом «Чемпион».



662. Снеговой плуг «Чемпион», модель «16», для трактора «Интернешенел».

«Старк Плау К°». К другим тракторам и к трактору «Фордсон» изготавливаются треугольники, устанавливаемые впереди трактора, а также ротативные снеговые плуги, дающие по видимому наибольший эффект при расчистке дорог.

На рис. 661 показан общий вид очистки дороги от снега плугом «Чемпион», который изготавливается разных типов и размеров, в зависимости от применяемых с ним типов машин.



663. «V»-образный (треугольный) снеговой плуг «Чемпион» для тяжелых работ.

На рис. 662 дано изображение снегового плуга «Чемпион», модели «16», к трактору «Интернешенел» 20 л. с., с лезвием 2 м длиной.

Для особо тяжелых работ по расчистке дорог от снега строятся особо тяжелые плуги-треугольники со специальными подвесками, которые устанавливаются на мощных гусеничных тракторах «Катерпиллер», «Клитрек», «Бейтс», «Монарк» и др.

На рис. 663 дан общий вид подобного плуга, модели «15 А», вес которого вместе с боковыми крыльями составляет 5 т, стоимостью в 2 800 долларов.

Кроме снеговых плутов появились ротационные снегоочистители.

Рис. 664 дает понятие о таких снегоочистителях.

Всем описанным выше видам работ в настоящее время наиболее соответствуют гусеничные тракторы. При этом работы, требующие больших усилий, как например тяга гредеров-элеваторов, нуждаются в тракторах мощностью около 60 л. с. Для земляных работ по разрыхлению грунта и тяге скреперов и механических лопат с большими удобствами пользуются тракторами небольшой



664. Ротационный снегоочиститель.

мощности, 20 л. с., наиболее пока распространенной в сельском хозяйстве. Это обстоятельство позволяет с большей выгодой держать трактор, давая ему нагрузку как на сельскохозяйственных работах, так и на подсобных заработках.

Выгода применения тракторов заключается здесь в использовании больших мощностей, требующих для своего управления только одного или двух механиков. Особенно заметна выгода механизации стационарных работ при небольших установках по сравнению с работой лошадей у приводного колеса. Как известно, совместная запряжка лошадей в количестве более двух сильно понижает результат работ каждой лошади (при 8 лошадях — до 50%).

А так как в большинстве случаев применения трактора на перечисленных выше работах требуется иметь всегда запас тяговой мощности и большие начальные усилия тяги, особенно при перевозке грузов в пересеченной местности, и кроме того иметь достаточное сцепление при движении по слабым почвам, чего не может дать колесный трактор, — вполне понятно стре-

мление заводов дать гусеничный трактор, используя для этого дешевый тип колесного трактора.

В этом стремлении заводов удовлетворить спрос на гусеничные тракторы можно видеть проявление экономической потребности в более широком использовании сельскохозяйственных тракторов, которое является в настоящее время общепризнанным и повышает рентабельность трактора.

Все приведенные примеры ясно показывают чрезвычайно широкое применение трактора, связанное с дешевизной его силовой установки, подвижностью и хорошими тяговыми качествами. В последнем отношении гусеничные тракторы дают коэффициент сцепления с грунтом, точнее сказать — коэффициент зацепления, недостижимый для других видов тяги.

Если максимальное сцепление паровоза с рельсами выражается в 0,33 сцепного веса, а максимальное сцепление автомобиля на резиновых шинах на асфальтовой дороге может иметь коэффициент сцепления 0,7, то сцепление гусеничного трактора определяется коэффициентом от 0,7 до 1,0.

Поэтому переделка колесного трактора на гусеничный решает вполне удачно задачу использования полной тяговой мощности трактора без буксования, которое постоянно бывает у колесного трактора при первой скорости из-за недостаточного сцепления с грунтом.

Дешевизна установки особенно характерна для колесных тракторов, достигая величины, меньшей чем 100 руб. на одну лошадиную силу. Ни один завод не может продавать двигатели внутреннего сгорания типа «дизель» менее 200 руб. за одну лошадиную силу, а даже простые нефтяные двигатели (полудизели) для сельского хозяйства, не имеющие по сравнению с трактором ни колес, ни зубчатых передач, ни шарикоподшипников, не могут продаваться в наших условиях пока дешевле, чем тракторы.

Следует иметь в виду, что современные цены в червонных рублях, будучи ниже довоенных по абсолютной величине, дают реальную стоимость трактора, по сравнению с довоенным временем, в 3-4 раза дешевле на одну лошадиную силу.

Если для стационарных работ можно применять безразлично колесный или гусеничный трактор, то для всех остальных видов внеземледельческого использования трактора встречает наибольший спрос гусеничный тип машины.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ОГОРОДНЫЕ ТРАКТОРЫ

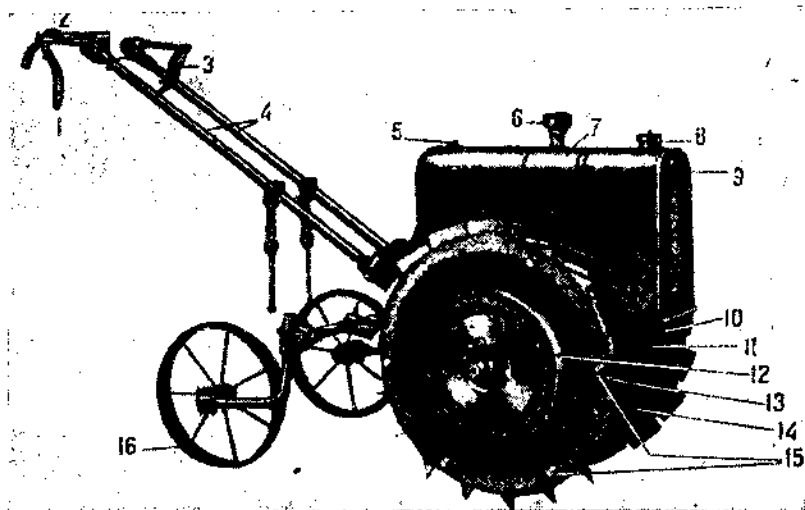
Общие сведения. В каждом хозяйстве, независимо от его типа и размеров, имеются работы, механизация которых даже такими тракторами, как «Дженерел», «Фордсон», «Бейтс Стил Мюл», «Клитран» и «Катерпиллер» малых моделей и др., невыгодна или невыполнима, так как названные тракторы для этих работ слишком мощны (а работа трактора выгодна лишь при полном использовании его мощности) или крупны.

Желание механизировать с выгодой такого рода работы, а также дать подходящий тип тракторов небольшим хозяйствам, особенно со специальным уклоном в сторону садоводства и огородничества, вызвало появление на арене тракторизации специальных маленьких тракторов, число которых в США достигает 2,5% общего количества тракторов в этой стране.

По своей конструкции садовые тракторы представляют уменьшенную и упрощенную модель тракторов обычного типа. Обыкновенно они имеют легкую раму, продольные балки которой заканчиваются сваями трактора изогнутыми ручками. С помощью их идущий за трактором моторист поворачивает трактор и поднимает или опускает прицепленные к нему орудия. Эти тракторы делаются обычно двухколесные, но встречаются также и одногусеничные. Иногда к садовым тракторам придаются легкие колесные тележки с сидением для моториста.

Рама трактора перегораживается поперечиной на две части, в одну из них заделывается картер мотора, а в другую — кожух трансмиссии. Моторы почти всегда — одноцилиндровые вертикальные, редко двухцилиндровые или четырехцилиндровые. Обычно они приспособлены к работе на бензине. Коленчатый вал имеет малую длину и большую часть одноколенный. Смазка этих моторов решается очень просто. Все подшипники и головки шатунов снабжаются масленками, даже смазка цилиндра производится с помощью масленки, ввинченной в его стенку. Система смазки разбрызгиванием хотя и применяется иногда, но не так удобна, потому что трактору приходится придавать различный уклон при работе с различными орудиями, а от этого головка шатуна может окатываться вне слоя масла. Охлаждение у большинства садовых тракторов — водяное, реже — воздушное. Зажигание выполняется исключительно легкими моделями магнето: для помещения батарей маломеста.

Небольшой диаметр колес (610-915 мм) позволяет легко получить достаточное снижение числа оборотов в два приема. В большинстве случаев все системы зубчаток находятся в постоянном зацеплении



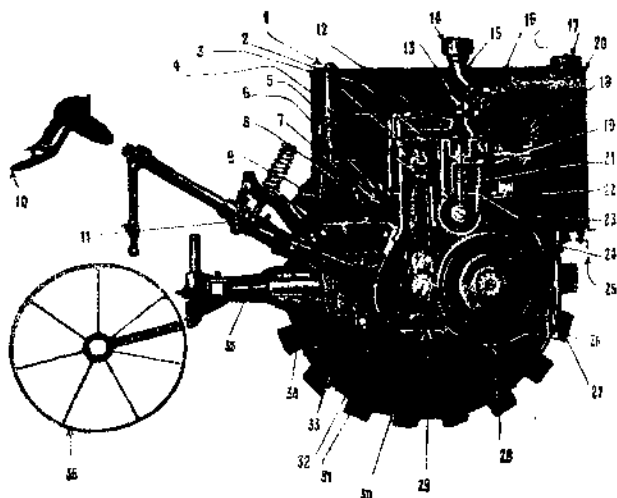
665. Трактор «Ютилитор» модели «7».

1 — рычаг сцепления на правой рукоятке, 2 — рычаг дроссельный, 3 — рычаг сцепления на левой рукоятке, 4 — соединительные тяги (оглобли), 5 — крышка наливного отверстия бензинового бака, 6 — глушитель, 7 — канот мотора, 8 — крышка радиатора, 9 — радиатор, 10 — кран спускной радиатора, 11 — номерная заводская табличка, 12 — маховик, 13 — обод ведущего колеса, 14 — маслостерное стекло, 15 — гайки для закрепления обода ведущего колеса, 16 — вспомогательное колесо.

и дают только одно отношение передачи. Получение обратного хода переключением зубчаток невозможно, и приходится останавливать мотор и оттащить трактор вручную, либо поворачивать его на ходу. Впрочем на некоторых тракторах имеются и прямой, и обратный ход, а иногда две ступени скорости. Зубчатые колеса обычно фрезерованные. Регулирование скорости хода трактора совершается путем изменения числа оборотов мотора. Низшая скорость хода таких тракторов, при которой они могут вести однолемешный плуг от 8 до 14" шириной, — около 1,6 км в час. Высшая скорость около 5 км, но в некоторых системах регулированием числа оборотов мотора и применением двух переменных передач достигают высшей скорости хода в 11 км. Такая скорость позволяет движение бегом по дорожкам сада или огорода во время перехода от одного места работы к другому или при начале и конце работы. Дифференциал ставится редко: нажим руки моториста совершенно достаточно для быстрого поворота в сторону.

Особенно удобны огородные тракторы для культивации междурядий, причем для них необходимо иметь комплекты специальных орудий, иначе устройство сопряжений будет недостаточно надежным, и самая работа — мало экономной. Впрочем применение усовершенствованных сцепок позволяет огородным тракторам успешно работать и с конным инвентарем.

Трактор «Бизанс». Одним из наиболее старых огородных тракторов является «Бизанс» (см. рис. 66), изготавливаемый с 1916 г.

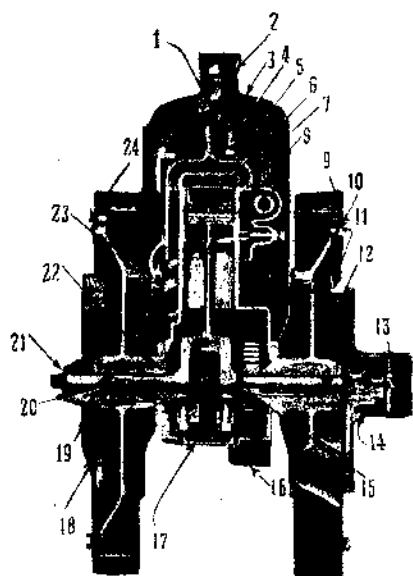


666. Продольный вертикальный разрез трактора «Ютилитор».

1 — крышка наливного отверстия бензинового бака, 2 — поршень, 3 — палец поршневой, 4 — шатун, 5 — кран подачи бензина, 6 — кран выпуска воды из рубашки, 7 — соединение вала магнето, 8 — магнето, 9 — коробка прерывателя, 10 — рычаг сцепления на левой рукоятке, 11 — автоматическая выключная, 12 — клапан, 13 — свеча, 14 — глушитель, 15 — выпускная труба, 16 — пружина натяжения ремня вентилятора, 17 — крышка радиатора, 18 — вентилятор, 19 — пружина клапана, 20 — радиатор, 21 — шайба упорная пружины, 22 — толкатель клапана, 23 — кулачковый вал, 24 — шестерня на кулачковом валу, 25 — кран спускной радиатора, 26 — механизм сцепления, 27 — масломерное стекло, 28 — пробка спускового отверстия, 29 — крышка нижнего смотрового окна картера, 30 — шестерня на коленчатом валу, 31 — коленчатый вал, 32 — крышка головки шатуна, 33 — регулировочная серьга сцепления, 34, 35 — сцепной прибор, 36 — вспомогательное колесо.

Предназначен он для легких работ в поле, саду, амбаре, дворе. Управление трактором очень простое. Рычажок на правой рукоятке служит для перемены скорости, рычажок на левой рукоятке управляет механизмом сцепления. Рукоятку можно поднять или опустить, смотря по росту рудевого. Данные этой машины: мотор — четырехтактный, диаметр цилиндра — 89 мм, ход поршня — 114 мм, мощность эффективная — до 4 л. с., мощность тяговая — до 1,5 л. с. Число оборотов в минуту — 230-2 200. Скорость по дорогам: 1,6-4,8 км в час, по полю — 1,2-4 км в час. Система охлаждения — термосифонная; радиатор — «соты»; смазка — разбрызгиванием, зажигание — от магнето. Диаметр колес — 635 мм, ширина трактора — 432 мм. Вес — около 225 кг — мог бы быть легче, но имелось ввиду утяжелением машины усилить сцепление ее с почвой. Четырех литров бензина хватает на 5 часов работы в поле и на 7 часов при работе на привод.

Трактор «Ютилитор». Одним из наиболее тщательно построенных и сильных огородных тракторов является «Ютилитор», изображенный на рис. 665. На рис. 666 и 667 даны виды трактора в продольном и поперечном разрезах, так что о конструкции трактора можно составить себе



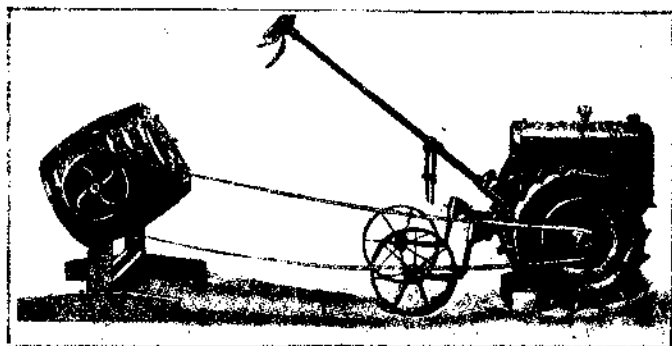
667. Поперечный вертикальный разрез трактора «Ютилитор».

1 — выпускная труба, 2 — глушитель, 3 — радиатор, 4 — свеча, 5 — головка цилиндра, 6 — поршень, 7 — поршневой палец, 8 — палец, 9 — обод ведущего колеса, 10 — ступица ведущего колеса, 11 — маховик, 12 — подшипник кулачкового вала, 13 — винт колпана шкива, 14 — шкив, 15 — шестерня коленчатого вала, 16 — пробка маслоспускного отверстия, 17 — крышка смотрового окна картера, 18 — пусковая рукоятка, 19 — гайка для закрепления ведущего колеса, 20 — коленчатый вал, 21 — гайка для закрепления маховика, 22 — коренной подшипник, 23 — кожух привода магнето, 24 — гайка для закрепления обода ведущего колеса.

другого, что представляет удобство при поворотах трактора, освобождая рулевого от необходимости затрачивать усилие на изменение направления движения трактора. Ведущие колеса имеют в диаметре 629 мм, обода ведущих колес трактора — съемные, причем имеется целый комплект этих ободов, с различными накладками. При желании переменить накладки, в зависимости от характера почвы, нет надобности снимать одни накладки и затем прикрепить другие: достаточно сменить обода. Имеются стандартные типы ободов для пахоты, боронования и сенокоса; к колесам обода прикрепляются несколькими болтами. Ширина трактора — 445-775 мм. Вес машины — около 360 кг.

Для пуска мотора и ход имеется рукоятка на осях из двух маховых колес, расположенных на концах коленчатого вала. Шкив, диаметром 118 мм, может быть укреплен на конце коленчатого вала и допускает передачу работы машинам-орудиям, не требующим для приведения их

лпное попятне. Мотор — одноцилиндровый, четырехтактный, головка цилиндра — съемная, диаметр поршня — 92 мм, ход поршня — 127 мм, число оборотов пала мотора в минуту — 1 200. Эффективная мощность — от 2,5 до 5 л. с., тяговал мощность — от 1,5 до 3 л. с., работает мотор на бензине, карбюратор — «Холди», воздухоочиститель — масляный, зажигание — от магнето высокого напряжения, «Эйзема» или «Бош», охлаждение — водяное, термосифонное, смазка — разбрызгиванием. Передача движения от мотора к ведущим колесам осуществлена посредством зубчатых колес следующим образом: на коленчатом валу мотора сидит шестерня, ведущая зубчатое колесо, укрепленное на муфте сцепления; на концах вала сцепления сидят две шестерни, передающие вращение сцепленным с ними зубчатым лентам ведущих колес трактора; ось колес делает один оборот за 35 оборотов вала мотора. Механизм сцепления управляется двумя рычажками, по одному на каждой рулевой рукоятке, причем каждое из колес может быть приведено в движение или остановлено независимо от

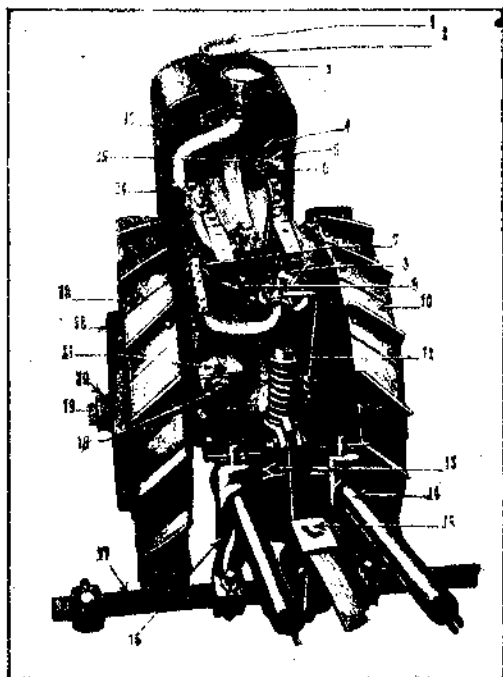


668. «Ютилитор» приводит в действие маслобонну.

в действие мощности, большей 5-6 л. с. Трактор может тянуть 1 плуг 8". Скорость движения трактора — от 3,2 до 6,4 км.

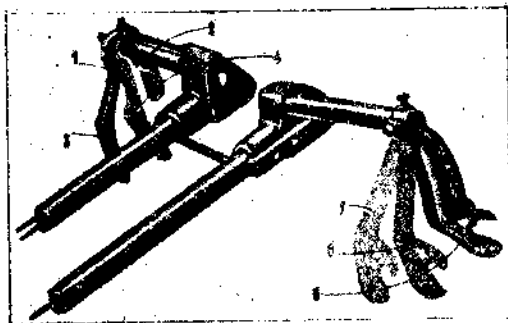
Ниже дается ряд указаний по обращению с трактором «Ютилитор».

Подготовка трактора к работе на привод. Прикрепить шкив к ступице правого маховика, завинтив гребенчатый винт. Надеть приводной ремень, шириной 9 см, на шкив приводимой машины, поставить «Ютилитор» радиатором от машины с таким расчетом, чтобы шкивы пришлись на одной линии, надеть на шкив трактора ремень и натянуть его, продвинув, если нужно, трактор вперед. Установив трактор в правильном положении, следует подложить колодки за правым колесом и перед левым колесом. Скорость работы мотора и развиваемая им мощность



669. Вид трактора «Ютилитор» сзади.

1 — крышка радиатора, 2 — радиатор, 3 — глушитель, 4 — заливная чашечка декомпрессионного краника, 5 — труба отдушины, 6 — провод от магнето, 7 — воздушный фильтр, 8 — карбюратор, 9 — бензонасос, 10 — ведущее колесо, 11 — кронштейн шарнира соединительных тяг, 12 — выпускная труба, 13 — шарнир соединительных тяг, 14 — соединительная тяга, 15 — шкворень, 16 — прицепной прибор, 17 — брус вспомогательных колес, 18 — рычаг выключателя, 19 — нонусная маховика, 20 — гайка маховика, 21 — магнето, 22 — маховик, 23 — ведущее колесо, 24 — головка цилиндра, 25 — свеча.



670. Рукоятки управления трактора «Ютилитор».

1 — положение дроссельного рычага при открытом дросселе, 2 — положение рычага при закрытом дросселе, 3 — положение рычага сцепления (на правой рукоятке) для движения вперед, 4 — положение рычага сцепления (на правой рукоятке) для поворота трактора вправо, 5 — положение рычага сцепления (на левой рукоятке) для поворота трактора влево, 6 — положение рычага сцепления (на левой рукоятке) для остановки трактора, 7 — положение рычага сцепления (на левой рукоятке) для движения трактора вперед.

правильном положении следует убедиться и наличии в баке достаточного количества бензина и открыть кран подачи бензина; картер мотора должен быть наполнен маслом средней плотности, вливаемым в картер через отверстие отдушины, причем при горизонтальном положении трактора уровень масла в картере должен совпадать с красной чертой на масломерном стекле, расположенном под радиатором. Вывинтив свечу из цилиндра, тщательно проверить целостность фарфоровой изоляции и надлежащую величину промежутка между электродами свечи; ввинчивать свечу в цилиндр следует плотно во избежание прорыва газа. Провод от магнето к свече должен быть хорошо укреплен в зажимах. Радиатор должен быть полон чистой мягкой водой. Дроссельный рычаг на правой рулевой рукоятке перед пуском в ход следует установить в такое положение, при котором дроссельный клапан открыт на $\frac{1}{4}$, выключатель зажигания на коробке прерывателя следует повернуть вертикально (на рис. 669 выключатель занимает горизонтальное положение). Рычаг на левой рукоятке, управляющий механизмом сцепления, следует отвести назад в крайнее положение и закрепить защелкой.

Пуск мотора в ход. Подготовив вышеуказанным способом мотор к пуску в ход, следует от руки вращать маховые колеса, пользуясь рукояткой на маховике. Можно также, став лицом к радиатору, с силой толкнуть пусковую рукоятку вниз ногой. С началом работы мотора пусковая рукоятка должна сама откинуться в гнездо на маховике. Если же почему-либо она не «захлопывается», то следует подставить какое-нибудь препятствие ее вращению (пока это вращение медленное).

Пуск мотора в ход при низкой температуре воздуха. В холодное время года следует перед пуском мотора в ход отвести назад рычаг воздушного клапана на карбюраторе, возвращая его в прежнее положение с на-

могут регулироваться при помощи дроссельного рычажка на правой рукоятке. Если при вышеуказанном положении трактора относительно приводимой машины направление вращения шкива ее оказывается неправильным, следует перекрутить приводной ремень на 180° .

На рис. 668 изображено приведение в действие маслобобки посредством ременной передачи от мотора трактора.

Приготовление и пуску в ход мотора трактора. После установки и укрепления трактора в

чалом работы мотора. В очень холодную погоду надо перед пуском мотора в ход влить в цилиндр через декомпрессионный краник немного бензина.

Приведение трактора в движение. При пущенном в ход моторе следует, нажав на защелку рычага сцепления на левой рулевой рукоятке (рис. 670), дать возможность этому рычагу занять крайнее переднее положение. Этим самым включается сцепление, и трактор движется вперед.

Поворот трактора влево достигается отводом рычага сцепления на левой рулевой рукоятке несколько назад.

При острых поворотах следует уменьшать скорость мотора, дабы рулевой мог без труда поспеть за машиной.

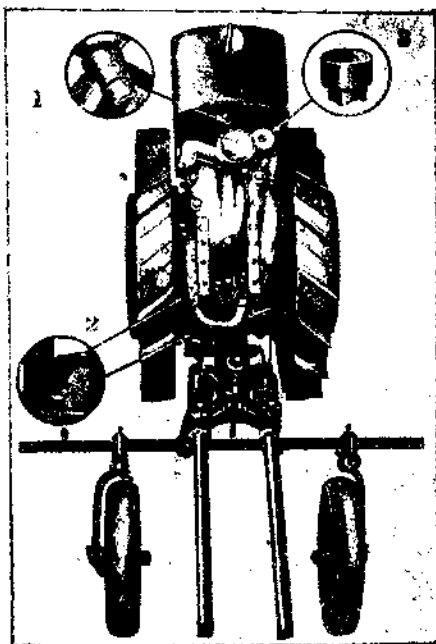
Поворот трактора вправо осуществляется переводом рычага сцепления на правой рулевой рукоятке в его крайнее заднее положение.

Остановка трактора достигается отводом рычага сцепления на левой рукоятке в крайнее заднее положение с закреплением рычага в этом положении защелкой.

Ежедневно перед работой следует проверять:

- 1 — полон ли радиатор водой;
- 2 — достаточно ли масла в картере;
- 3 — достаточно ли бензина в баке;
- 4 — нет ли в машине ослабевших или поломанных частей; при обнаружении таковых следует принять меры к устранению неисправности.

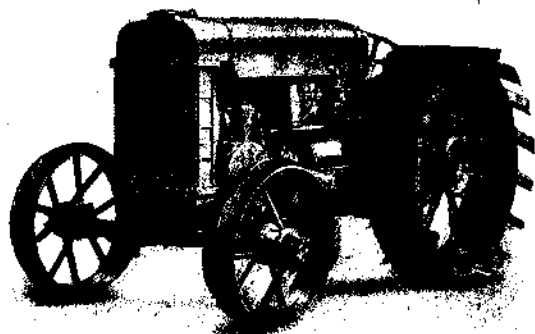
Смазка трактора (рис. 671) требует постоянного и неослабного внимания. В картере всегда должно быть надлежащее количество высококачественного масла. Вспомогательные колеса трактора должны быть установлены таким образом, чтобы «Ютилитор» находился в горизонтальном положении, при котором только и возможна правильная смазка цилиндра, осуществляемая разбрызгиванием масла шатуном.



671. Пункты смазки трактора «Ютилитор».

1 — ступицы вентилятора смазываются тавотом, 2 — приподнять крышечки магнето и капнуть несколько капель масла раз в месяц, 3 — при налипании масла в картер снять крышку отдушины; уровень масла в картере должен достигать середины контрольного масломерного стекла.

НЕФТЯНЫЕ ТРАКТОРЫ



672. Шведский нефтяной трактор «Аванс». При эффективной мощности мотора в 30 л. с. трактор весит всего 2 700 кг.

Общие сведения.

В смысле экономии расходов на горючее способность подавляющего большинства современных тракторов работать на керосине и других средних топливах представляет собой очень значительный шаг вперед на пути общего прогресса трактора. Но хотя средние топлива более выгодны, чем легкие (бензин и

др.), однако еще более выгодным представляется непосредственное использование топлива тяжелого, например — сырой нефти.

И в Америке и в Европе практическому решению этого вопроса уделяют много внимания, и в области приспособления и тракторам двигателей тяжелого топлива достигнуты крупные успехи.

Из европейских тракторов, снабженных моторами типа «дизель» или «полу-дизель», можно назвать марки: «Ланц-Фельдман», «Ланц-Бульдог», «Мерседес-Бенц», «Маршал», «Пежо», «Мак-Ларен», а из американских — «Монарк» и др.

Трактор «Аванс». Значительный интерес в 1927 г. вызвал шведский нефтяной трактор «Аванс» (рис. 672), который при весе в 2 700 кг обладает мотором «полу-дизель» с эффективной мощностью в 30 л. с. Построен трактор по принципу «бесрамной» конструкции. На рис. 673 дан вид трактора в разрезе.

Мотор трактора — двухтактный, двухцилиндровый, одноблочный, развивает при нормальных условиях эффективную мощность до 30 л. с., допускает перегрузку в 10%. Работает мотор без вбрызгивания воды. Нормальное число оборотов в минуту — 625, может быть уменьшено на 50%. Диаметр поршней — 180 мм, ход поршней — 186 мм, коленчатый вал укреплен в трех коренных подшипниках, из которых передний и задний — роликовые, а средний — с трением скольжения.

Автоматический центробежный регулятор скорости воздействует на количество подаваемого в цилиндр топлива, меняя длину хода поршней двух топливных насосов. При каждом качании насоса действует соответствующая форсунка. Все движущиеся части мотора смазываются принудительно при помощи лубрикатора с десятью маслопроводами, четыре из которых подводят смазку к цилиндрам, два — к поршневым пальцам, три — к коренным подшипникам и один — к одному насосу.

Воздух засасывается в картер через камеру, отлитую в верхнем баке радиатора, чем обуславливается подогрев входящего воздуха. Камера может быть снабжена трубчатой наставкой, выступающей на 0,5 м выше крышки радиатора. При желании в упомянутой камере можно установить воздухофильтр. В камеры картера воздух всасывается через клапана. Бак для жидкого топлива вмещает 77,5 л горючего. Подача горючего к насосам — самотеком, по топливопроводу, снабженному фильтром. Пуск в ход мотора осуществляется проворачиванием пускового колеса с рукояткой, расположенного с левой стороны трактора. Перед проворачиванием колеса, в течении 3 минут производится накачивание аэрозольных трубок специальной пусковой лампой, работающей на нефти, без разжигания спиртом и бензином.

СПЕЦИФИКАЦИЯ ТРАКТОРА

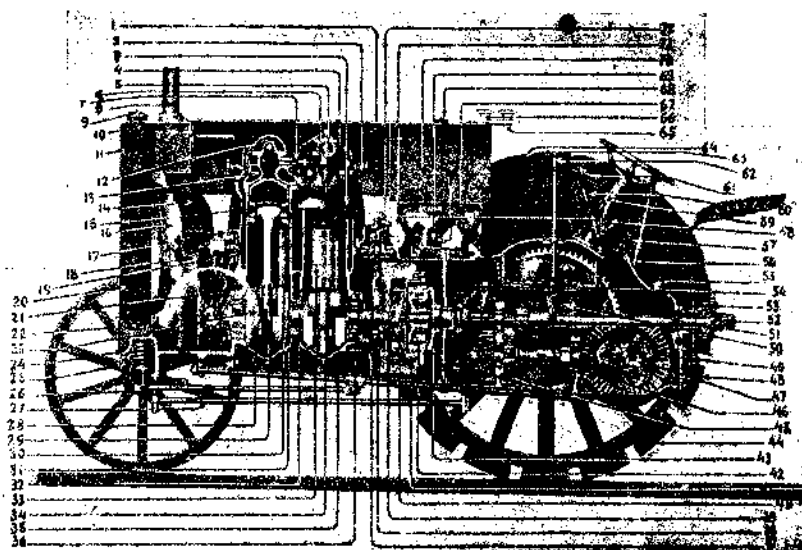
Общая длина	3 050 мм
» ширина	1 650 »
» высота	1 550 »
Расстояние между осями	1 830 »
Диаметр ведущих колес без шпор	1 320 »
Ширина » »	330 »
Диаметр направляющих колес	790 »
Ширина » »	180 »
Высота шпор	75 »

Вес трактора — около 2 700 кг, из которых на переднюю ось приходится 800 кг, а на заднюю — 1 900 кг.

Скорость высшая	4,4 км в час
» низшая	3,2 » » »
» заднего хода	2,0 » » »

Трактор может тянуть трехлемешный плуг 12" с глубиной захвата до 8-10" в средней почве на высшей скорости.

За 10 часов трактор может вспахать от 3,7 до 4,6 га, причем расход топлива составляет от 20 до 23 л на гектар; расход топлива на силу-час около 0,25 л.



673. Вид трактора «Аванс» в продольном вертикальном разрезе.

1 — напор мотора, 2 — клапан, регулирующий температуру головок цилиндров, 3 — цилиндры, 4 — крышка головной цилиндра, 5 — форсунка, 6 — головка цилиндра, 7 — запальные трубки, 8 — трубчатая наставка воздухопускной камеры, 9 — водо-наливное отверстие с крышкой, 10 — фильтр водяной, 11 — верхний бак радиатора, 12 — крышка камеры сгорания, 13 — камера сгорания, 14 — воздухопускная труба, 15 — глушитель, 16 — вентилятор, 17 — вент для регулировки натяжения приводного ремня вентилятора, 18 — приводной ремень вентилятора, 19 — центробежный водяной насос, 20 — радиатор, 21 — пусковой диск, 22 — нижний бак радиатора, 23 — пусковая рукоятка, 24 — спусковой кран системы охлаждения, 25 — рессора, 26 — упор передней оси, 27 — рулевая тяга, 28 — картер мотора, 29 — шатун, 30 — поршень, 31 — поршневой палец, 32 — коленчатый вал, 33 — поршень, 34 — спусковой кран, 35 — продольная упорная штанга, 36 — роликоподшипник, 37 — шатун кулака, ведущего топливные насосы, 38 — кулак, ведущий топливные насосы, 39 — пружина регулятора, 40 — груз регулятора, 41 — маховик, 42 — диски механизма сцепления, 43 — нажимные рычажки сцепления, 44 — шпору ведущего колеса, 45 — перегородка, 46 — нижний вал коробки скоростей, 47 — вал дифференциала, 48 — тяговая скоба, 49 — сателлиты дифференциала, 50 — зубчатый ведущего колеса, 51 — верхний вал коробки скоростей, 52 — конец вала для насаживания шпиды, 53 — педаль тормоза, 54 — валик переключения скоростей, 55 — масляное отверстие с крышкой, 56 — рычаг сцепления при выключении сцепления, 57 — рычаг сцепления при включении сцепления, 58 — зубчатый сектор, 59 — контрольный рычажок управления насосами при работе мотора на высшей скорости, 60 — контрольный рычажок управления насосами при работе мотора на высшей скорости, 61 — рычаг переключения скоростей при выключении нижней скорости, 62 — рычаг переключения скоростей в нейтральном положении, 63 — рычаг переключения скоростей при включении заднего хода, 64 — рычаг переключения скоростей при включении высшей скорости, 65 — рычажок управления форсунками при холостом ходе, 66 — рычажок управления форсунками в нормальном положении, 67 — кран топливный заборный, 68 — топливное отверстие с пробкой, 69 — топливный фильтр, 70 — топливный бак, 71 — ручной рычажок для качания топлива при пуске, 72 — картер топливных насосов

Из прилодимых ниже указаний по управлению и уходу за трактором и его мотором можно почерпнуть дополнительные сведения о конструкции мотора и трактора.

§ 1. Приготовления к пуску мотора в ход. Наполнив баки и резервуары трактора соответственно топливом, смазкой и водой, следует перевести контрольный рычажок форсунок в положение 65 рис. 673 и тем уста-

новить форсунки (5, рис. 673) в таком положении, чтобы струи топлива имели направление к запальным трубкам (7, рис. 673); рычажки управления подачей топлива должны занимать свое переднее положение (60, рис. 673), сцепление выключено (56, рис. 673), а пусковое колесо (21, рис. 673) включено. Резервуар пусковой лампы должен быть наполнен на $\frac{2}{3}$ топливом, после чего следует накачать в лампу воздуха и зажечь лампу. При условии непроницаемости всех соединений, прокладок и клапанов лампы и исправности поршня ее насоса достаточно горячее пламя может поддерживаться при тридцати полных качаниях насоса в минуту. Спустя приблизительно три минуты мотор разогревается настолько, что может быть пущен в ход. В холодную погоду полезно поддерживать горение лампы немного подольше, и перед пуском в ход следует провернуть раза два коленчатый вал мотора с целью размягчить застывшее в цилиндрах и в картере смазочное масло.

§ 2. Пуск мотора в ход от руки. Пуск мотора в ход значительно облегчается, если оба поршня стоят в цилиндрах на одинаковой высоте. Вбрызнув топливо в цилиндры посредством двух-трех качаний от руки топливных насосов (72, рис. 673), следует с силой резко двинуть вверх и вниз несколько раз пусковую рукоятку (23, рис. 673), следствием чего должно явиться воспламенение горючей смеси в одном из цилиндров. Как только мотор заработает, необходимо выключить пусковое колесо.

Правильность направления вращения вала мотора легко определяется по направлению потока воздуха, обрабатываемого от действия вентилятора. При правильно направленном вращении вала вентилятор тянет воздух через радиатор к мотору, в противном случае — ток воздуха имеет обратное направление. Переменить направление вращения вала можно следующим образом: отжав контрольные рычажки управления топливными насосами назад, выкидают сильного замедления хода мотора и затем раза два с силой двигают ручной рычаг насосов. Небольшая практика в этом направлении даст необходимый опыт.

Если мотор отказывается работать, следует очистить цилиндры от сгоревших газов путем двукратного проворачивания коленчатого вала мотора при предварительно открытых декомпрессионных краниках цилиндров. В то же время топливные насосы должны быть приведены в бездействие путем передвижения контрольных рычажков назад в крайнее положение на секторе (59, рис. 673). Если повторное накачивание топлива вручную выполнено без предварительного очищения цилиндров от сгоревших газов, мотор обнаруживает склонность к «раскручиванию», которое может быть предупреждено путем закрытия ладонью руки воздухо-впускного отверстия.

§ 3. Пуск в ход при помощи сжатого воздуха и зарядки воздушного баллона. Каждый трактор «Аванс» может быть снабжен пусковым приспособлением, состоящим из воздушного баллона с клапанами и трубопроводами. При наличии такого баллона мотор может быть легко пущен в ход следующим образом: открыв декомпрессионные краники, проворачивают коленчатый вал мотора настолько, чтобы отверстие в шкиве вентилятора пришлось сверху; при этом поршень соединенного с баллоном цилиндра, пройдя через верхнюю мертвую точку, начинает опускаться.

Выключив пусковое колесо и муфту сцепления, закрывают декомпрессионные краники, передвигают контрольные топливные рычажки в их переднее положение и устанавливают форсунки в такое положение, при котором струи горючего имеют направление к запальным трубкам. Наполнив резервуар лампы топливом, зажигают лампу. Спустя приблизительно три минуты вбрызгивают топливо в мотор посредством нескольких сильных нажатий насосов рукой, открывают пусковой клапан воздушного баллона и позволяют сжатому воздуху пройти через пусковой клапан в цилиндр. Упомянутый пусковой клапан должен быть открыт на одно мгновение, так как в противном случае сжатый воздух бесполезно нараходует, а мотор в ход не пойдет. Как только мотор заработает, необходимо зарядить воздушный баллон путем вывинчивания винта зарядного клапана на 3-4 оборота.

Во избежание перегрева зарядного клапана зарядка не должна продолжаться более 2-3 минут одновременно. Если после зарядки давление сжатого воздуха не достигает 13-14 атмосфер, можно зарядку повторить спустя некоторое время.

После зарядки воздушного баллона клапаны баллона должны быть закрыты.

Перед остановкой мотора полезно убедиться в надлежащей зарядке баллона, чтобы не пришлось выпускать ватем мотор в ход от руки.

Все клапаны, трубы и соединения пускового баллона должны быть непроницаемы, а стержень пускового клапана должен двигаться свободно, отнюдь не заедая.

§ 4. Установка форсунок и клапанов, регулирующих температуру. Пока мотор работает вхолостую или с неполной нагрузкой, форсунки должны оставаться в наклонном положении (5 и 65, рис. 673), а клапаны, регулирующие приток воды к головкам цилиндров, а потому и температуру запальных трубок, должны быть закрыты (2, рис. 673). При увеличении нагрузки форсунки должны быть установлены в нормальном положении (66, рис. 673), а клапаны, регулирующие температуру, должны быть открыты. Наличие регулировочных клапанов позволяет, с одной стороны, поддерживать достаточно высокую температуру в камерах сгорания при работе мотора на холостом ходу, а с другой стороны, предотвращает возможность перегрева мотора при перегрузке.

§ 5. Работа мотора на холостом ходу. Регулирование длины хода поршней топливных насосов представляется очень важным делом при работе мотора вхолостую. Количество вбрызгиваемого в цилиндр топлива очень невелико в этом случае, и оно должно быть равно поделено между обоими цилиндрами, дабы предотвратить чрезмерное охлаждение одного из них за недостатком топлива и содействующее чрезмерному охлаждению прекращение варывов в этом цилиндре.

Регулировка длины хода поршней топливных насосов, а следовательно и скорости мотора, осуществляется при помощи контрольных рычажков (59—60, рис. 673); после разборки и сборки насосов может случиться, что насосы работают неравномерно, при строго параллельных между собой контрольных рычажках, и в таком случае необходимо эти

приборы отрегулировать заново, пользуясь специальным ключом и завором, как об этом сказано далее в § 10.

Чтобы проследить за правильностью воспламенения, выключают поочередно топливные насосы (72, рис. 678) при помощи соответствующего рычажка. Если при этом в одном из цилиндров верьвы оказываются слабыми, необходимо увеличить длину хода соответствующего топливного насоса (см. § 10). Установив же положение рычажков, при которых мотор работает наилучшим образом на холостом ходу, делают отметки на секторах (58, рис. 673), что значительно облегчает затем последующую регулировку. Вообще регулировка топливных насосов не представит затруднений для моториста, насколько освоившегося с машиной. При продолжительной работе мотора на холостом ходу или с малой нагрузкой полезно уменьшать охлаждение мотора путем некоторого сужения прохода из радиатора к водяному насосу, такое сужение осуществляется при помощи имеющегося специального клапана. В холодную погоду рекомендуется также закрывать большую часть передней поверхности радиатора куском картона.

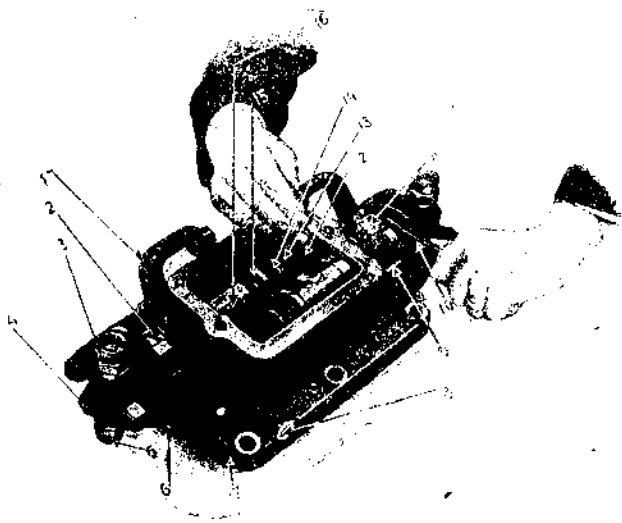
§ 6. Работа мотора под нагрузкой. Если мотор работает под чрезмерной нагрузкой, то отходящие газы имеют вид темного дыма, и в цилиндрах, газовыхпускных отверстиях, в выхлопной трубе и в глушителе отлагается обильно нагар. Как и в случае легкой нагрузки, очень важной представляется надлежащая регулировка длины хода поршней топливных насосов, имеющая целью обеспечить равномерную подачу топлива в оба цилиндра.

§ 7. Регулировка скорости мотора. Регулирование скорости мотора при всяких нагрузках выполняется путем количественного изменения подачи топлива в цилиндры в соответствии с нагрузкой мотора.

Быстрое уменьшение полной скорости почти на 50% может быть выполнено посредством передвижения контрольных рычажков назад (59, рис. 673). Мотор может быть совершенно остановлен путем передвижения контрольных рычажков в крайнее заднее положение. Если мотор работает под небольшой нагрузкой, нет необходимости передвигать контрольные рычажки в крайнее переднее положение: возможно их поставить на 16-19 мм ($5/8 - 3/4$ ") от переднего края секторов (58, рис. 678).

§ 8. Подача жидкого топлива из бака в камеры сгорания цилиндров мотора. Чрезвычайно важно, чтобы горючее поступало в мотор беспрерывно и беспрепятственно. Перед вливанием топлива в бак очень полезно профильтровать горючее и освободить его от воды.

Проникнувший в систему подачи топлива в воздух может быть удален оттуда следующим образом: прежде всего надо отвинтить крышку фильтра (60, рис. 673) и дать возможность заключающемуся в нем воздуху выйти оттуда, затем выпускные клапаны насосов (3, рис. 674) должны быть удалены или вывинчены на 2-3 оборота, после чего приводят насосы в действие от рук, наблюдая за видом вытекающего из трубок топлива. Когда начнет течь чистое топливо без воздушных пузырьков, клапаны насосов должны быть вновь установлены, и ручное накачивание следует продолжить до наполнения топливопроводов чистым горючим. Закрепив затем соединения топливопроводов с форсунками, совершают



674. Топливные насосы трактора «Аванс».

1 — контрольный рычажок, 2 — установочная муфта, 3 — выпускной клапан, 4 — пробка, 5 — всасывающий клапан, 6 — топливный насос, 7 — картер насосов, 8 — маховик для смазки коленчатого рычага и шатуна эксцентрика, 9 — контрольный рычажок, 10 — ключ, 11 — установочный винт, 12 — вакуумметр, 13 — коленчатый рычаг, 14 — ударник насоса, 15 — наконечник поршня насоса, 16 — поршень насоса.

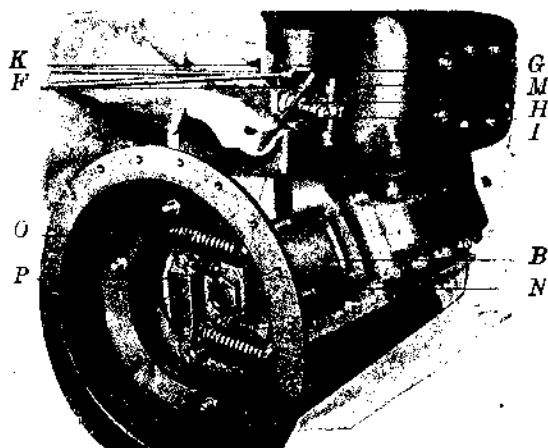
еще несколько качаний, после чего можно быть уверенным, что в форсунки подается свободное от воздуха топливо, и что вся система очищена от воздуха. Если не очистить систему от воздуха, то один или оба насоса могут прекратить работу.

Топливные насосы, клапаны и трубопроводы должны тщательно охраняться от посторонних топливу примесей: многие топлива содержат механические примеси, например — песок, или же кислоты, могущие окислять металлы клапанов и насосов; подобные топлива не могут служить горючим для мотора. Топливопроводы должны прикрепляться к форсункам таким образом, чтобы спирали не теряли своей формы.

§ 9. Топливные насосы. Оба топливных насоса (рис. 674) совершенно одинаковы. Состоит насос из поршня (16, рис. 674), корпуса насоса, всасывающего и выпускного клапанов (3 и 5, рис. 674). Всасывающий клапан ввинчивается в нижнюю часть корпуса насоса, выпускной клапан ввинчивается в корпус сверху. Поршень насоса тщательно отшлифован, и его следует охранять от повреждений, ни в коем случае не трогая его пальцем и т. п. Для обеспечения правильной работы насосов необходима полная герметичность клапанов в закрытом состоянии и абсолютное отсутствие воздуха в насосах (§ 8).

§ 10. Регулировка длины хода поршней топливных насосов. Удалив крышку смотрового окна в картере с правой стороны мотора против маховика (В, рис. 675), вращают последний, пока метка А на маховике не придет в совпадение с меткой М на нижнем крае смотрового окна.

При таком положении маховика поршень одного из насосов отжат вовнутрь коленчатым ведущим рычагом (13, рис. 674). Удалив затем крышку картера насосов (7, рис. 674) и ослабив винт (11, рис. 674, и *F*, рис. 675) на контрольном рычажке (1, рис. 674, и *G*, рис. 675), поворачивают установочную муфту (2, рис. 674, и *H*, рис. 675) при помощи установочного ключа (10, рис. 674, и *I*, рис. 675), пока толщина контрольного зазорамера (12, рис. 674, и *K*, рис. 675) не будет точно соответствовать



675. Регулировка мотора трактора «Аванс».

B — маховик, *F* — установочный винт, *G* — контрольный рычажок топливного насоса, *H* — установочная муфта, *I* — ключ, *K* — зазормер, *M* — топливный насос, *N* — отметка (А) на маховике, *O* — пружина регулятора, *P* — груз регулятора.

вать промежутку между наконечником поршня насоса (15, рис. 674) и выступом установочной муфты. Контрольный рычажок закрепляется при этом в переднем своем положении.

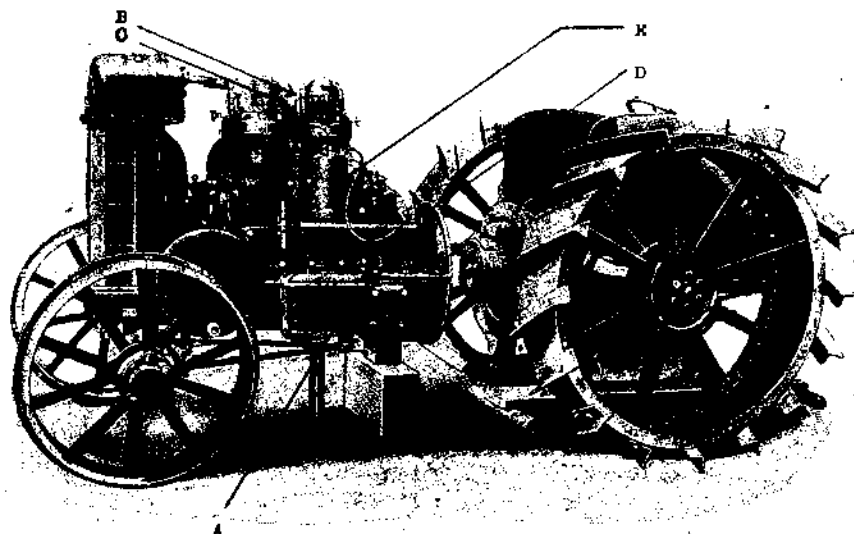
Необходимо наблюдать, чтобы рычажок касался фланца установочной муфты при завинчивании установочного винта (11, рис. 674).

Повернув затем маховик на $\frac{1}{2}$ оборота, приводят в совпадение с отметкой *M* отметку *B*, имеющуюся на ободу маховика, и регулируют описанным уже способом длину хода поршня другого насоса (16, рис. 674). См. также § 5.

§ 11. Форсунки. Обе форсунки во всем одинаковы, за исключением поворотных рукояток, одна из которых направлена вверх, тогда как другая направлена вниз. Поворотные рукоятки дают возможность устанавливать форсунки в различных положениях, соответствующих нагрузке мотора: при холостом ходе мотора форсунки вбрызгивают топливо по направлению к запальным трубкам; при работе мотора под полной нагрузкой форсунки устанавливаются в таком положении, что топливо вбрызгивается навстречу поршням, в цилиндры.

Перед установкой форсунки на место следует тщательно очистить поверхности конических соединений, дабы предупредить протекание газов из камеры сгорания. Если поверхности соединений грязны, то никаким подвинчиванием гаек протекание газов прекратить не удастся.

При необходимости извлечь форсунку для осмотра поступают следующим образом: отняв спиральный топливopовод и сняв гайки, удаляют форсунку при помощи двух винтов, ввинчиваемых в два соответствующих отверстия во фланце форсунки. Упомянутые винты должны ввинчиваться попеременно. Если винты заедают, то вероятная причина



676. Трактор «Аванс» в полуразобранном виде.

А — лубрикатор, В — горелка, С — пламенная трубка, D — воздушный клапан, Е — резервуар пусковой лампы.

этого заключается в деформации фланца вследствие допущенной при навинчивании гаек небрежности.

В случае неплотности соединений газы прорываются через соединения и отлагают на них нагар. В этом случае следует вынуть форсунку, очистить ее от нагара и заново притереть поверхности соединения, пользуясь мелким наждачным порошком. Правильная работа мотора зависит от непроямкости клапанов и от исправности форсунок. Рекомендуется заменять форсунки новыми по прошествии 3-4 месяцев работы трактора.

§ 12. Пусковая лампа и воздушный насос. Обе запальных трубки подогреваются одной горелкой (В, рис. 676), и потому жар пламени должен быть разделен поровну между обеими трубками. Горелка должна быть установлена в таком положении, чтобы пламенная трубка была направлена в среднюю точку между обоими цилиндрами. Поворачивая пламенную трубку (С, рис. 676) в ту или другую сторону, легко определить такое ее положение, при котором жар распределяется равномерно между обеими запальными трубками. Установив пламенную трубку в требуемом положении, закрепляют ее при помощи винта, соединяющего трубку с кронштейном ее.

Необходимо тщательно охранять резервуар лампы от попадания в него воды. Все трубопроводы, клапаны и прокладки должны быть непроницаемы. Очень важно следить за герметичностью воздушного клапана насоса (D, рис. 676) и за исправностью воздушного насоса во избежание утечки воздуха.

Прокладки для стержней клапанов изготовлены из асбестовых нитей, пропитанных смесью жира с графитом. Перед зажиганием лампы необходимо накачать воздух в резервуар (Е, рис. 676). Выполняя это, открыв-

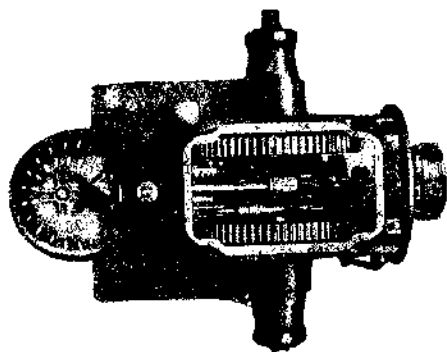
нают слегка воздушный клапан, а затем и топливный; выходящий газ поджигается «вечным» запальником, вставленным в специальное отверстие пламенной трубки. Пламя может быть усилено путем дальнейшего очередного открытия воздушного и топливного клапанов. Не следует открывать чересчур широко воздушный клапан, так как пламя может погаснуть. Правильный цвет пламени — голубой у отверстия пламенной трубки, переходящий далее в светложелтый. Тридцать-сорок качаний насоса в минуту достаточно для поддержания надлежащей температуры пламени. Поршень насоса следует смазывать несколькими каплями масла, дабы предотвратить утечку воздуха вдоль поршня. Чтобы потушить лампу, надо сначала закрыть топливный клапан, а затем и воздушный.

§ 13. Установка регулятора. Предельная скорость мотора может быть изменена путем изменения натяжения пружин (О, рис. 675) регулятора. Вращение против часовой стрелки двух регулировочных винтов с шестиугольными головками влечет за собою уменьшение натяжения пружин и следовательно понижение скорости мотора. Вращение указанных винтов по часовой стрелке вызывает увеличение скорости. Для вращений винтов пользуются специальным торцовым ключом. Представляется очень важным, чтобы обе пружины были натянуты одинаково. Одинаковость натяжений пружин проверяется посредством специальной калиброванной проволоки. При работе мотора с перегрузкой скорость мотора усилением натяжения пружин регулятора увеличена быть не может.

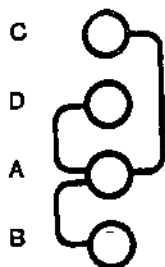
§ 14. Смазка. Не имея в своей конструкции никаких автоматических клапанов и будучи совершенно механическим прибором, лубрикатор (А, рис 676) весьма надежен в работе. Одного поворота (против часовой стрелки) регулировочного винта достаточно для уменьшения подачи масла на $\frac{1}{8}$. Максимальная подача масла к смазываемым частям имеет место при полном ввинчивании регулировочных винтов. Если некоторые маслопровода временно отделились от лубрикатора, они должны быть наполнены маслом перед пуском мотора в ход. Присоединив маслопровод одним концом к лубрикатору, вращают барашковую гайку до тех пор, пока из другого конца маслопровода не потечет масло, что укажет на наполнение провода маслом. При нормальной работе мотора указанная гайка делает 11-12 оборотов в минуту. Каждые три часа надо наполнять лубрикатор доброкачественным смазочным маслом.

При работе мотора следует убедиться в правильности и безостановочности вращения барашковой гайки. По крайней мере раз в год лубрикатор должен чиститься, причем особенное внимание следует обращать на состояние узких масляных каналов с целью их очистки. Чистить детали лубрикатора следует парафином. Вытирать очищенные детали хлопчатными тряпками или «концами» нельзя, так как отдельные нити могут прилипнуть к деталям и затем попасть вместе с маслом в узкие каналы, чем вызовут их засорение.

Передний и задний коренные подшипники мотора — роликовые, требующие для своей смазки ничтожных количеств масла: несколько граммов в неделю. Крышки всех смазываемых поверхностей следует подвора-



677. Коробка скоростей трактора «Аванс».



678. Схема кулисы коробки скоростей трактора «Аванс».

чивать на 1-2 оборота каждый день. В коробке трансмиссии шестеренчатое масло должно быть налито в таком количестве, чтобы уровень его приходился выше нижнего контрольного краника, но ниже верхнего краника. Каждые две недели следует масло в коробке менять, каждый день необходимо проверить наличие в коробке достаточного количества масла.

В картер мотора наливать масло не надо, скопляющееся же в картере масло следует

«еже разе одного раза в неделю выпускать, открывав спускной кран (34, рис. 673). Смазочные коробки ступиц передних колес должны наполняться обыкновенным смазочным маслом два раза в месяц.

При стационарной работе две масленки на коробке трансмиссии должны наполняться трижды в день. Наполнять масленки необходимо при работающем моторе и выключенном сцеплении.

Рабочие части регулятора и сцепления необходимо смазывать ежемесячно, вбрызгивая масло через отверстия на ободу маховика.

§ 15. Коробка скоростей, механизм сцепления и передаточный шкив. Шестерни коробки скоростей (рис. 677) передвигаются при помощи обычного рычага (62,

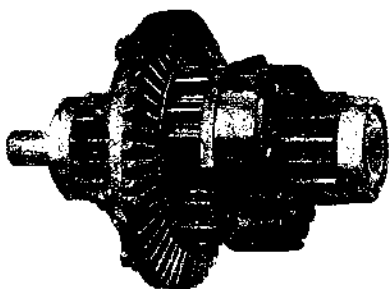
рис. 673). Когда трактор стоит на месте, рычаг переключения скоростей должен занимать нейтральное положение *A* (рис. 678). Положение *B* соответствует низкой скорости переднего хода, *C* — высшей скорости переднего хода, *D* — заднему ходу.

Чтобы остановить вращение трансмиссионного вала, бывает иногда необходимо затормозить его путем отвода с силой рычага сцепления назад. Включать сцепление следует постепенно, дабы избежать резкого толчка при включении. Перед переключением скоростей необходимо уменьшать скорость мотора.

Шкив для приводного ремня насаживается на задний конец трансмиссионного вала (52, рис. 673), который обычно закрыт специальным колпаком, служащим опорой пружинному кронштейну сидения моториста. Поэтому перед укреплением шкива на валу необходимо удалить сидение с его опорой. Работа от вала мотора к шкиву передается непосредственно, без помощи промежуточных шестерен.

Рычаг управления сцеплением при передвижении его рукой вперед сам стремится занять крайнее переднее положение (57, рис. 673), соответствующее включению сцепления, такое стремление объясняется дей-

ствием цилиндрической пружины механизма сцепления. Однако необходимо следить, чтобы рычаг при полном включении сцепления не уходил слишком далеко вперед. Если имеет место подобное явление, надо переставить упорный болт скользящей каретки сцепления, что выполняется нижеследующим образом. Поставив ручной рычаг сцепления в нейтральное положение, т. е. выключив сцепление, удаляют крышку смотрового отверстия в передней стенке коробки скоростей и поворачивают трансмиссионный вал в положение, при котором становится возможно извлечь упорный болт. Повертывание вала осуществляется при помощи шкива, если он насажен на вал, или же при помощи ключа по предварительному удалению сидения моториста. Извлекается упорный болт с помощью специального ключа. Пока моторист держит вынутый упорный болт, помощник поворачивает трансмиссионный вал на $\frac{1}{4}$ оборота в направлении нормального вращения коленчатого вала, и тогда упорный болт вводится в другое открывшееся отверстие.



679. Дифференциал трактора «Аванс»

Необходимость в указанной перестановке болта возникает лишь по истечении значительного периода эксплуатации трактора.

§ 16. Прокладки. Важнейшими прокладками в моторе являются прокладки между цилиндрами и камерами сгорания. При сборке цилиндров необходимо тщательно очищать соединяемые поверхности и совершенно удалять остатки старой прокладки, так как в противном случае новая прокладка не обеспечит непроницаемости соединения. Прокладка должна быть изготовлена из доброкачественного материала, иметь толщину 0,8 мм ($\frac{1}{32}$ ") и соответствовать очертанию соединяемых поверхностей. Доброкачественные прокладки можно изготовить из листового асбеста; перед сборкой асбестовые прокладки полезно вымочить в воде. Для прокладок можно пользоваться также листовой медью, цинком, «клингеритом» и иными асбестовыми материалами. Гайки при сборке следует навинчивать равномерно и крепко. Что касается прокладок между частями камер сгорания, то все сказанное выше относится и к этим прокладкам.

Прокладками для запальных трубок могут служить медные или, лучше, асбестовые кольца.

Для соединений, не подверженных воздействию высоких температур и больших давлений, можно делать прокладки из чертёжной бумаги.

§ 17. Разборка мотора для осмотра и чистки. Если мотор находится в повседневной эксплуатации, его необходимо дважды в год разбирать для осмотра и чистки. Для указанной цели детали следует удалять в таком порядке: спиральные топливопроводы к форсункам, форсунки (см. § 11), крышки камер сгорания, крышки над воздушными клапанами картера, гайки, удерживающие на месте камеры сгорания. Если камеры сгорания не удалятся без усилий, «заедают», то их можно освободить,

положив гайку между камерой и выступом соответствующего поршня и ватем поворачивая осторожно маховик. Когда поршень приподнимет камеру, гайку надо удалить. Сняв крышку подшипника нижней головки шатуна, поворачивают колено вала до достижения им верхней мертвой точки и затем при помощи специального болта с ушком поднимают поршень с шатуном и помещают его на деревянную доску таким образом, чтобы поршневые кольца совершенно свободно держались на поршне, не касаясь подставки. Удалив упорный винт, выбивают поршневой палец, пользуясь латунным бородком.

При выбивании поршневого пальца следует тщательно охранять от деформации устья смазочного канала в пальце. Налив в пазы поршня парафина, снимают поршневые кольца, пользуясь деревянным молотком. Еще лучше снимать кольца при помощи специальных клещей.

Обвернув бумагой шейку колен вала, дабы предохранить ее от загрязнения, тщательно очищают от сажи и нагара внутренность цилиндра, камеры сгорания, впускные и выпускные отверстия, и затем смазывают внутренние стенки цилиндра маслом. Если на поверхности внутренних стенок цилиндра имеются какие-либо изъяны, их нельзя оставлять без внимания, как бы незначительны эти изъяны ни были.

При обратном вставлении поршня в цилиндр осторожно обращаться с поршневыми кольцами, пользуясь специальным инструментом, прилагаемым к трактору.

При обратной сборке вообще надо внимательно следить за правильностью водворения различных деталей на их место, обращая внимание на имеющиеся на деталях отметки. Относительно прокладок см. § 16.

После сборки мотора необходимо несколько раз провернуть рукою коленчатый вал, чтобы убедиться в правильности сборки мотора.

§ 18. Разборка и сборка трактора. Чтобы получить доступ к шестерням коробки скоростей, к сцеплению и прочим частям ведущего механизма, следует поместить трактор на чистой ровной площадке и приступить к разборке, выполняемой в следующем порядке: выпустив все масло из картера трансмиссии, удаляют капот мотора, топливный бак с кронштейнами, продольную рулевую тягу между передней осью и нижним концом рулевой колонки, продольную опорную штангу под корпусом трактора и помещают подпорку под оба боковых упора передней оси (рис. 676).

Поместив ватем деревянные клинья между радиатором и передней осью с целью обеспечить боковую устойчивость передней части трактора, подводят под задний конец картера мотора, как раз под маховик, деревянный брус или, лучше, устойчивый домкрат. Положив на площадку под картер трансмиссии два ролика или два отрезка трубы, кладут на них доску, а на доске устанавливают второй домкрат с таким расчетом, чтобы он пришелся под крайним задним концом картера трансмиссии, служа ему опорой. Удалив затем два десятка соединительных винтов, расположенных по окружности фланцев картера мотора и кожуха трансмиссии, получают возможность откатить назад заднюю часть трактора с ведущими колесами, оставив на месте переднюю часть трактора с мотором. При откатывании задней части трактора ведущие колеса катятся

самостоятельно, а домкрат с доской катятся на роликах. При правильном помещении заднего домкрата описанная операция разъединения двух частей трактора выполняется очень легко. Для получения доступа к шестерням и вилкам коробки скоростей и к деталям дифференциала необходимо удалить все крышки имеющихся смотровых окон, особенно же большую верхнюю крышку.

Сборка трактора выполняется в обратном порядке. При сборке следить за тем, чтобы шесть шпилек, имеющихся в маховике, вошли в соответствующие отверстия обода, окружающего диска фрикционной муфты сцепления.

Очень важно, чтобы при сборке в корпусе трактора не осталось винтов, гаек, инструментов и т. п. предметов, так как они способны вызвать серьезное повреждение при пуске мотора в ход. Большинство винтов и гаек, соединяющих различные части машины, снабжено блокировочными приспособлениями различного вида, имеющими целью предупреждение ослабления этих винтов и гаек. При сборке машины совершенно необходимо все подобные блокировочные приспособления заменять новыми.

Обычные неисправности трактора и их устранение. Если пуск мотора в ход затруднен, то:

1—убедитесь в наличии запаса горючего в баке и в исправности топливного фильтра, который может быть засорен грязью или пузырьками воздуха (см. § 8);

2—уточнитесь в надлежащей температуре запальных трубок;

3—откройте декомпрессионные краники на цилиндрах, закройте топливные насосы и поверните маховик несколько раз, чтобы заполнить цилиндры свежим воздухом;

4—отсоедините спиральные топливопроводы от форсунок и накачайте немного топлива себе в руку, дабы проверить действие насосов и убедиться в отсутствии воды и воздуха в топливе; перед указанной операцией следует поставить поршни в обоих цилиндрах на одинаковой высоте, так как иначе может случиться, что ручной рычаг топливных насосов занимает такое положение, при котором невозможно привести в действие один из насосов;

5—удалите запальные трубки с целью убедиться в отсутствии в них нагара;

6—осмотрите воздухопускные клапаны с целью убедиться в их целостности и в отсутствии протекания воздуха;

7—убедитесь в непроницаемости прокладочных соединений камер сгорания и цилиндров и в достаточности компрессии; перегрев цилиндров и загустение смазочного масла в холодную погоду могут вызвать затруднения при пуске в ход (см. также §§ 2 и 3);

8—смотрите пункт 1.

Если мотор дает перебои или останавливается, то;

1—осмотрите радиатор с целью убедиться в достаточном количестве воды в нем;

2—клапаны, регулирующие температуру, должны быть закрыты, а форсунки должны занимать наклонное положение, если мотор работает на холостом ходу или под небольшой нагрузкой;

3—клапаны, регулирующие температуру, должны быть отирыты, а форсунки должны занимать свое нормальное положение, если мотор работает с нагрузкой;

4—осмотрите систему зажигания с целью убедиться в ее исправном действии (см. § 5);

5—топливные насосы могут быть неправильно отрегулированы (см. § 10);

6—мотор может быть перегружен (см. § 13);

7—осмотрите форсунки, не изношены ли они, не засорены ли они или спиральные топливопроводы; форсунки, подающие топливо не в виде мелких брызг, подлежат замене;

8—убедитесь в исправном действии регулятора;

9—удалите крышки картера, чтобы убедиться, не перегрелись ли подшипники;

10—убедитесь в непроницаемости форсунок и топливных насосов, исправное состояние которых очень важно.

Инструкции для моториста:

1—держите в исправности воздушный насос пусковой лампы и наблюдайте за непроницаемостью всех соединений и клапанов, так как иначе насос будет работать плохо;

2—как только мотор пущен в ход, убедитесь в правильности направления вращения коленчатого вала (см. § 2);

3—не позволяйте мотору работать до полного истощения запаса горючего в топливном баке, так как в противном случае в насосы и в топливопроводы проникнет воздух (см. § 8);

4—включайте сцепление постепенно; пусковое колесо ни в коем случае не должно оставаться включенным после пуска мотора в ход;

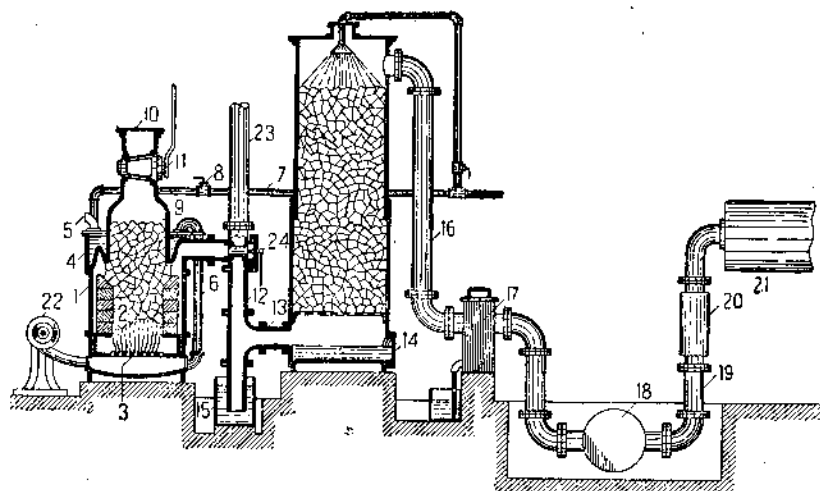
5—не включайте высшей скорости при езде по каменистому грунту;

6—не натягивайте ремень вентилятора, а также приводной ремень (при работе трантора в качестве стационарного двигателя) слишком туго;

7—не заливайте в радиатор грязной воды;

8—никогда не забывайте снабдить ведущие колеса трактора предохранительными ободами при езде трактора по твердой дороге, если только ее поверхность не обледенела: несоблюдение указанной предосторожности влечет за собой серьезные повреждения ведущих колес и других частей трактора, а также и дороги.

ТРАКТОРНЫЕ ГАЗОГЕНЕРАТОРЫ



680. Схема стационарной газогенераторной установки.

1 — железный кожух печи, 2 — внутренняя огнеупорная обкладка печи, 3 — колосниковая решетка, 4 — испаритель, 5 — патрубок сообщения с атмосферой, 6 — паропровод, 7 — водопровод, 8 — кран водопровода, 9 — загрузочная шахта, 10 — крышка шахты, 11 — кран загрузочный, 12 и 13 — трубы соединительные, 14 — чаш отстойный, 15 — колодец спускной, 16 — труба от сепаратора к сухому очистителю, 17 — сухой очиститель, 18 — регулятор давления, 19 — труба между сухим очистителем и смолоотделителем, 20 — смолоотделитель, 21 — приемник, 22 — вентилятор для задувки, 23 — выпускная труба, 24 — кран выпускной трубы.

Общие сведения. Газогенератор представляет собой аппарат для выработки горючего газа из твердого топлива путем неполного его сжигания и частичного разложения от жара. Сущность газогенераторного процесса поясняется схемой 680.

Железный цилиндр печи 1 выложен внутри огнеупорным кирпичом 2 и верхней своей частью соединен с железной шахтой 9, имеющей кран 11 и плотно закрывающейся крышкой 10; нижняя часть цилиндра 1 соединена с железным кожухом поддувала с колосниковой решеткой 3.

Для того чтобы разжечь генератор, на колосниковую решетку кладут сухие щепки и немного основного топлива и поджигают их, раздувая пламя при помощи вентилятора 22 и предварительного открытия крана 24 для вывода продуктов горения в атмосферу по трубе 23.

Убедившись, что кран 11 закрыт (положение, изображенное на схеме), снимают крышку 10 и загружают в верхнюю часть шахты топливо,

после чего крышку ставят на место и открывают кран 11 поворотом его рукоятки на 90° : загруженное топливо проваливается при открытии нрана в печь 1 и здесь загорается. В дальнейшем загрузку надо повторять периодически, каждый раз — в описанном порядке, наблюдая за тем, чтобы нран 11 открывался только при закрытой крышке 10, во избежание прорыва через кран горячих и ядовитых газов и, при слабой загрузке печи, — пламени.

Ограничивая приток воздуха в печь, можно добиться того, что топливо будет сгорать неполно, и из печи будут выходить газообразные продукты неполного сгорания в частичного разложения топлива, способные к дальнейшему горению, т. е. горючий газ.

Когда состав горючего газа установится, его можно будет подавать в цилиндры мотора, закрыв краном 24 выход для газа в трубу 23 и открыв ему путь к мотору через систему очистителей и охладителей.

Прежде всего газ поступит по трубам 12 и 13 в скруббер — железный цилиндр, который набит коксом, непрерывно увлажняемым водой. Проходя через слой пористого и влажного кокса, газ охлаждается и очищается от пыли, сплывающей вместе с водой в чан 14 и здесь отстаивающейся: освободившаяся от мути вода переливается из чана 14 в колодец 15, а грязь из чана 14 периодически удалится через люк. Из скруббера газ по трубе 16 идет в сухой очиститель 17, представляющий собой сосуд с сухими опилками, мелкой стружкой и т. п. материалом, способным задержать и впитать в себя воду, которая захвачена газом из скруббера. Из очистителя 17 газ проходит через регулятор давления 18 в смолоотделитель 20 и только тогда подается в резервуар 21, соединенный с цилиндром мотора.

Нагнетать воздух в печь генератора при работе мотора не нужно: поршень сам протягивает воздух через всю систему.

Охлаждение газа, идущего из печи в мотор, обусловливается необходимостью сохранить нормальное весовое наполнение цилиндра и нормальную компрессию, очистка же газа имеет целью предотвратить повышенный износ цилиндра и поршня пылью и разъедание металла кислотами смол.

Образующийся при неполном сгорании топлива в ограниченном количестве воздуха, газ содержит нейтральный азот (N), а из горючих продуктов — главным образом окись углерода или угарный газ (CO) и носит название «бедного» газа, так как обладает небольшой теплотворной способностью.

С целью «обогащения» газа, в печь вводят не только воздух, но еще и пары воды (H_2O), из испарителя 4, окружающего шахту и от нее нагреваемого, по трубе 6. Убыль воды в испарителе пополняется по трубе 7 через регулировочный кран 8, а колено 5, сообщая испаритель с атмосферой через непокаванный кран, позволяет обеспечить разность давлений и энергичную подачу пара в печь. Под влиянием высокой температуры горения водяной пар, состоящий из кислорода (O) и водорода (H), входит в соединение с углеродом (C) топлива, образуя окись углерода (CO) и углеводороды, главным образом — метан (CH_4). Состав «богатого» газа примерно следующий: угарного газа (CO) — 27,5-32,8%, водорода (H) — 4,7-11,2%, метана (CH_4) — до 1,3%, а

всего горючих газов до 45,3%; кислорода (O) — до 0,8%; углекислоты (CO₂) — 1,3-4%; азота — все остальное количество, а всего негорючих газов 54,7% и более.

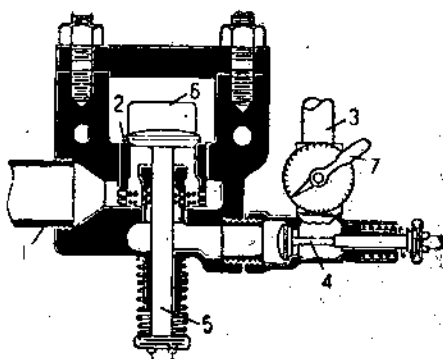
При использовании в качестве топлива дров, образование богатого газа обеспечено без подачи в печь водяного пара, поскольку дрова содержат влагу в количестве до 15% своего веса.

Как уже указано, горючий газ содержит в своем составе лишь следы кислорода, и потому для обеспечения возможности сжигания газа необходимо примешивать к нему воздух в достаточном для полного сгорания газа количестве. С этой целью между газогенераторной системой и мотором включается смесительный клапан, один из типов которого показан на рис. 681.

Здесь воздух засасывается по трубке 1 и через отверстия по окружности втулки 2 входит внутрь втулки, куда всасывается также и газ, идущий по трубке 3 и через впускной клапан 4. На втулки 2 смесь воздуха с газом подается по каналу 6 в цилиндры через регулируемый клапан 5. Подача газа к клапану 4 регулируется с помощью заслонки 7 в трубке 3. Заслонка конечно может быть соединена с автоматическим регулятором.

По описанной схеме устраиваются стационарные газогенераторы, для тракторов же (и автомобилей) применяются менее сложные газогенераторы, и притом не имеющие смолоотделителей. Возможность обойтись без последних обуславливается либо тем, что для генератора применяются топливо, освобожденное от смол (древесный уголь), либо применением процесса «обратного» горения, который состоит в том, что воздух подается в печь не снизу, а сверху, и газ выводится из печи не через верх, а через низ печи (т. е. через пламя).

Суть процесса газогенерации при «обратном» горении такова: подаваемый сверху (или сбоку) к раскаленному топливу воздух сжигает углерод и водород ближайшего слоя топлива в углекислоту и водяные пары, а затем оба эти газа, протягиваемые вниз через толщу раскаленного топлива, вступают в соединение с его углеродом, «регенерируясь» в угарный газ, водород и метан: при этом смолы разделяют участь всех остальных горючих ингредиентов топлива, тогда как при прямом (снизу вверх) и горизонтальном горении, смолы, как наиболее летучие части топлива, испаряются из топлива, не изменяя своей химической структуры до того, как оно вступает в соединение с воздухом и водяным паром, вместе



681. Вид в разрезе смесительного клапана.

1 — воздуховсасывающая труба, 2 — втулка смесительная, 3 — газопускная труба, 4 — газопускной клапан, 5 — клапан для регулирования подачи смеси в цилиндр, 6 — канал для подачи смеси в цилиндр, 7 — регулятор подачи газа.



682. «Фордсон» с газогенератором «Мальбэ» на пахоте пятилетнего «пара».

с газом поступают в систему очищения, а затем входят в соединение с кислородом, образуя кислоты.

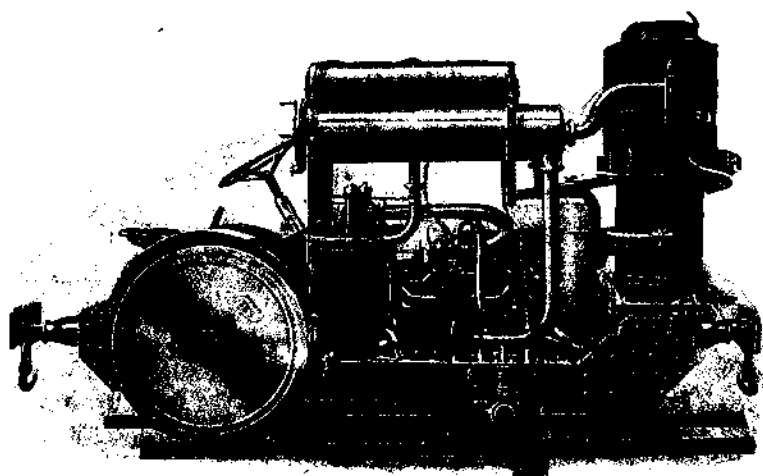
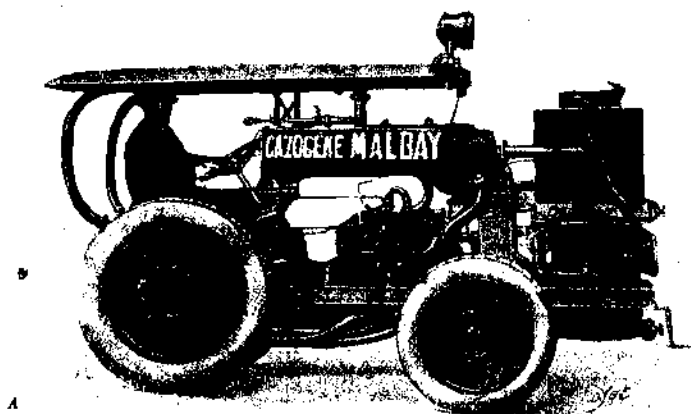
Уже по схеме процесса генерации можно полагать, что вся система газогенерации более громоздка и тяжеловесна, чем карбюраторная система. Это действительно так и есть, и вес газогенераторных установок колеблется в пределах от 150 до 450 кг.

Наибольшим вниманием газогенераторы для автомобилей пользуются во Франции, лишенной собственных значительных источников нефти и совершенно ясно осознавшей необходимость замены импортных нефтепродуктов отечественным дешевым топливом. Но и другие страны, в частности СССР, начинают уделять газогенераторам давно заслуженное ими внимание, поскольку становится все более очевидной нерациональность использования такого ценного продукта, как нефть, в качестве моторного топлива.

В целях поощрения конструкторов и производителей газогенераторов для автомобилей, во Франции периодически устраиваются конкурсы с призами, и снижаются налоги с автомобилей, снабженных газогенераторами; подобная политика привела к тому, что во Франции имеется ряд солидных фирм, производящих генераторы, и самые аппараты эти достигли значительного совершенства.

Газогенератор «Мальбэ». На рис. 682 и 683 изображен трактор «Фордсон», оборудованный газогенераторной системой «Мальбэ» (французской). Схема системы дана на рис. 684.

Собственно газогенератор состоит из: загрузочной шахты А с крышкой 1 и контрольной пробкой 2; печи В с огнеупорной кладкой 3, испаря-

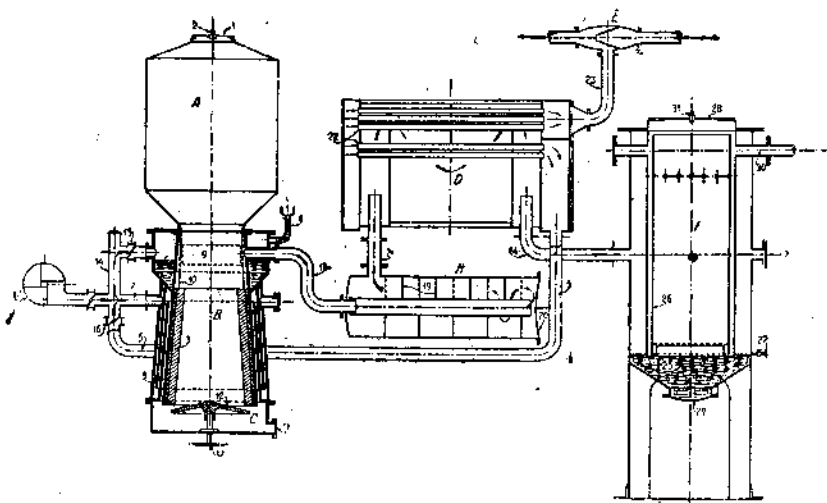


593. «Фордсон» с газогенератором «Мальба», применяемый в качестве транспортного тягача (А), и «Фордсон»—ж.-д. тепловоз с газогенератором «Мальба» (В).

телом 4 и системой труб; зольника *С* с колосником 12, люком 11 и деталью 13, позволяющей закреплять колосник в рабочем положении и выводить его наружу для очистки.

Воздух в печь *В* подается подогретый по трубе 5 из радиатора *Д*. Уровень воды в испарителе поддерживается доливанием воды по трубке 6. Водяной пар из испарителя, идущий по трубе 14 через клапан 15, и подогретый воздух из радиатора, идущий по трубе 5 через кран 16, смешиваются в трубе 7 и подаются в печь по лабиринтовым кольцевым каналам 8, открывающимся внизу, у колосника.

В верхней части печи *В* имеется люк 9, через который можно наблюдать состояние загрузочной решетки 10. Назначение вентилятора 17 известно.



684. Схема газогенератора «Мальба».

1 — крышка загрузочной шахты, 2 — контрольная пробка, 3 — огнеупорная вкладка, 4 — испаритель, 5 — воздухопровод, 6 — водопровод, 7 — смешательная труба, 8 — концентрические лабиринтные каналы, 9 — люк шахты, 10 — решетка шахты, 11 — люк зольника, 12 — колосниковая решетка, 13 — блокировочное приспособление колосника, 14 — паропровод, 15 и 16 — клапаны заслончатые, 17 — вентилятор, 18 — газопровод, 19 — пылеотделитель, 20 — крышка пылеотделителя, 21 — газопровод, 22 — трубки воздушные радиатора, 23 — воздухопровод, 24 — газопровод, 25 — ювета скруббера, 26 — фильтровальная коробка, 27 — кран проверки уровня воды, 28 и 29 — крышки скруббера, 30 — газопровод, 31 — контрольная пробка.

Выходящий из печи газ проходит по трубе 18 в пылеотделитель *H*, своим устройством наминающий глушитель, с дырчатыми перегородками 19. Частые перемены направления и скорости движения газа в приборе *H* вызывают выпадение из газа взвешенных в нем твердых частиц; накопившаяся в приборе грязь удаляется периодически через люк 20.

Затем газ по трубке 21 поступает в радиатор *D* и здесь охлаждается о трубки 22, по которым протягивается атмосферный воздух. Тяга воздуха по трубкам 22 обуславливается:

1—действием эжектора *E*, насаженного на конец выхлопной трубы мотора и соединенного трубной 23 с полостью, в которую выходит трубки 22, и

2—всасывающим действием мотора, передающимся из печи к радиатору по трубе 5.

Охлаждая газ, воздух нагревается, и часть его идет в печь.

Охлажденный газ поступает по трубе 24 в скруббер-очиститель *F*, нижняя ювета которого, 25, заколнена водой, а средняя часть заключает дырчатый цилиндр 26 с фильтрующими материалами. Краник 27 позволяет контролировать уровень воды в ювете. Крышки 28 и 29, будучи сняты, позволяют осматривать и чистить скруббер. Газ «ныряет» в воду и затем проходит в фильтр. Очищенный газ подается по трубе 30 к мотору.

Пробка 31 дает возможность судить о качестве газа при задувке генератора. К трубе 30 привключается клапан, через который происходит примешивание к газу воздуха.

В некоторых моделях прибор *H* отсутствует. Изображенные на схеме в единственном числе приборы *D* и *F* практически — в моделях для трактора — разделены на два симметричных прибора каждый и располагаются по обе стороны трактора, работая параллельно.

Как видно из схемы, газогенератор принадлежит к типу аппаратов с прямым горением, но не имеет смолоочистителя: отсюда ясно, что работать аппарат может только на древесном угле.

Вес системы для трактора «Фордсон» — 450 кг, причем около 300 кг приходится на переднюю ось, и около 150 кг — на заднюю: такое распределение веса выбрано с расчетом утяжелить передок трактора и тем предупредить поднытие трактора «на дыбы» в условиях, выясненных выше, в главе 11, а также несколько увеличить сцепной вес трактора. Полной загрузки древесного угля хватает на 4 часа работы, т. е. приблизительно на пахоту 1 га. Расход топлива на силочас, т. е. на каждую лошадиную силу эффективной мощности в течение часа, — около 0,5 кг, что при цене угля в 3 коп. за 1 кг дает расход около 2 коп.

Уместно заметить, что вообще расход угля в генераторах разных марок колеблется от 0,5 до 0,8 кг на силочас (1 л. с. в 1 час).

Пусть в ход мотора, снабженного газогенератором «Мальба» или другой марки, выполняется обычно (при холодном генераторе) на бензине, а затем переходят на газ: если же остановка была не очень длительна и генератор не затух, можно запустить мотор и не прибегая к помощи бензина.

Самая задувка генератора отнимает 1-10 минут и, в худшем случае, 20 минут. Вообще надо заметить, что управление трактором, снабженным газогенератором, требует навыков и аккуратности в значительно большей мере, чем при управлении трактором, работающим на жидком топливе.

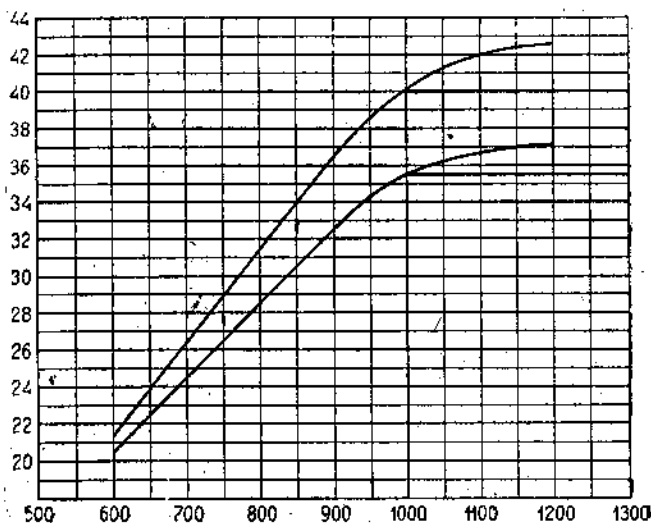
Уголь, применяемый для загрузки, должен быть наколот небольшими кусками приблизительно одинаковых размеров, чтобы обеспечить равномерность сгорания. Самое лучшее — пользоваться угольными брикетами.

При спуске трактора под уклон, при желании тормозить трактор мотором, надо открыть вполне дроссель, выключив зажигание.

Затруднения при переводе тракторного мотора на генераторный газ и способы их устранения. Газ, вырабатываемый газогенератором, дает с воздухом смесь, обладающую значительно меньшей теплотворной способностью, чем рабочая смесь воздуха с парами бензина или керосина: так, 1 л бензиновой или керосиновой смеси при сгорании дает 0,9 больших калорий, а 1 л газовой смеси — только 0,45-0,63 больших калорий. Следовательно перевод мотора с керосина на газ сопряжен с падением мощности минимум на 30%, и мотор, развивающий на керосине 20 л. с., при переводе на газ, даст максимум 14 л. с.

Такое положение крайне невыгодно, и с ним надо бороться.

Имеются три возможности предупредить или смягчить понижение мощности мотора при переводе его с керосина на газ:



685. График изменения мощности одного из моторов с изменением числа оборотов при работе на бензине (верхняя кривая) и на керосине (нижняя кривая).

1—усилить компрессию рабочей смеси в цилиндрах мотора; усиление компрессии возможно по той причине, что температура самовоспламенения генераторного газа лежит выше температуры самовоспламенения паров керосина;

2—увеличить емкость мотора пропорционально понижению мощности;

3—применять нагнетание смеси в цилиндры мотора при помощи компрессора; нагнетание дает возможность вводить в цилиндр неизменной емкости большее весовое количество смеси.

В первом случае необходимо произвести замену поршней мотора, установив более высокие поршни, или подрезать головки цилиндров, отчего объем камер сгорания уменьшится, а компрессия усилится. Но указанная замена поршней или подрезывание головок обуславливает невозможность для мотора работать на керосине, так как увеличенная компрессия слишком сильна для его паров. Кроме того потеря мощности в данном случае уменьшается до 15-20%, но не искореняется совершенно.

Во втором случае необходимо произвести еще большую переделку мотора. Простейший выход в этом случае заключается в замене цилиндров и поршней — новыми, большего диаметра, причем картер и коленчатый вал остаются прежние. Если желательно сохранить способность так переделанного мотора работать на керосине, то компрессию увеличивать нельзя.

Третья возможность, выражающаяся в предварительном сжатии газа, идущего в цилиндры, представляет собой наиболее остроумное решение задачи и дает возможность усиленного наполнения цилиндров рабочей смесью, что, в свою очередь автоматически обуславливает усиление компрессии.

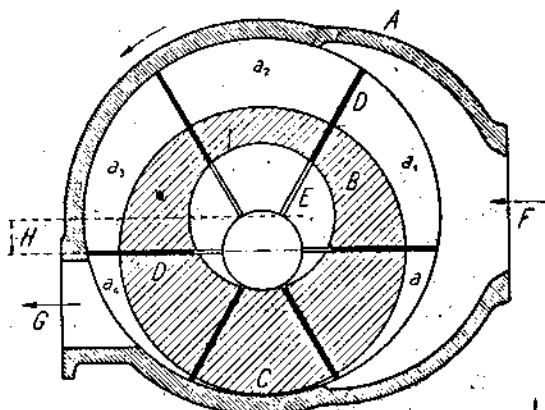
без всяких переделок мотора. Мотор, снабженный газогенератором и компрессором, может при необходимости в любой момент переходить с газа на керосин и обратно, причем на мощности, скорости и гибкости работы мотора эти перемены в питании не отражаются.

Собственно говоря, применение компрессора полезно не только при питании мотора газовой смесью от газогенератора, но и при работе мотора на жидком топливе с большой скоростью, поскольку при этих условиях цилиндры не успевают наполняться ра-

бочей смесью, и недостаточное весовое наполнение сводит на нет результаты повышения числа оборотов. Как видно из рис. 685, представляющего графически изменение мощности одного из моторов при изменении числа оборотов, мощность растет быстро лишь до известного числа оборотов, в данном случае — до 1 000 оборотов в минуту, а затем повышение числа оборотов вызывает все более медленный рост мощности. Так, при работе на керосине (нижняя кривая) увеличение числа оборотов с 600 до 800 сопряжено с повышением мощности с 20,5 л. с. до 28,5 л. с., т. е. на 8 л. с.; при повышении числа оборотов с 800 до 1 000 темп роста мощности почти тот же: с 28,5 л. с. до 35,5 л. с., т. е. на 7 л. с., но по переходе за «нормальную» скорость в 1 000 оборотов, при повышении числа оборотов с 1 000 до 1 200, мощность возрастает с 35,5 л. с. только до 37 л. с., т. е. всего на 1,5 л. с., причем на очертании кривой можно видеть невозможность получения от мотора еще большей мощности путем дальнейшего повышения числа оборотов, т. е. невозможность заставить его работать с еще большей перегрузкой.

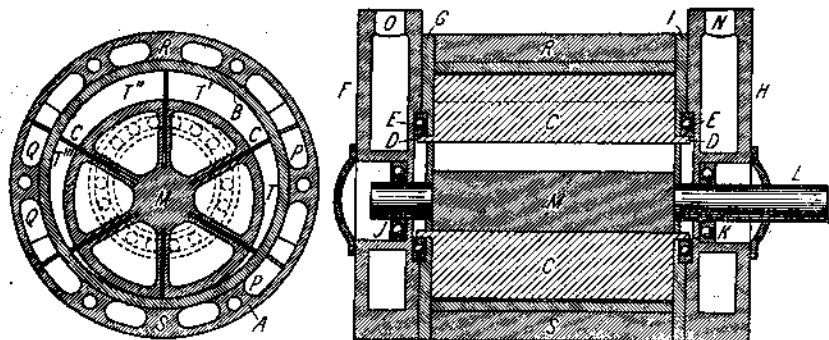
Так обстоит дело при подаче рабочей смеси силой всасывания. Если же при переходе на 1 000 оборотов применить подачу смеси принудительную — при помощи компрессора, то линия мощности выпрямится, и при 1 200 оборотов мотор наверно даст больше 40 сил: здесь надо иметь в виду, что:

- 1 — часть мощности мотор затратит на работу самого компрессора, и
- 2 — применять компрессор при работе на жидком топливе рационально только для восстановления нормального полного наполнения цилиндров и даже для переполнения, как и при ра-



685. Схематическое изображение (в разрезе) роторного компрессора с выдвижными лопатками.

А — неподвижный картер, или «статор», В — вращающийся барабан, или «ротор», С — место касания ротора со статором, D — выдвижные лопатки, E — прорезы в роторе для выдвижных лопаток, F — питающая труба, G — газовыводящая труба, H — относительное смещение осей статора и ротора, а, а₁, а₂, а₃, а₄ — камеры переменного объема, образующиеся смежными лопатками при вращении ротора.



687. Роторный компрессор «Мальбе» с выдвижными лопатками (схематические изображения в поперечном и продольном разрезах).

A — корпус статора из легкого сплава, **B** — внутренняя рубашка статора из твердого металла, **C** — стальные выдвижные лопатки с запяточками, **D** — запящия упорные лопаток, **E** — кольцевые шарикоподшипники, **F** — крышка статора со стороны отводящей трубы, **G** — внутренняя прокладка крышки статора, **H** — крышка статора со стороны питающей трубы, **I** — внутренняя прокладка крышки статора, **J** и **K** — осевые шарикоподшипники ротора, **L** — вал ротора, **M** — корпус ротора с шестидюймовыми радиальными прорезами, **N** — питающее отверстие, **O** — выводное отверстие, **P** — намеры и каналы, вырезанные в корпусе статора для выпуска подаваемого и компрессору газа, **Q** — намеры и каналы, вырезанные в корпусе статора для вывода сжатого в компрессоре газа, **R** и **S** — глухие перегородки, отделяющие намеры и каналы впуска от намер и каналов вывода, **T, T', T'', T'''** — намеры переменного объема.

боте на газе, но не связанного с опасностью самовоспламенения. Разумеется, при возможности повысить температуру самовоспламенения смеси путем примеси к ней антидетонаторных веществ или при предварительном ее охлаждении можно увеличить заряд выше нормы и тем еще больше увеличить мощность мотора; однако создание таких условий сопряжено с осложнениями конструкции и работы.

Роторные компрессоры. Компрессор «Мальбе». На рис. 686 дана схема простого роторного компрессора. Этот компрессор состоит из неподвижного картера, или «статора», внутри которого вращается — на эксцентричной по отношению к статору оси — барабан, или «ротор», расположенный таким образом, что его наружная поверхность касается нижней части внутренней поверхности статора. В роторе вырезаны узкие пазы, в которых могут скользить выдвижные лопатки. При вращении ротора лопатки действием центробежной силы отжимаются кнаружи и упираются в поверхность статора, образуя между собой камеры переменной емкости. С одной стороны эти камеры поочередно приходят в сообщение с питающей трубой, по которой подходит к компрессору газ, а с другой стороны — камеры приходят поочередно в сообщение с трубой, отводящей от компрессора сжатый газ к мотору. За время полного оборота ротора, каждая камера между смежными лопатками проходит через все последовательные изменения своей емкости.

При выдвижении лопаток емкость камеры между ними возрастает, и камера наполняется газом, так как при увеличении своей емкости камера находится в сообщении с питающей трубой. Затем лопатки принуждены уходить в глубь ротора, емкость камеры между ними уменьшается,

и заключенный в ней газ сжимается и уходит в отводящую трубу, коль скоро камера приходит в сообщение с этой трубой. Подача сжатого газа из компрессора в отводящую трубу носит характер пульсации, но при быстром вращении ротора пульсирование настолько учащается, что практически компрессор подает в отводящую трубу непрерывный поток сжатого газа.

Легко усматриваемое неудобство подобного прибора заключается в сильном увеличении трения между лопатками и статором при возрастании скорости вращения ротора, так как давление лопаток на статор обуславливается величиной центробежной силы, а эта сила изменяется пропорционально изменению квадрата скорости вращения. В силу указанного обстоятельства повышение скорости вращения ротора влечет за собой выжимание смазочного масла между лопатками и статором и выщербление металла лопаток и статора в местах протекания сильного трения. В результате — увеличение сопротивления работе компрессора и его преждевременный износ.

Очевидно, что правильная работа лопатного роторного компрессора на высоких скоростях возможна лишь при условии успешного разрешения задачи торможения выдвижения лопаток, и конструкция компрессора «Мальба» (рис. 687) представляет собой как раз одно из удовлетворительных решений указанной задачи.

При проектировании этого компрессора изобретатель задался целью свести к минимуму все вообще неудобства, связанные с производством и действием роторных компрессоров и иных подобных машин, включающих в своей конструкции выдвижные лопатки. Неудобства эти следующие:

1—тяжеловесность и громоздкость деталей, обуславливающие «тихоходность» приборов и ограниченность сферы их применения;

2—быстрое изнашивание статора и лопаток и связанные с изнашиванием: а) чрезмерное увеличение сопротивления действию прибора, б) понижение коэффициента полезного действия компрессора и в) усиленная необходимость в дорогом стоящем ремонте.

В целях уменьшения веса статора он выполнен в двух частях: наружной, из алюминиевого сплава, и внутренней, из твердого чугуна.

Во внутренней рубашке статора вращается ротор, укрепленный по концам на шарикоподшипниках и эксцентричный по отношению к оси статора. Эксцентричность ротора такова, что наружная поверхность ротора насаждается на внутреннюю поверхность рубашки статора в низшем ее месте. В роторе вырезаны радиальные пазы для выдвижных лопаток, стремящихся удалиться от оси вращающегося ротора под действием центробежных сил.

Во избежание упора наружных краев лопаток в статор, сопряженного с трением и изнашиванием этих деталей и с вибрацией всего прибора, каждая лопатка снабжена с внутренней стороны двумя запечками, упирающимися во внутренние ободы кольцевых шарикоподшипников, центрированных со статором. Зазор между лопатками и статором сведен к минимуму, дабы обеспечить непроницаемость камер, что а свою очередь, обеспечивает высокий коэффициент полезного объемного действия компрессора. Однако зазор между статором и лопатками достаточно велик

для образования масляной пленки и полного предупреждения трения между лопатками и статором.

При быстром вращении ротора лопатки стремятся удалиться от оси ротора под действием «центробежных» сил. При выдвигании лопатки создают внутри рубашки статора ряд камер T, T', T'', T''' переменного объема.

Если предположить, что ротор компрессора «Мальба» начнет вращаться «против часовой стрелки», то камера T , находящаяся в сообщении с камерами и каналами P (впуска), начнет постепенно увеличивать свой объем, наполняясь газом. Положение T' соответствует максимальному объему камеры. При переходе камеры из положения T' в T'' газ перемещается в камеру, но не сжимается. При перемещении же камеры из положения T'' в положение T''' объем камеры уменьшается, и сжатый газ уходит из камеры T''' в камеры и каналы Q (выводные), коль скоро камера T''' приходит с ними в сообщение.

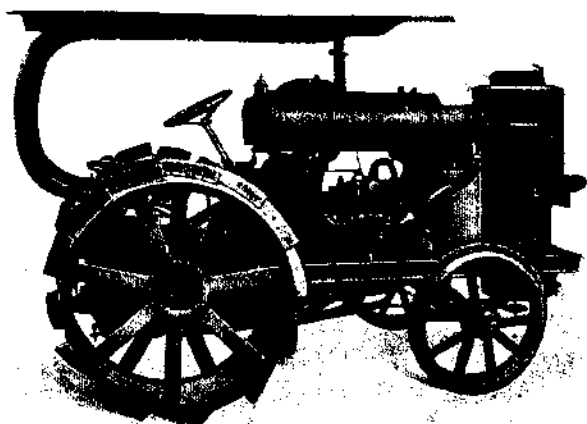
Помимо усложнения конструкции, применение компрессора связано еще с затратой на его приобретение, а в отношении трактора «Фордсон» еще и со специфической невыгодой, выявляемой далее. Между тем одна газогенераторная установка сама по себе стоит дорого, например — газогенератор «Мальба» стоит 7 500 франков, или около 600 рублей, не считая накладных расходов, фрактовых и таможенных. Поэтому часто от применения компрессора отказываются и ограничиваются паллиативными мерами по замене поршней или частичной переделке мотора. Виды газогенераторной установки «Мальба» с компрессором на тракторе «Фордсон» даны на рис. 688.

Из печи, помещенной с шахтой впереди мотора, газ идет в расположенные над мотором радиаторы по двум «параллельным» трубам, из радиаторов — в скрубберы, расположенные сзади, а из скрубберов по трубам, служащим стойками плафона-тента, поступает в одну общую трубу, подводящую газ и примешиваемый к газу через клапан воздух — к компрессору: из компрессора сжатая смесь идет в цилиндры через дроссель.

Привод компрессора осуществляется от шкивной шестерни через посредство вала с зубчаткой, цепи и зубчатки на валу компрессора.

Мотор при работе на бензине расходует 0,25-0,33 л его на 1 силочас, при керосине — 0,33-0,4 л, при угле — 0,5-0,8 л. Иначе говоря, расход на топливо выражается при работе на бензине в 5 к. за 1 силочас (без акциза), на керосине — 2,5 к. (без акциза) и на угле — 1,5-2,4 к.

Трактор «Фордсон» расходует на обработку 1 га около 40 л бензину, или 40 л керосину, или 30-70 л угля (пахота 1 га длится около 4 часов); мощность при работе на бензине и керосине и при работе на угле с компрессором — около 22 л. с., а при работе на угле без компрессора — около 15 л. с.; итого силочасов при жидком топливе и при сжатом газе — 88, при несжатом газе — 60; средний удельный вес бензина — 0,73, керосина — 0,82; расход топлива на 1 силочас (в килограммах) указан выше. В переводе на деньги это значит: 1 га пахоты требует 4 р. 40 к. на бензин (без акциза), или 2 р. 20 к. на керосин (без акциза), или 90 к. — 2 р. 10 к. на уголь (без компрессора — до 1 р. 20 к., с компрессором — до 2 р. 10 к.). Таким образом на каждом гектаре при переходе с керо-

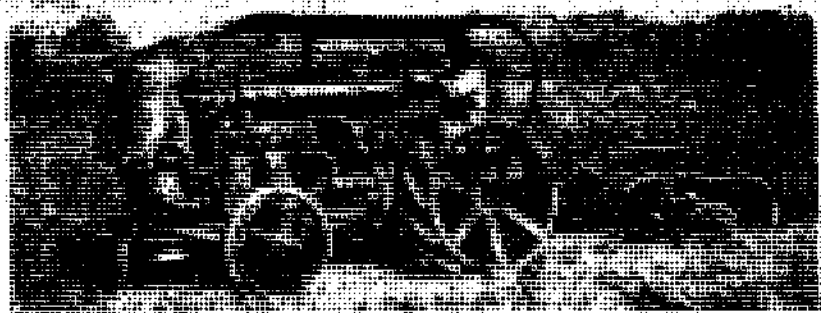
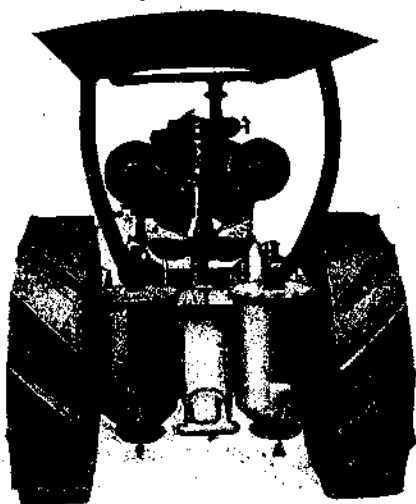


А

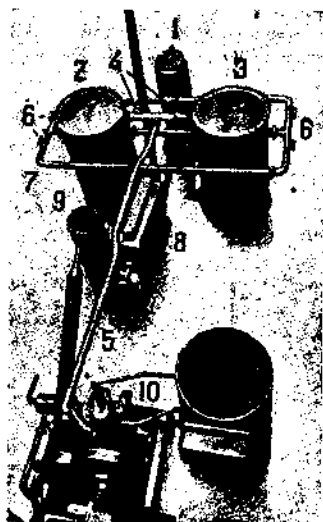
сына на уголь экономится от 10 и. до 1 р. 30 к., и кроме того сберегается для народного хозяйства 40 л керосина.

Указанный расчет показывает, что для трактора «Фордсон» с газогенератором при использовании его на тяговой работе компрессор невыгоден, но газогенератор — выгоден. Здесь, правда, необходимо заметить, что «Фордсон» не может служить примером для расчета в отношении других тракторов, так как только один «Фордсон» из числа современных тракторов обладает таким несоответствием между эффективной мощностью

В



688. Вид с трактора «Фордсон», снабженного газогенератором и компрессором «Мальба».



689. Карбонизаторная установка «Мальба».

1 — газогенератор, 2 и 3 — реторты, 4 — краны впуска выхлопных газов в реторты, 5 — выхлопная труба, 6 — краны, регулирующие течение свежего газа через муфты реторт, 7 — трубы, 8 и 9 — очистители газа, 10 — мотор.

очистители 8 и 9 в компрессор или прямо в мотор 10.

Выхлопные газы мотора направляются по трубе 5 во внутренние полости реторт через краны 4 и здесь вымывают своим жаром (400-500°) разложение дерева и его обугливание; процесс близок к процессу сухой перегонки дерева, так как при правильной работе газогенератора и мотора выхлопные газы состоят только из нейтральных продуктов горения: углекислоты, водяных паров и азота, и не вступают в химическое взаимодействие с деревом.

Продукты разложения дерева могут быть тоже конечно использованы, но даже и без этого польза установки очевидна, так как мотор сам заготавливает превосходный уголь (получивший название «древесного антрацита») в количестве, достаточном для покрытия потребностей в угле со стороны не одного, а нескольких моторов.

В заключение надо сказать, что превращение дров в уголь само по себе невыгодно, так как из каждого килограмма дров, обладающего теплотворной способностью 3 500-4 000 калорий, получается только 200 г угля, обладающих 1 400-1 560 калорий (1 кг угля обладает теплотворной способностью в 7 000-7 800 калорий). Гораздо выгоднее поэтому жечь в газогенераторе дрова, а не уголь (тем более, что для получения «богатого» газа при этом не надо устраивать испарителя: в дровах влаги достаточно). Но для этого нужны газогенераторы с «опрокинутым» горением, обеспечивающим получение обессмоленного газа. Поскольку дрова

мотора и сцепным весом, что для силы его тяги на крюке почти безразлично, развивает ли мотор 22 или только 15 л. с.: все равно, на крюке больше 9-10 л. с. получить нельзя, а 9-10 л. с. на крюке можно получить и при 15 л. с. на валу и при увеличенном — по причине наличия газогенератора — сцепном весе. Но даже считаясь с понижением производительности других тракторов, кроме тракторов «Фордсон», при их переводе на уголь без применения компрессора, все же можно обнаружить простым расчетом экономическую выгоду такого перевода.

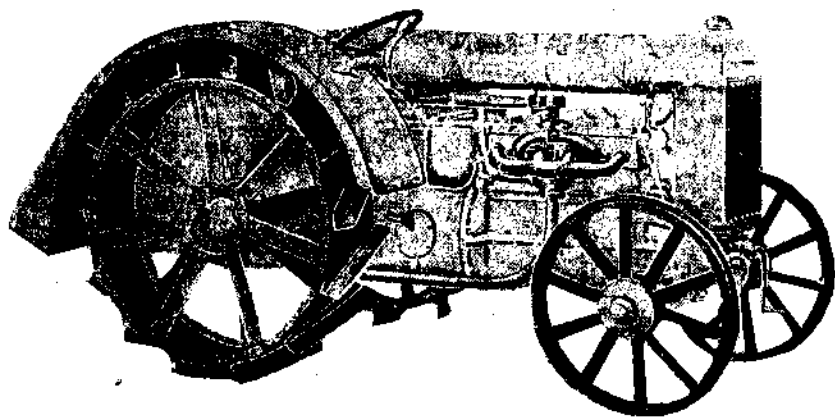
Карбонизация дров. Карбонизаторная установка «Мальба». На рис. 689 изображена интересная установка «Мальба», дающая возможность карбонизировать, т. е. обугливать дрова в уголь при помощи выхлопных газов мотора и при участии генераторного газа.

Свежий газ из печи генератора 1 поступает по трубам 7 и через краны 6 в пространство между двойными стенками двух реторт 2 и 3, внутренние полости которых заполнены мелкими дровами, а затем, отдав свою теплоту стенкам реторт, идет через

дешевле угля во много раз, выгода применения дровяных газогенераторов очевидна и очень велика, и им, наверно, принадлежит будущее. Из современных газогенераторов обратного горения для самоходов можно назвать марки «Имбер-Дитрих» и «Альсо». При небольших изменениях может обслуживать трактор газогенератор с обратным горением системы Декаленкова.

Питание газогенератора выхлопным газом мотора. Вместо воздуха, в газогенератор можно впускать выхлопной газ из мотора: содержащаяся в выхлопном газе углекислота регенерируется в газогенераторе в окись углерода, обуславливая снижение расхода угля в газогенераторе на 50% при сохранении той же теплопроводительности вырабатываемого им газа.

СПЕЦИФИКАЦИЯ ТРАКТОРОВ



690. Трактор Фордсон.

Ниже приводятся спецификация (в метрических мерах) некоторых тракторов, составленные по данным заводов, строящих эти тракторы.

Спецификация тракторов «Фордсон» (рис. 690).

М о т о р — четырехцилиндровый, четырехтактный. Цилиндр — в одном блоке. Головка цилиндров — объемная. Диаметр цилиндров — 101,6 мм, ход поршня — 127 мм. Порядок вспышек: 1—2—4—3. Коренных подшипников — три; диаметр каждого — 50,8 мм, длина — 76,2 мм. Подшипники нижних головок шатунов — диаметром 50,8 мм, длиной 57,1 мм. Рабочий объем цилиндров — 4 118 см³. При головках со степенью сжатия 3,75 мотор при 1 000 об/мин развивает 22 л. с., при головках со степенью сжатия 4,9 мотор дает 24 л. с. Зазор между поршнем и стенками цилиндра: сверху — 0,38 мм, внизу — 0,114 мм. Подъем клапанов — 7,9 мм. Всасывающий клапан открывается после поворота кривошипа на 10° за верхнюю мертвую точку и закрывается после перехода кривошипа на 40° за нижнюю мертвую точку. При открытии клапана поршень стоит на 0,4 мм выше края цилиндра, при закрытии на 113,5–114,3 мм ниже верхнего края цилиндра. Выпускной клапан открывается на 30° ранее достижения кривошипом нижней мертвой точки и закрывается в момент нахождения кривошипа в верхней мертвой точке. При открытии клапана поршень стоит на 119,1–120,7 мм ниже верхнего края цилиндра, при закрытии — на 1,6–2 мм выше верхнего края цилиндра. Зазор между стержнем клапана и толкателем — 0,18–0,56 мм.

Смазка — разбрызгиванием (маховиком и шатунами). Емкость картера — около 8 кг моторного цилиндрического масла. Температура масла (при постоянной максимальной нагрузке) — 65-93° Ц.

Летом следует употреблять масло следующей спецификации: температура вспышки не ниже 204° Ц; температура воспламенения не ниже 232° Ц; вязкость (по Энглеру) не выше 19,5 при 38° Ц и не ниже 2,1 при 100° Ц; температура застывания не выше 7° Ц. Зимой предпочтительнее масло с температурой вспышки не ниже 188° Ц и с температурой воспламенения не ниже 215° Ц, вязкостью (по Энглеру) не выше 8,8 при 38° Ц и не ниже 1,6 при 100° Ц, с температурой застывания не выше 1° Ц.

Охлаждение — термосифонное. Количество воды в системе — около 45,5 л. Диаметр входного водяного — 44,4 мм, выходного — 101,6 мм. Вентилятор с ременным приводом сидит на шарикоподшипнике, дает 50 м³ воздуха в минуту. Число оборотов — 1 860.

Подача керосина — самотеком, из бачка емкостью 65 кг (при отдельном бензиновом бачке 3,5 кг (или 63 кг) при бензиновом бачке 1,5 кг внутри керосинового).

Воздухоочиститель — поплавковый, емкостью около 6,65 л воды.

Передачи — три скорости вперед и одна назад. Все валы монтированы на шарикоподшипниках. Емкость картера — 12,5 кг масла. Температура масла при максимальной нагрузке — 80-122°.

Сцепление — дисковое, семнадцать стальными закаленными дисками, вращающимися в масле.

Задний мост — ось живая, дифференциал на оси, четырехсателлитный, смонтирован на шарикоподшипниках.

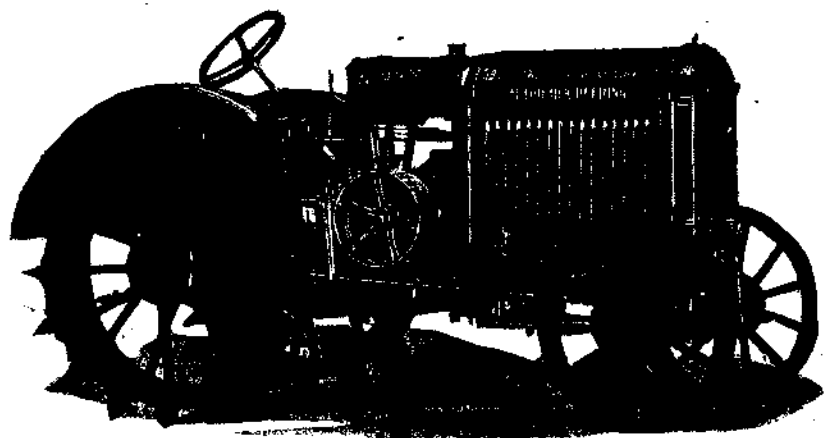
СКОРОСТИ	ПЕРЕДАЧНОЕ ЧИСЛО (ОТНОШЕ- НИЕ ЧИСЛА ОБОРО- ТОВ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА К ЧИСЛУ ОБОРОТОВ ВЕДУЩЕ- ГО КОЛЕСА)	ПРИ 1 000 ОБОРОТОВ ВАЛА В МИНУТУ		
		км	ЧИСЛО ОБОРОТОВ ЧЕРВЯКА	ЧИСЛО ОБОРОТОВ ЗАДНЕГО КОЛЕСА
Низшая	81,87	2,46	207,7	12,23
Средняя	44,46	4,52	382,3	22,49
Вышая	17,74	11,16	958,3	56,36
Задняя	46,39	4,33	366,4	21,56

■

Передняя ось — кованая, термически обработанная, качающегося типа. Колеса — со стальными спицами, залитыми в ступицу и приклепанными к ободу. Передние колеса — на роликовых подшипниках.

Вес трактора без крыльев, воды, масла, инструментов — 1 100 кг, с водой, маслом и инструментами, но без крыльев — 1 255 кг. Нагрузка на передние колеса — 485 кг и на задние — 840 кг (предполагая вес механика в 70 кг). Вес мотора с испарителем и бобинами — около 300 кг. Вес крыльев — 64 кг.

Размеры — база (расстояние между осями) — 1 600 мм; расстояние между ободами передних колес — 1,019 мм, задних колес — 951 мм.



691. Трактор «Интернационал Мак-Кормик Диринг» 20—10 л. с. новой модели.

Ширина обода переднего колеса — 127 мм, заднего — 305 мм; диаметр обода — переднего колеса — 711 мм, заднего — 1,067 мм. Ширина добавочного обода — 178 мм. Ребра — 76 мм. Полная длина трактора — 2 592 мм, полная ширина — 1 559 мм, полная высота — 1 391 мм, дорожный просвет (расстояние от земли до нижней точки трактора) — 295 мм, расстояние прицепной скобы от земли — 305 мм, регулировка прицепа — боковая — на 178 мм.

Приводной шкив — ширина 165 мм, диаметр — 241 мм. Шестерни — конические, с косым зубом. Число оборотов в минуту — 1 000. Скорость ремня — 755 м в минуту.

Производительность за 10 часов работы — $2\frac{1}{2}$ га пахоты.

Круг поворота — 6,5 м.

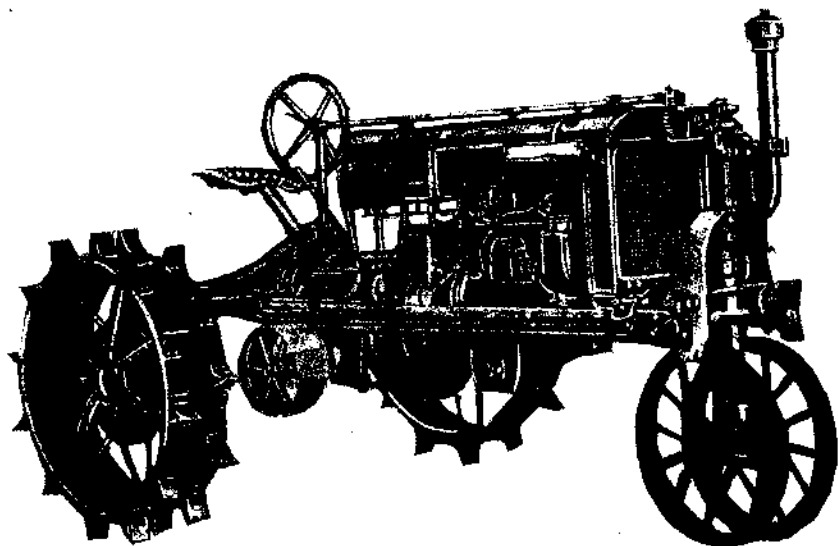
Английский трактор «Фордсон» имеет цилиндры диаметром 104,8 мм и рабочий объем всех цилиндров $4\,376\text{ см}^3$; мотор развивает при 1 000 оборотов на бензине 27,2 л. с.; головка цилиндров — съемная, типа Ринардо; зажигание — от магнето высокого напряжения, охлаждение — насосом; емкость системы охлаждения — 38 л; емкость воздушного фильтра — 16,2 л; в картере — тонкосетчатый масляный фильтр, передняя ось подпрессорена, сцепление тормоза имеет 16 дисков вместо 5; для освещения — генератор (динамо) с приводом от вентилятора; для увеличения сцепного веса к ведущим колесам крепятся грузы, по 6 на колесо, весом 45 кг каждый; трактор выпускается в двух моделях: агрикультурной и индустриальной; в стандартное оборудование индустриального трактора входит глушитель; для агрикультурной модели глушитель поставляется за приплату.

Спецификация тракторов «Мак-Кормик Диринг» (рис. 691 и 692).

Все тракторы «Мак-Кормик Диринг» снабжены четырехтактными, четырехцилиндровыми моторами, с порядком работы цилиндров 1—3—4—2; цилиндры и верх картера — в одном блоке; цилиндры — со сменными гильзами; клапана в головке. Охлаждение моторов — термосифонное; радиатор — трубчатый; вентилятор четырехлопастный. Смазка —

СТАТЬИ	МОДЕЛЬ «Фар- молл»	СТАРАЯ МОДЕЛЬ «20-10»	НОВАЯ МОДЕЛЬ «20-10»	СТАРАЯ МОДЕЛЬ «30-15»	НОВАЯ МОДЕЛЬ «30-15»
Мощность эффектив- ная в л. с.	Для при- вода мо- лот. «20»	20	20	30	36
Мощность тяговая в л. с.	Для тяг- двухле- менного плуга	10	10	15	22
Скорости переднего хода в км/час . . .	3,2-4,8 -6,4	3,2-4,8 -6,4	3,2-4,8 -6,4	3,2-4,8 -6,4	4-5,2-6
Скорости заднего хо- да в км/час	4	4,4	4	4,4	3,6
Число оборотов кол. мотора в мин. . .	1 200	1 000	1 000	1 000	1 050
Диаметр цил. в мм .	95,2	108	108	114,3	120,7
Ход поршней » »	127	127	127	152,4	152,4
Число оборотов шки- ва в мин.	693	645	645	595	593
Скорость ремня в м в мин.	774	785	785	797	797
Число оборотов вала объема мол. в мин.	536	540	543	510	536
Диаметр шкива в мм	356	387	387	425	425
Шрина » » »	165	178	178	229	229
Диаметр передних ко- лес в мм	635	762	762	864	864
Шрина передних ко- лес в мм	102	114	114	152	152
Колея передних ко- лес в мм	219	1 156	1 156	1 321	1 321
Диаметр задних ко- лес в мм	1 006	1 067	1 067	1 270	1 270
Шрина задних ко- лес в мм	152	305	305	305	305
Колея задних колес в мм	1 880	1 220	1 220	1 346	1 346
База (расстояние между осями) в мм	2 159	1 981	1 981	2 159	2 159
Длина трактора в мм	3 556	3 124	3 124	3 480	3 480
Шрина » » »	2 184	1 524	1 524	1 651	1 651
Высота » до рул. колеса в мм .	1 702	1 575	1 575	1 778	1 778
Высота трактора до радиатора в мм .	1 473	1 448	1 448	1 626	1 626
Высота трактора до вершины возду- ховной трубы в мм	1 930	—	2 073	—	2 440
Радиус повор. в мм .	2,4	4,5	4,2	4,5	5
Емкость кер. бака в л	49,4	55,1	57	70,3	72,2
Емкость бенз. » в л	2,85	2,85	2,85	3,8	2,85
Вертикал. регули- ровка прицепа в мм	165	279-457	279-457	305-508	305-508

СТАТЬИ	МОДЕЛЬ «ФАР- МОЛЛ»	СТАРАЯ МОДЕЛЬ «20-10»	НОВАЯ МОДЕЛЬ «20-10»	СТАРАЯ МОДЕЛЬ «30-15»	НОВАЯ МОДЕЛЬ «30-15»
Горизонт. регули- ровка прицепа в мм	1 092	356	356	406	406
Размеры площадки рулевого в мм . .	—	762×1137	762×1137	889×1321	889×1321
Приблиз. вес в упа- кован. виде в кг	1 660	1 680	1 800	2 650	3 000



692. Трактор «Фармолл Интернационал Мак-Кормик Дирриг».

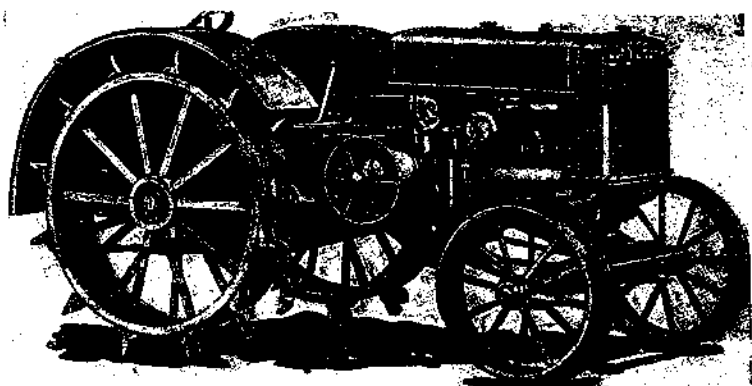
разбрызгиванием с постоянного уровня в корытах, куда масло подается шестереночным насосом; у тракторов новых моделей есть масляный фильтр «Пюр-О-Лэтор». Карбюраторы — «Энсайн»; воздухоочистители — «Помона»; регуляторы — центробежные. Магнето и импульсеры — «Аэро Сплитдорф» у старых моделей и «Интернационал» — у новых.

Механизмы сцепления — дисковые, с 7 и 9 дисками у старых моделей и «однодисковые», т. е. с 3 дисками, — у новых.

Рамы — корыта.

Спецификация тракторов «Джон Дир» (рис. 693).

Двигатели тракторов «Джон Дир» — одноблочные, горизонтальные, двухцилиндровые, четырехтактные; клапана — в головке; оба рабочие хода приходятся на один оборот коленчатого вала. Охлаждение — термосифонное; радиатор — трубчатый; вентилятор — четырехлопастный.



693. Трактор «Джон Дир» модели «D», 27—15 л. с.

Смазка подшипников коленчатого вала и поршневых пальцев — принудительная, насосом; цилиндры и другие детали смазываются разбрызгиванием из шатунных подшипников. Карбюраторы — «Шеблер», с одной

Статьи	МОДЕЛЬ 27-15 л. с.	МОДЕЛЬ 20-10 л. с.
Эффективная мощность в л. с.	27	20
Тяговая » » » »	15	10
Рекомендуемое число 14" лемехов	3-4	2
Диаметр цилиндров в мм	171,5 ¹	146,1
Ход поршней » »	177,8	152,4
Число оборотов коленчат. вала в мин.	800	950
Диаметр шкива в мм	381	330
Ширина » »	191	165
Число оборотов шкива в мин.	800	950
» » вала отъема мощн. в мин.	250	250
Скорость ремня в м в мин.	975	975
» переднего хода в км/час	4-5,2	3,8-5
» заднего » » »	3,2	3,2
Длина трактора в мм	2 980	2 485
Ширина » » »	1 651	1 500
Высота » » »	1 422	1 422
Диаметр передних колес в мм	711	610
Ширина » » »	152	152
Колен » » »	1 300	—
Диаметр задних » » »	1 168	1 086
Ширина » » »	305	254
Колен » » »	1 340	—
База в мм	1 265	—
Радиус поворота в м	4,2	—
» сухой пес в кг	2 000	1 635

¹ У тракторов прежнего выпуска — 165,1 мм

регулирующей иглой — у старых моделей, с двумя — у новых; подача воды в смесь производится на рубашки цилиндров; воздухоочистители — «Дональдсон», с пропитанной маслом набивкой из морской травы, а в новых моделях еще сверху — центробежные сухие очистители; регуляторы — центробежные. Магнето и импульсеры — «Бош» и «Сплитдорф».

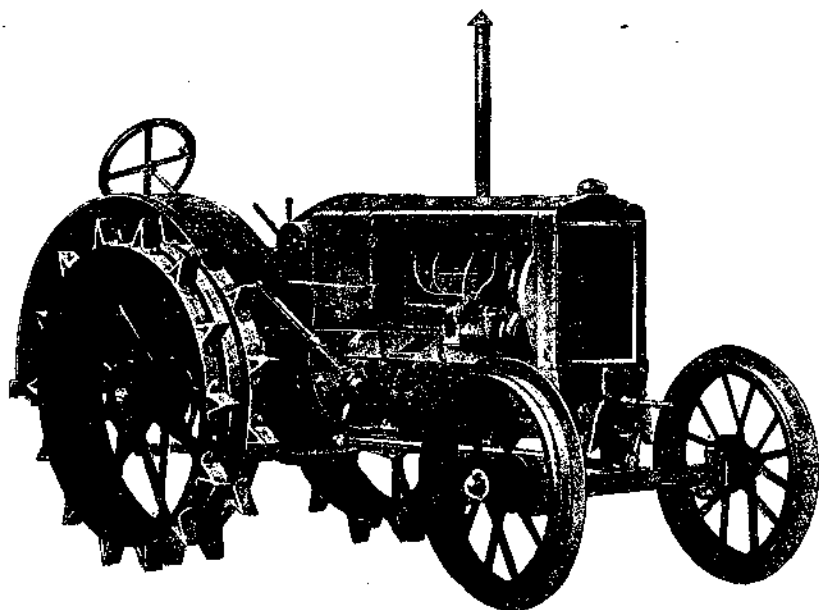
Муфты сцепления — трехдисковые.

Конечная передача — цепями.

Спецификация тракторов «Уоллис» (рис. 694).

Статьи	модель 20-30 л.с.	модель 20-12 л.с.
Мощность эффективная в л.с.	30	20
» тяговая в л.с.	20	12
Диаметр цилиндров в мм	111,1	98,4
Ход поршней в мм	146,1	133,4
Число оборотов коленч. вала в мин.	1 050	1000
» » шива в мин.	475	540
Диаметр шкива в мм	483	432
Ширина шива в мм	178	152
Скорость ремня в м в мин.	—	730
Диаметр передних колес в мм	762	711
Ширина » » »	152	127
Диаметр задних » » »	1 220	1 118
Ширина » » »	305	254
База в мм	2 134	1 981
Колеса в мм	1 245	1 143
Длина трактора в мм	3 315	3 078
Высота » » »	1 397	1 295
Радиус поворота » »	—	3,45
Приблизит. вес в упак. в кг	2 000	1 600
Скорости переднего хода км/час.	4,4-5,3	3,7-5,3-6,9
» заднего » »	4,4	3,7
Емкость большого топливного бака в л.	76	57
» малого топливного бака в л.	6,7	6,7
» водяного бака в л.	6,7	6,7
» системы охлаждения	25,6	19

Тракторы «Уоллис» снабжены четырехтактными четырехцилиндровыми моторами с порядком работы цилиндров 1—3—4—2; цилиндр и верх клапана в одном блоке; цилиндры со сменными гильзами; клапана в головке. Охлаждение моторов — принудительное; насос — центробежный; радиатор — трубчатый; вентилятор — четырехлопастный. Смазка — смешанная: подшипники коленчатого вала смазываются принудительно, шестереночным насосом; остальные детали смазываются разбрызгиванием на шатунных подшипниках и с постоянного уровня в корытах; есть масляные очистители. Карбюраторы — «Кингстон» модели «L»; система подогрева «Роджерс»; подача воды в смесь — из особого бака; регуляторы — центробежные;



634. Трактор «Уолшо», 30—20 л. с.

воздухоочистители — с промасленной шерстью. Магнето и импульсеры — «Бош».

Муфты сцепления — «Твин Диск».

Рама — корыта.

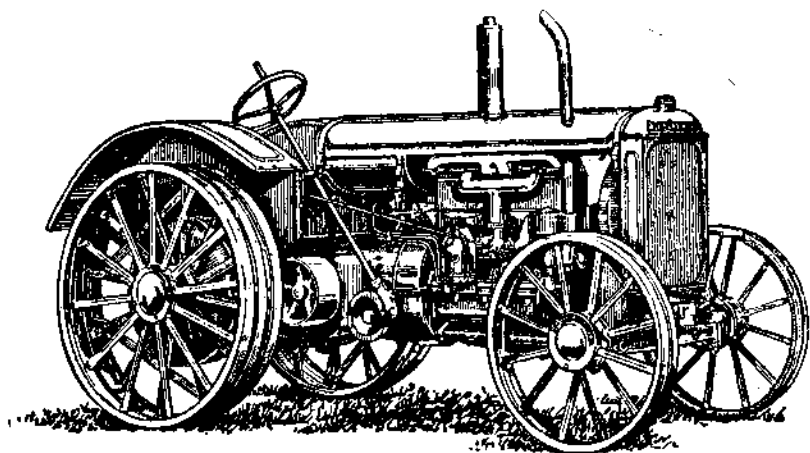
Спецификация тракторов «Эллис Чалмерс» (рис 635).

Мотор — четырехтактный четырехцилиндровый; цилиндры и верх картера — в одном блоке; одноблочный; диаметр цилиндров — 120,7 мм, ход поршней — 165,1 мм; цилиндры — со сменными гильзами; число оборотов коленчатого вала — 930 в минуту; клапана — в головке. Охлаждение принудительное. Смазка смешанная: подшипники коленчатого вала, распределительные шестерни, коромысла клапанов и поршневые пальцы — под давлением, а цилиндры разбрызгиванием; есть очиститель масла «Пюр-О-Лэтор». Карбюратор — «Кингстон» модели «L»; подача топлива — самотеком; воздухоочиститель — двойной (центробежный и с промасленной массой). Магнето и импульсер — «Эйземак».

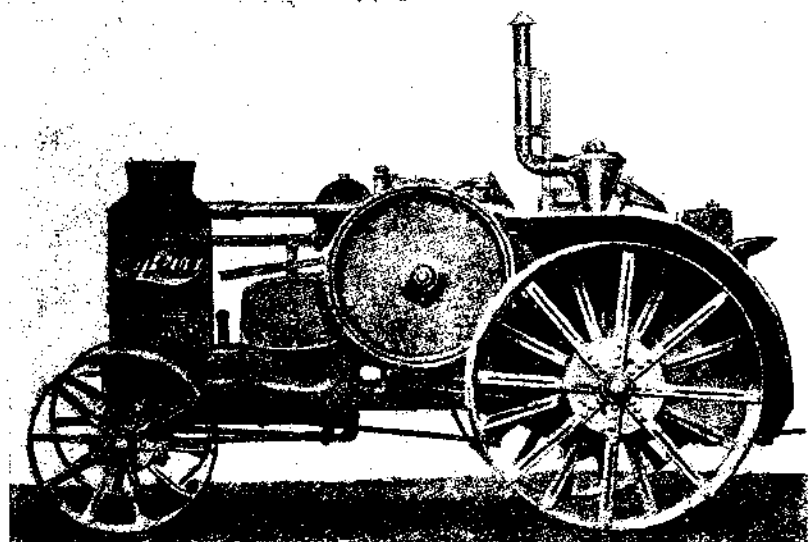
Сцепление балластное.

Шкив — диаметром 330 мм и шириной 216 мм, делает 930 оборотов в минуту.

Передачи дают две скорости переднего хода, 4 и 5,2 км/час, и одну — заднего хода, 5,2 км/час.



695. Трактор «Эллис-Чалмерс» 35—20 л. с.



696. Трактор «Ойл Пулз» модели «Л» 25—15 л. с.

Размеры: длина—3 861 мм, ширина—1 930 мм, высота—1 650 мм, база—2 300 мм, диаметр ведущих колес—1 270 мм, ширина ведущих колес—311 мм, диаметр направляющих колес—915 мм, ширина направляющих колес—152 мм.

Радиус поворота—3,6 м.

Общий вес с рулевым—около 3 000 кг.

СТАТЬИ	«L»	«M»	«K»	«S»
Эфф. мощ. в л. с.	25	35	45	60
Тяг. мощ. в л. с.	15	20	25	30
Диам. цил. в мм.	147,6	173,0	198,4	228,6
Ход порш. в мм.	177,8	209,6	241,3	279,4
Диам. коленчат. вала в мм.	73,0	85,7	98,4	114,3
Число оборотов в мин.	730	635	539	470
Диам. шкива в мм.	406	476	552	635
Шир. шкива в мм.	191	216	254	254
Скорости перед. хода в км/час.	3,2-4-4,8	3,2-4-4,8	3,2-4-4,8	3,2-4-4,8
Скорости задн. хода в км/час.	4	4	4	4
Диаметр задних колес в мм.	1 118 или 1 220	1 321	1 460	1 626
Ширина задних колес в мм.	305	406	457	610
Диаметр передн. колес в мм.	762	864	978	1 118
Ширина перед. колес в мм.	152	178	203	254
Емкость керосинового бака в л.	69,3	97,9	117,8	199,5
Емкость водяного бака в л.	63,7	86,5	114	158,8
Емкость бензинового бака в л.	4,8	4,8	4,8	7,6
Емк. сист. охл. в л.	38	49,4	87,4	144,4
Длин. тракт. в мм.	3 454	3 836	4 242	4 851
Ширина » » »	1 417	1 816	2 082	2 540
Высота » » »	2 299	2 566	2 718	2 908
Вес » » »	2 740	3 970	5 700	7 940

Моторы тракторов «Ойл Пулл» — четырехтактные, горизонтальные, двухцилиндровые; цилиндры и часть картера — в одном блоке; цилиндры со сменными гильзами; клапана — в головке; оба рабочих хода приходятся на один оборот коленчатого вала. Охлаждение — принудительное масляное; радиаторы трубчатые, секционные. Смазка — комбинированная, под давлением и разбрызгиванием. Подача топлива и воды — принудительная, поршневыми насосами; карбюраторы — двухкамерные, беспоплавковые; воздухоочистители — сухие центробежные; регуляторы — центробежные. Зажигание от магнето «Бош» с импульсерами.

Сцепление — трехдисковое.

Передачи осуществлены через посредство исключительно цилиндрических прямозубых шестерен.

Спецификация тракторов «ОМЛ» (Уул) моделей «W», «X», «Y» и «Z»

СТАТЬИ	«W»	«X»	«Y»	«Z»
Эффективная мощность в л.с.	30	40	50	60
Тяговая мощность в л.с.	20	25	30	40
Диаметр цилиндров в мм	147,6	173,0	198,4	228,6
Ход поршней в мм	177,8	209,6	241,3	279,4
Диаметр коленчатого вала в мм	73,0	85,7	98,4	114,3
Число оборотов коленчатого вала в мин.	825 — 850	700 — 725	610 — 635	470
Диаметр шкива в мм	407	552	552	635
Ширина шкива в мм	191	254	254	254
Скорости переднего хода в км/час	3,5-4,7-5,6	3,7-4,7-5,6	3,7-4,7-5,6	3,2-4-4,8
Скорости заднего хода в км/час	4,3	4,7	4,7	4
Диаметр задних колес в мм	1119 или 1169	1321	1460	1625
Ширина задних колес в мм	305	406	457	610
Диаметр передних колес в мм	762	864	978	1118
Ширина передних колес в мм	140	178	203	254
Емкость керосинового бака в л.	69,3	97,9	117,8	199,5
Емкость водяного бака в л.	63,7	86,5	114	158,8
Емкость бензинового бака в л.	4,8	4,8	4,8	7,6
Емкость системы охлаждения в л.	38	64,6	87,3	144,4
Длина трактора в мм	3454	3835	4242	4851
Ширина трактора в мм	1417	1816	2082	2540
Высота трактора в мм	2172	2311	2502	2720
Вес трактора в кг	3080	4290	6000	7950

Рама — корыта.

Двигатели тракторов «Ойл Пулл» моделей «W», «X», «Y» и «Z» имеют приспособление для продувки картера свежим воздухом и снабжены сухим центробежным фильтром, а некоторые из тракторов еще и дополнительным — с промасленной массой мха. В остальных двигателях и тракторах моделей «W», «X», «Y» и «Z» сходны с таковыми моделей «Z», «M», «R» и «S».

Спецификация тракторов «Нейс» моделей 1922-1924 гг.

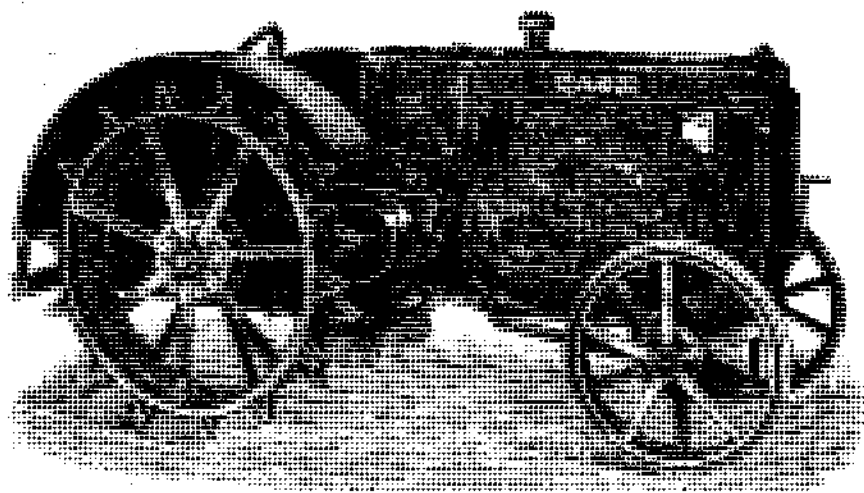
С Т А Т Ь И	МОДЕЛЬ 20-12 л. с.	МОДЕЛЬ 36-18 л. с.	МОДЕЛЬ 45-25 л. с.
Эффективная мощность в л. с.	20-25	32-36	45-52
Тяговая » » » »	12	18	25
Рекомендуемое число лемехов 14"	2-3	3-4	4-5
Диаметр цилиндров в мм	104,8	114,3	139,7
Ход поршней в мм	127	152,4	171,5
Число оборотов коленч. вала в мин. . .	1 050	1 010	856
Диаметр шкива в мм	362	406	419
Ширина » » »	191	191	216
Число оборотов шкива в мин.	1 050	1 000	850
Скорости переднего хода в км/час . . .	3,5-4,8	4-5,3	3,5-4,8
Длина трактора в мм	2 770	3 225	3 890
Ширина » » »	1 470	1 830	2 080
Высота » » » (без выхлопн. трубы и воздухооч.)	1 410	1 725	2 290
База в мм	1 650	1 945	2 440
Дорожный просвет в мм	290	355	380
Высота прицепа над землей в мм . . .	340	355	430
Вес трактора в кг	2 020	3 030	4 820

Двигатели тракторов «Нейс» — четырехтактные, четырехцилиндровые, вертикальные, поперечно расположенные; цилиндры и верх картера — в одном блоке; цилиндры — со сменными гильзами; клапана — в головке. Охлаждение принудительное, с термостатом. Смазка — принудительная и разбрызгиванием.

Карбюраторы — «Кингстон»; к горючей смеси добавляется вода; регуляторы — центробежные; воздухоочистители — водяные. Зажигание от магнето «Эйзенман» с импульсером.

Сцепление — башмачное, расположено в шкиве.

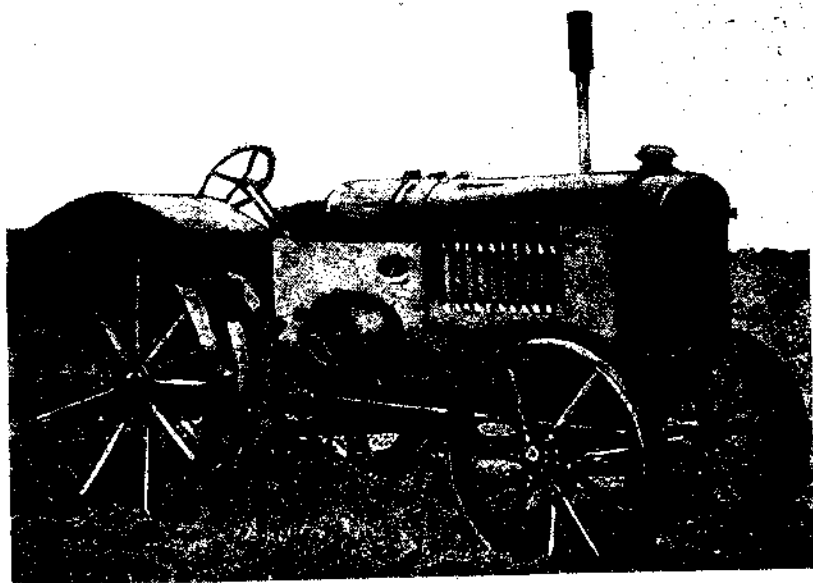
Передачи осуществлены исключительно через посредство цилиндрических прямоубых шестерен.



697. Трактор «Кейс» модели «L», 40—30 л. с.

Спецификация тракторов «Кейс» моделей «С» и «L» (рис. 697).

с т а т ь и	модель «С»	модель «L»
Максимальная эффективная мощность в л. с.	31	46
» тяговой » » » »	17	30
Диаметр цилиндров в мм	98,4	117,5
Ход поршней в мм	165,1	152,4
Число оборотов коленч. вала в мин.	1 100	1 100
» » шкива в мин.	973	780
» » вала отъема мощн. в мин.	535	550
Диаметр шкива в мм	260	330
Ширина » » »	159	216
Скорость ремня в м/мин.	792	807
Длина трактора в мм	—	—
Ширина » » »	—	1 700
Высота » » »	1 220	1 450
База » » »	1 676	2 007
Диаметр переднего колеса в мм	711	762
Ширина » » »	127	152
Диаметр задних колес в мм	1 067	1 220
Ширина » » »	305	305
Радиус поворота в м	3	—
Емкость системы охлаждения в л.	19	45,8
» керосинового бака в л.	68,4	99
» бензинового » » »	7,6	11,6
Скорости переднего хода в км/час	3,7-5,3-7,2	4-5,2-6,4
» заднего » » »	—	4,4
Приблиз. вес с трактористом в кг	1 800	2 410



698. Современный английский трактор «Виккерс», 40—23 л. с., весом около 3 300 кг.

Рамы тракторов моделей 20-12 и 32-18 л. с. — цельные отливки из мелкозернистого чугуна, а модели 45-25 л. с. — из двутавровых стальных балок.

Тракторы «Кейс» моделей «С» и «L» снабжены четырехтактными, четырехцилиндровыми моторами; цилиндры и верх картера — в одном блоке; цилиндры со сменными гильзами; клапана — в головках. Охлаждение — принудительное; вентиляторы: шестилопастный — у модели «L» и четырехлопастный — у модели «С». Смазка принудительная. Карбюраторы — «Кингстон» модели «L»; воздухоочистители — масляные; регуляторы — центробежные. Магнето и импульсеры — «Бош».

Муфта сцепления — «Твин Диск».

Конечная передача — цепями.

Тракторы — безрамной конструкции.

Спецификация тракторов «Викерс» 40-23 л. с. (рис. 698).

Мотор — четырехтактный четырехцилиндровый; цилиндры и верх картера — в одном блоке; цилиндры — со сменными гильзами; клапана в головке; диаметр цилиндров—114,3 мм, ход поршней—152,4 мм. Зажигание — от магнето с импульсером. Смазка — под давлением; имеется масляный очиститель. Карбюратор — «Соленс»; имеется воздухофильтр. Охлаждение — термосифонное, но можно установить насос; радиатор—трубчатый. При 1 300 оборотах коленчатого вала в минуту мотор развивает на лучших сортах керосина до 47 л. с., а на обычном керосине и газоле — меньше.

Сцепление — дисковое.

Коробка скоростей дает три скорости переднего хода, 3,2-4,8-7,2 км/час, и задний ход — 4,4 км/час; все шестерни — из хромоникелевой стали с содержанием 5% никкеля; подшипники — роликовые и упорные шариковые.

Шкив — диаметром 305 мм и шириной 203 мм, делает 780 оборотов в минуту.

Рама — корыто.

Размер: длина — 3,85 м, ширина — 2 м; диаметр ведущих колес — 1,3 м, ширина их — 455 мм.

Вес в рабочем состоянии — около 3 425 кг.

Спецификация трактора «В. Д.» 28-15 л. с. (рис. 699).

Мотор — четырехтактный четырехцилиндровый, вертикальный; диаметр цилиндров — 95 мм, ход поршней — 150 мм; рабочий объем всех цилиндров — 4 253 см³. Охлаждение — принудительное. Смазка смешанная; подшипники коленчатого вала смазываются принудительно при помощи насоса «компрессорного» типа, а все остальные детали — разбрызгиванием масла на подшипников. Карбюратор — «Гретцин»; воздухоочиститель с промасленной набивкой из металлических колец; регулятор — центробежный. Зажигание — от магнето «Бош».

Трактор — безрамной конструкции.

Сцепление многодисковое.

Передачи дают при скорости переднего хода, равные при 1 125 оборотах коленчатого вала в минуту, 2,2-4,5-8,7 км/час, и задний ход — 1,6 км/час.

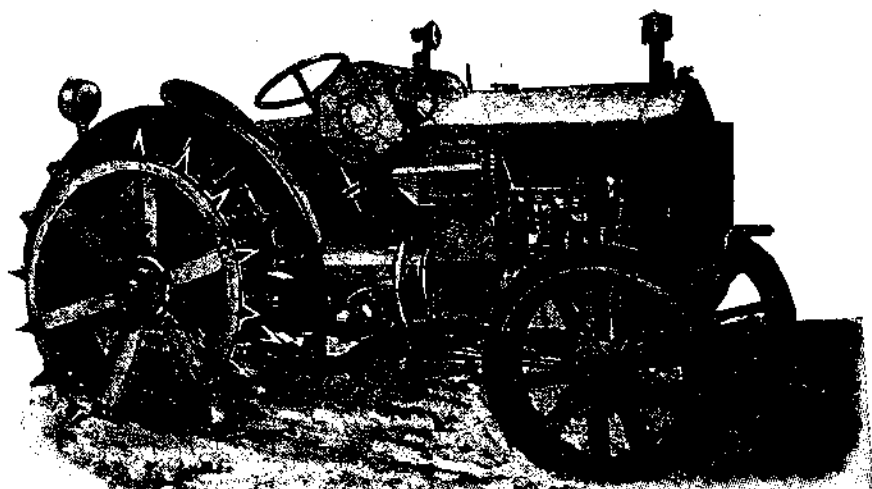
Размеры: база — 1 660 мм; диаметр передних колес — 700 мм при ширине обода в 120 мм; диаметр задних колес — 1 050 мм при ширине обода в 300 мм.

Радиус поворота, внешний — 3,8 м.

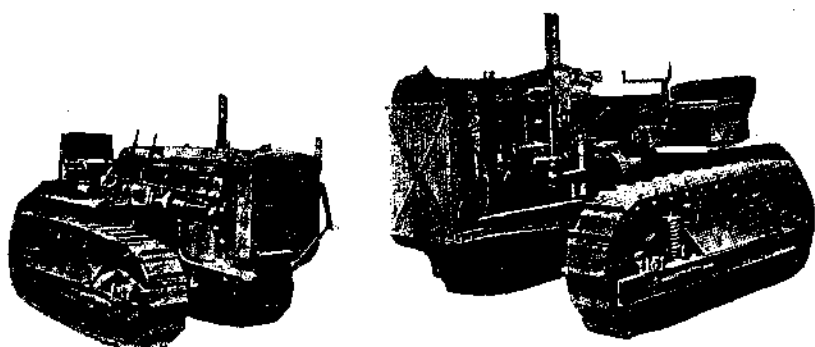
Вес трактора — 2 125 кг.

Спецификация тракторов «Катерпиллер» модели «30» (рис. 700).

Двигатель — четырехтактный четырехцилиндровый, с отдельно отлитыми цилиндрами, но с общей головкой; клапана — в головке; диаметр цилиндров — 120,7 мм; ход поршней — 165,1 мм; рабочий объем двигателя — 7532,04 см³; порядок работы цилиндров: 1—2—4—3; число оборотов коленчатого вала в минуту — 850; эффективная мощность — 30 л. с. Охлаждение — принудительное с термостатом; радиатор — трубчатый или «сетчатый»; вентилятор — восьмилопастный. Смазка — смешанная: подшипники коленчатого вала и клапанные коромысла смазываются принудительно, остальные детали — разбрызгиванием масла из подшипников коленчатого вала. Карбюратор «Стромберг» или «Энсайн»; желательное топливо — бензин или лигроин; воздухоочиститель — «Вортекс-Помона»; емкость главного бака — 141,75 л, вспомогательного — 9,6 л. Зажигание — от магнето «Бош» или «Дизельман» с импульсером.



699. Трактор «В. Д.» 28—15 л. с.



700. Трактор «Катерпиллер» мод. 30. **701.** Трактор «Катерпиллер» мод. 60.

Сцепление — трехдисковое.

Рулевые фрикционы — многодисковые, с 16 дисками каждый.

Гусеничные двигатели — с задними ведущими зубчатками, передними направляющими шкивами, поддерживающими и опорными рамами; ширина стандартных башмаков — 330 мм.

Подвеска корпуса трактора на двигателях выполнена с поперечной рессорой на переднем конце.

Размеры: длина — 3 280 мм, ширина — 1 650 мм, полная высота — 2 310 мм, высота до верха радиатора — 1 530 мм, ширина колеи — 1 100 мм, длина опорной площади — 1 550 мм, величина опорной площадки — 10 248 см², дорожный просвет — 310 мм, высота тягового

прицепа над грунтом — 444 мм, горизонтальное качание прицепной серьги — 350 мм.

Вес трактора — около 4 500 кг.

Скорость переднего хода — 2,7-4,2-5,8 км/час.

Скорость заднего хода — 3,2 км/час.

Спецификация тракторов «Катерпиллер» модели «60» (рис. 701).

Двигатель — четырехтактный четырехцилиндровый, с отдельными цилиндрами, клапана — в головках; диаметр цилиндров — 165,1 мм; ход поршней — 215,9 мм; рабочий объем цилиндров — 18 526 см³; порядок работы цилиндров: 1—3—4—2; число оборотов коленчатого вала в минуту — 650; эффективная мощность — 60 л. с. Охлаждение — принудительное; радиатор — трубчатый; вентилятор — четырехлопастный; емкость системы охлаждения — 60,5 л; смазка — смешанная: подшипники коленчатого вала смазываются принудительно, клапанные коромысла отдельными масленками, а цилиндры, распределительный вал и другие детали — разбрызгиванием масла из подшипников. Карбюратор — «Энсайн»; желательное топливо — бензин или дигроин; подача топлива — через вакуум бак; емкость главного топливного бака — 260 л, вспомогательного — 21 л; воздухоочиститель — «Вортонс-Помона». Зажигание от магнето «Бош» или «Эйзман» с импульсером.

Сцепление — трехдисковое.

Рулевые фрикционы — многодисковые, с 32 дисками каждый.

Гусеничные двигатели — с задними ведущими зубчатками и с передними направляющими шкивами, поддерживающими и опорными роликами; ширина стандартных башмаков — 410 мм.

Подвеска корпуса трактора на двигателях выполнена с двумя цилиндрическими рессорами на переднем конце.

Размеры: длина — 4 016 мм, ширина — 2 404 мм, колея — 1 830 мм, полная высота — 2 694 мм, высота до верха радиатора — 2 008 мм, опорная площадь — 2 м², дорожный просвет — 403 мм, высота тягового крюка над землей — 490 мм, боковое качание крюка — 564 мм.

Вес — около 9 500 кг; удельное давление на грунт — 0,46 кг на 1 см².

Скорости переднего хода: 3-4,2—5,9 км/час, заднего хода — 2,2 км/час.

Шкив — диаметром 406 мм, шириной 254 мм, делая 650 об/мин, сообщает ремню скорость 804,6 м/мин.

Двигатели тракторов «Катерпиллер» моделей «10», «15» и «20» — четырехтактные, четырехцилиндровые, с отдельно отлитыми цилиндрами у модели «20», и с цилиндрами в одном блоке с картером у моделей «15» и «10»; клапана — в головке, общей для всех цилиндров у всех этих моделей. Охлаждение принудительное с термостатом; радиаторы — трубчатые; вентиляторы — шестилопастные. Смазка — смешанная: принудительная и разбрызгиванием. Карбюраторы — «Энсайн»; желательное топливо — бензин или дигроин, но могут быть применены и керосин,

702. Тракторы «Катерпиллер» моделей «10», «15» и «20».

Спецификация тракторов «Катерпиллер» моделей «10» «15» и «20» (рис. 702)

С Т А Т Ь И	«10»	«15»	«20»
Эффективная мощность в л. с.	14	20	25
Тяговая мощность в л. с.	10	15	20
Диаметр цилиндров в мм	85,7	95,2	101,6
Ход поршней в мм	101,6	127,0	139,7
Диаметр коленчатого вала в мм	55,6	60,3	63,5
Число оборотов коленчатого вала в мин.	1 500	1 250	1 100
Скорости переднего хода в км/час	3,2-4,2-5,6	3,2-4,2-5,8	2,8-4,9-7,5
Скорости заднего хода в км/час	3,4	3,2	3,8
Длина трактора в мм	2 410	2 630	2 920
Ширина трактора в мм	1 210	1 460	1 540
Высота трактора в мм	1 200	1 400	1 540
Колея трактора в мм	940	1 016	1 067
Дорожный просвет в мм	262	278	303
Высота прицепа над землей в мм	265	305	388
Ширина башмаков гусениц в мм	203	254	279
Вес трактора («сухой»)	1 820	2 500	3 180
Емкость топливного бака в л.	64,6	87,4	95

дистиллат, спирт и другие топлива; воздухоочистители — «Вортонс-Помона»; регуляторы — центробежные. Зажигание от магнето «Эйзман» с импульсером.

Сцепление трехдисковое.

Рулевые фрикционы — многодисковые, с 12 дисками каждый — у модели «10», с 14 — у модели «15» и с 16 — у модели «20».

Подвеска корпуса трактора на двигателях выполнена с поперечной рессорой на переднем конце.

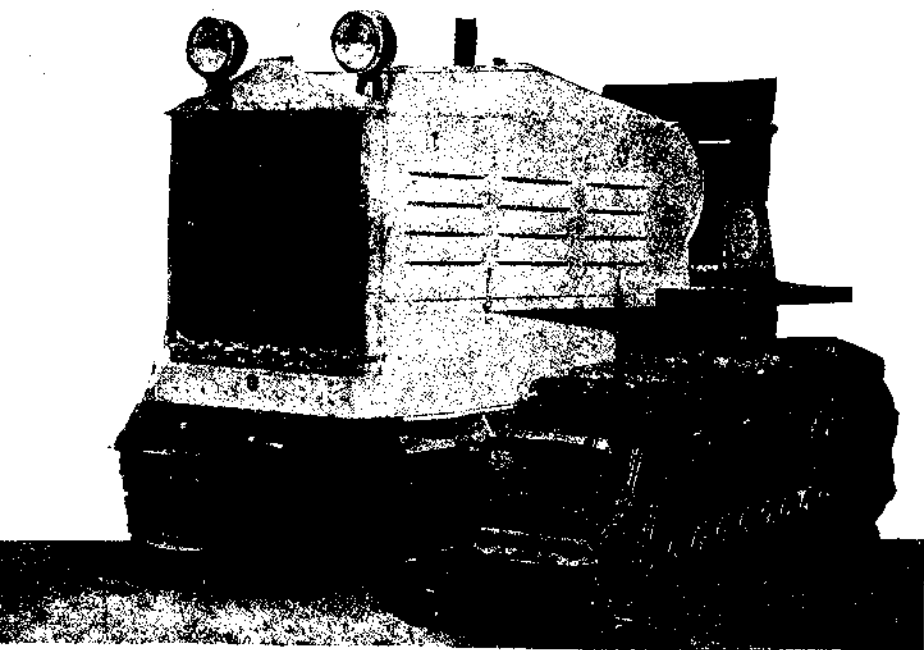
В нормальное оборудование тракторов «Катерпиллер» всех пяти моделей шквы, валы объема мощности, электроосветительные установки, стартеры, специальные небезопасные нагнетатели — не входят, но могут быть доставлены фирмой по специальному заказу. Равным образом фирма принимает заказы на тракторы всех моделей, специально приспособленные для работы на болотистых почвах, в лесу, в холмистых районах; для работы в снегу на тракторах устанавливаются закрытые, отапливаемые выхлопными газами кабинки, для работы на льду гусеничные полотна могут быть снабжены специальными шипами; имеются предохранители для радиаторов и т. д.

Спецификация тракторов «Клир» новой модели «80-60» (рис. 703).

Двигатель — четырехтактный шестицилиндровый, — с цилиндрами, отлитыми парно, с клапанами в головке; диаметр цилиндров — 139,7 мм, ход поршней — 165,1 мм; число оборотов 1 050; эффективная мощность — 96 л. с., но при увеличении числа оборотов достигает 119 л. с., коренных подшипников — 4, каждый — диаметром 88,9 мм и длиной 88,9 мм; нижние шатунные головки имеют по 4 затяжных болта и работают на подшипниках диаметром 76,2 мм и длиной 69,8 мм; поршни имеют по 5 колец и насажены на пальцы диаметром 38,1 мм; цилиндры отлиты из хромоникелевого чугуна. Охлаждение — термосифонное, с термостатом; радиатор — трубчатый; вентилятор — четырехлопастный. Смазка — смешанная: подшипники коленчатого и распределительного валов, верхнего вала коромысел к поршневым пальцам смазываются принудительно, цилиндры смазываются разбрызгиванием; масляный насос качает масло из переднего и заднего концов картера; имеется масляный очиститель «Пюр-О-Латор». Карбюратор — «Шеблер»; подача топлива — насосом, из бака емкостью в 300 л; воздухоочиститель — «Вортонс-Помона»; в картере имеется отдушник, снабженный воздухоочистителем; регулятор «Кингстон». Зажигание и самопуски от динамо — аккумуляторной установки (динамо и стартер — «Дельно Реми», аккумуляторы — «Виллард», 12 вольт, 150 ампер-часов).

Осветительная установка, питаемая динамо-аккумуляторной установкой, входит в нормальное оборудование трактора.

Трансмиссия: сцепление — трехдисковое, «Борг и Бек», соединенное с коробкой скоростей гибким соединением; коробка скоростей дает три скорости переднего хода, 2,8-4-5,8 км/час и задний ход 3,4 км/час — при 1 050 оборотах коленчатого вала; имеется дифференциал; в картере дифференциала есть масляный насос, автоматически прогоняющий смазоч-



103. Трактор «Клэтрэн»

ное масло, находящееся в картере коробки скоростей и дифференциала, через фильтр.

Рулевое управление — двойное, с двумя парами ручных рычагов: притормаживая тормозные барабаны дифференциала, можно поворачивать трактор по кругу радиусом 4,5 м; действуя на тормозные барабаны полуосей, можно поворачивать трактор на месте.

Гусеничные движители имеют полотно из 22 башмаков каждое; ширина башмака — 432 или 508 мм; высота шпор — 76 мм; длина опорной поверхности — 2 464 мм, опорная площадь — 21 275 или 25 030 см²; удельное давление на грунт — 0,43 или 0,37 кг/см²; смазка подшипников колес гусеничных движителей — самотеком — из бака под кантом мотора.

Размеры: длина — 3 960 мм, ширина — 2 440 мм, высота — 2 080 мм, дорожный просвет — 457 мм.

Вес трактора — около 9 200 кг.

Добавочное оборудование: 1 — шкив диаметром 610 мм и шириной 381 мм, при 1 050 оборотах коленчатого вала шкив делает 455 об./мин., сообщая ремню скорость в 908 м/мин; 2 — вал отъема мощности, делающий 444 об./мин. при 1 050 оборотах коленчатого вала и могущий быть снабженным добавочной коробкой скоростей на любое число оборотов.

с импульсером — у моделей «20» и «30», от динамо-аккумуляторной установки — у моделей «40» и «100», а также, по желанию, и у модели «30»; самопуск имеется у моделей «40» и «100», а также может быть установлен у модели «30» (динамо—«Дально Реми», аккумуляторы—«Видлард», 12-вольтные, имеющие емкость 152 ампер-часа у моделей «100» и 120 ампер-часов у модели «40»).

Освещение имеется у моделей «40» и «100» и может быть установлено фирмой у модели «30».

Трансмиссия: сцепление — «Борг и Бек» (трехдисковое); коробки скоростей дают три скорости — у моделей «30», «40» и «100» и две — у модели «20» и у некоторых тракторов модели «30» прежних выпусков (у этих тракторов диаметр цилиндров — 101,6 мм, нормальное число оборотов — 1 575, скорости переднего хода: 3,8 и 6 км/час); у всех моделей имеется дифференциал.

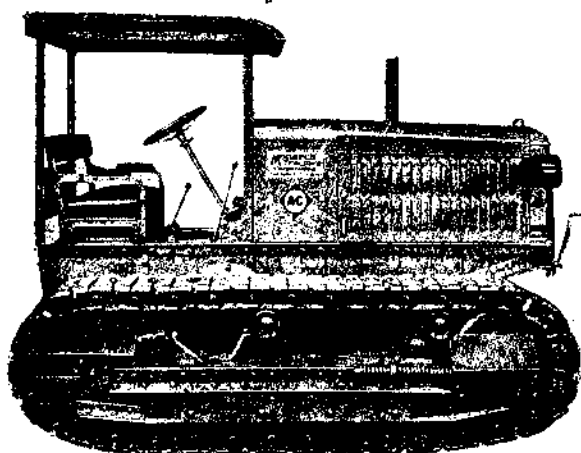
Рулевое управление осуществляется при помощи тормазных барабанов дифференциала.

Опорные ролики гусеничных движителей смазываются все одновременно механическим насосом, приводимым в действие от руки.

Шкив и вал отъема мощности в нормальное оборудование не входят и доставляются по особому заказу.

Спецификация тракторов «Монарх» моделей «50» и «75» (рис. 704).

СТАТЬИ	«50»	«75»
Эффективная мощность в л.с.	60	90
Тигловая мощность в л.с.	40-50	59-78
Диаметр цилиндров в мм	130,2	165,1
Ход поршней в мм	165,1	177,8
Нормальное число об./мин.	850	1 000
Емкость топливного бака в л.	118	228
Диаметр шкива в мм	305	356
Ширина » » »	241	279
Число оборотов шкива в мин.	952	960
Число башмаков гусен. цепей	32	33
Ширина » » » в мм	330	405
Длина трактора в мм	3 350	4 140
Ширина » » »	1 920	2 440
Нолн. высота трактора в мм	2 170	2 590
» » » до верха радиатора в мм	1 660	1 980
Колеса в мм	—	1 880
Высота прицепа в мм	381	368
Прибл. вес трактора в кг	6 600	10 700
Скорости переднего хода в км/час	2,9-4,4-6,4 или 3,2-4,8-7	2,5-4,2-5,7 или 2,7-4,7-6,3
» заднего » » »	5,1 или 5,6	4,2 или 4,7



704. Трактор «Монарк»

Двигатели тракторов «Монарк» — четырехтактные четырехцилиндровые, одноблочные — у модели «50» и с парными блоками — у модели «75»; клапана — в головке. Охлаждение — принудительное; радиатор — трубчатый; вентилятор — четырехлопастный. Смазка принудительная, в систему смазки входит «Пюр-О-Латор». Карбюраторы — «Зенит»; воздухоочистители «Помона». Зажигание — от магнето с импульсером, но по особому заказу фирма устанавливает систему зажигания, самопущна (и освещения) от динамо-аккумуляторной установки.

Сцепления — трехдисковые.

Рулевое управление осуществляется при помощи рулевых многодисковых фринционов (с 15 дисками у модели «75» и с 17 — у модели «50») и тормозов.

Конечная передача — цепная.

Шкив, кабинка, динамо-аккумуляторная установка и пр. доставляются по особому заказу.

Спецификация тракторов «Коммунар» модели «9Г».

Мотор четырехтактный четырехцилиндровый, диаметр цилиндров — 150 мм, ход поршней — 180 мм, рабочий объем двигателя — 12 724 см³; число оборотов коленчатого вала в минуту — 850; эффективная мощность на бензине—60 л. с.; на керосине—50 л. с.; порядок работы цилиндров: 1—3—4—2; коренных подшипников — 3, подшипников распределительного вала — 5. Охлаждение — принудительное; радиатор — трубчатый; вентилятор — четырехлопастный. Смазка — смешанная; подшипники валов и поршневые пальцы смазываются принудительно, цилиндры — разбрызгиванием. Карбюратор — «Зенит», подача топлива — под давлением, создаваемым при помощи ручного насоса; емкость керосинового бака 230 кг, бензинового—30 кг; регулятор — центробежный; воздухоочис-

титель — с промасленной массой металлических колечек. Зажигание — от магнето «Бош» с импульсером.

Сцепление — конусное, соединенное с коробкой скоростей гибким сочленением (карданом).

Коробка скоростей дает три скорости переднего хода, 1,8—4,8—7 км/час и задний ход, 2,4 км/час. Передача от коробки скоростей к ведущим зубчаткам гусеничных двигателей устроена так: вал коробки скоростей вращает два многодисковых фрикциона, на которых один расположен коробкой скоростей, а другой перед коробкой, ближе к мотору; от каждого фрикциона вращение передается к соответствующей зубчатке через пару конических и пару цилиндрических шестерен.

Гусеничные двигатели — с приподнятыми ведущими зубчатками и направляющими шинами, с 7 опорными и 3 поддерживающими роликами; ширина башмаков — 400 мм; длина опорной поверхности — 2 000 мм, опорная площадь — 16 000 см²; удельное давление на грунт — 0,5 кг/см.

Рулевое управление осуществляется при помощи рулевых фрикционов и тормозов.

Подвеска рамы трантора и гусеничным двигателям — жесткая.

Рама трантора — клепаная.

Опорные ролики воспринимают нагрузку от веса трантора через рессоры.

Шкив — диаметром 700 мм, шириной — 250 мм, делает 405 об./мин.

Размеры: длина — 4 350 мм, ширина — 2 060 мм, высота — 2 460 мм, дорожный просвет — 425 мм, колея — 1 510 мм, высота прицепа над грунтом — 450 мм, качание в обе стороны на 320 мм.

Вес трантора (сухой) — около 8 250 кг.

Спецификация трактора-передка «Джиперелл» 12-9 л. с. (рис. 705).

Мотор — четырехтактный, двухцилиндровый, одноблочный; диаметр цилиндров — 88,9 мм, ход поршней — 133,4 мм; цилиндры — Г-образной формы; клапаны — стоячие, диаметр их тарелок — 46 мм; тарелки — чугунные, стержни — стальные; поршни и шатун — алюминиевые; коленчатый вал вращается в двух бронзовых подшипниках залитых баббитом; рабочие ходы распределены равномерно. Смазка подшипников коленчатого и распределительного валов — под давлением. Зажигание от магнето высокого напряжения с импульсером. Подача топлива самотеком из главного бака емкостью 30 л или вспомогательного емкостью 2 л; регулятор — центробежный; имеется воздухоочиститель. Охлаждение — термосифонное, радиатор — трубчатый; емкость системы — 9,5 л.

Передача — «планетарного типа», с постоянным зацеплением шестерен и с двумя тормозными барабанами; натягивание правой тяги вызывает зажим ленты на барабане переднего хода, и трактор идет вперед; натягивание левой тяги обуславливает движение трактора задним ходом.



705. Трактор-передок «Дженерел» с прицепленными плугами.

Размеры: длина — 3 048 мм; ширина — 914, 813 или 711 мм; высота — от 1 092 до 1 295 мм; ширина колеи — 635, 737 или 838 мм; дорожный просвет — от 102 до 356 мм; ширина ободов колес — 152 мм, диаметр колес — 813 мм; перестановка каждого колеса другой стороны меняет ширину колеи на 102 мм.

Вес трактора — 725 кг.

Средний радиус поворота — 2,3 м.

Шкив и вал объема мощности доставляются по особому заказу; диаметр шкива — 254 мм, ширина — 139,7 мм; скорость вращения — 1 000 об./мин. скорость ремня — 762 м/мин.

Трактор может быть снабжен универсальной прицепной тележкой с ножным автоматическим подъемником орудий.

Спецификация большой автофрезы «Сименс-Шукерт».

Мотор четырехтактный, четырехцилиндровый; диаметр цилиндров — 103 мм, ход поршней — 166 мм, эффективная мощность до 35 л. с. при нормальном числе оборотов — 1 050 в минуту. Карбюратор — «Сум»; воздухоочиститель — «Дельбаг»; зажигание — от магнето высокого напряжения «Сименс» с импульсером. Охлаждение — принудительное; емкость системы — 40 л. Смазка — под давлением, емкость маслорезервуара — 7 л. Вес мотора — 330 кг.

Размеры: длина — 5 м; ширина — 1,8 м; высота — 2,26 м; ширина ободов ведущих колес — 0,45 м; диаметр со шпорами — 1,32 м; след по наружным краям шпор — 1,53 м; ширина обода, направляющего колеса — 0,25 м; диаметр — 0,86 м; ширина обода «болотного» и ведущих

колес — 0,86 м; ширина обода «болотного» и направляющего колес — 1,15 м; ширина «болотной» колеи по наружным краям колес — 1,15 м.

Вес «сухой» — 2 700 кг.

Скорость переднего хода — 1,75, 2,35 и 4,70 км/час; скорость заднего хода — 1,7 км/час.

Диаметр фрезы — 0,81 м; ширина захвата — 1,6 м; глубина фрезерования — 0,35 м; количество крочьев — 48; число оборотов фрезы — 150-180 в минуту.

Производительность фрезерования — 0,2-0,5 га в час.

Шкив — диаметром 0,4 м, шириной 0,18 м; число оборотов — 540-650 в минуту.

Спецификация малой автофрезы «Сименс-Шукерт», типа «Н-5» модель 1930 г.

Мотор — одноцилиндровый, двухтактный, развивает эффективную мощность до 5,5 л. с. при 1 500 об./мин. диаметр цилиндра — 90 мм; ход поршня — 95 мм. Воздушный фильтр — «Дельбаг»; карбюратор — «Сум»; емкость топливного бака — 10 л. Магнето «Сименс» в маховике; свеча «Сименс» типа «И-4». Охлаждение — воздушное; имеется вентилятор. Смазка — применением масла к горючему в отношении 1 к 15; смазка ступицы вентилятора осуществляется штауфером. Мотор работает на бензине, бензоле, смеси; расход горючего — 3-4 л в час под полной нагрузкой. Вес мотора — 90 кг.

Вес всей машины — 260 кг.

Размеры всей машины: общая длина с рулевыми штангами — 220 см; общая ширина — 73 см; общая высота — 73 см; диаметр ведущих колес — 50 или 70 см; ширина колеи — 40-60 см, в зависимости от установки колес.

СКОРОСТИ	ПРИ ДИАМЕТРЕ ВЕДУЩЕГО КОЛЕСА	
	50 см	70 см
Первая	1,08 км/час	1,73 км/час
Вторая	2,7 » ¹	3,85 »

Диаметр фрезы — 52 см; ширина захвата — 40, 50 и 70 см; глубина фрезерования — до 25 см; число оборотов фрезерного вала в минуту — 210; количество фрезерующих органов — 8, 12, 16; число оборотов шкива в минуту — 1 500. К фрезе может быть доставлено специальное оборудование для работы в лесу, на болоте, для езды по дорогам и для производства различных видов садово-огородных и полевых работ, в том числе и для покоса травы.

¹ На резиновых шинах до 4 км/час.

РАЗЛИЧНЫЕ СВЕДЕНИЯ И ТАБЛИЦЫ

Мощность и к. п. д. моторов.

Определения индикаторной и эффективной мощностей моторов даны в начале главы III.

Удельной, или литровой мощностью мотора называется тормазная (эффективная) мощность, приходящаяся на 1 л рабочего объема всех цилиндров мотора. Она дает представление о степени использования рабочего объема мотора для производства его мощности.

Налоговая мощность представляет собой совершенно условную величину, определяемую с помощью упрощенных формул и не имеющую значения в техническом отношении.

Отношение индикаторной работы мотора, за некоторый промежуток времени, ко всей затраченной для ее получения тепловой энергии топлива называется индикаторным к. п. д. мотора.

Отношение эффективной тормазной мощности мотора к его индикаторной мощности называется механическим к. п. д. мотора.

Отношение эффективной работы мотора на некоторый промежуток времени, ко всей затраченной за этот промежуток времени тепловой энергии топлива называется общим, или экономическим к. п. д. мотора. $\eta_{\text{к. п. д.}} = \eta_{\text{м. к. п. д.}} \times \eta_{\text{м. к. п. д.}}$

Отношение тепловой мощности трактора к эффективной мощности его мотора называется коэффициентом тяги.

Формулы для определения индикаторной и эффективной мощностей. Для определения индикаторной мощности двухтактного мотора можно пользоваться формулой:

$$HP = \frac{\pi i n D^2 S P}{1,800\,000\,000}$$

а для четырехтактного — формулой:

$$HP = \frac{\pi i n D^2 S P}{3\,600\,000\,000}$$

где:

$\pi = 3,14$,

i — число цилиндров,

n — число оборотов коленчатого вала в минуту,

D — диаметр поршня в миллиметрах,

S — ход поршня в миллиметрах,

P — среднее индикаторное давление, выраженное в килограммах на 1 см².

Для определения эффективной мощности двухтактного мотора можно воспользоваться формулой С. А. Е. (американского общества автоинженеров):

$$HP = 0,00052 D^2 i,$$

а для четырехтактного — формулой:

$$HP = 0,00026 D^2 i,$$

где:

i — число цилиндров,

D — диаметр поршня в миллиметрах.

Формула С. А. Е. выведена из предыдущей путем допущения, что механический коэффициент полезного действия мотора равен 75%, скорость поршня $\frac{\pi S}{30000} = \frac{305}{60}$ м/сек, среднее индикаторное давление равно 6,2 кг на 1 см².

Таблица мощностей (в лошадиных силах) различных моторов в зависимости от числа и диаметра цилиндров по упрощенной формуле С. А. Е.

ДИАМЕТР ПОРШНЯ		1 цилиндр	2 цилиндра	4 цилиндра	6 цилиндров
дюймы	мм				
2 1/2	64	2 1/2	5	10	15
2 3/8	67	2 3/4	5 1/2	11	16 1/2
2 1/2	70	3	6	12 1/10	18 1/5
2 7/8	73	3 5/16	6 5/8	13 1/4	19 7/8
3	76	3 3/8	7 1/5	14 2/5	21 3/5
3 1/8	79	3 15/16	7 15/16	15 5/8	23 7/16
3 1/4	83	4 1/4	8 1/2	16 3/10	25 3/5
3 3/8	86	4 3/16	9 1/5	18 1/4	27 3/5
3 1/2	89	4 3/10	9 4/5	19 3/8	29 3/5
3 5/8	92	5 1/4	10 1/2	20 1/2	31 3/5
3 3/4	95	5 5/8	11 1/4	22 1/2	33 3/4
3 7/8	99	6	12	24	36 1/16
4	102	6 2/5	12 4/5	25 2/5	38 2/5
4 1/8	105	6 13/16	13 5/8	27 1/4	40 5/10
4 1/4	108	7 1/4	14 1/2	28 3/10	43 4/5
4 3/8	111	7 5/8	15 5/16	30 5/8	45 5/16
4 1/2	114	8 1/10	16 1/5	32 3/5	48 3/5
4 5/8	118	8 3/16	17 1/4	34 1/4	51 5/5
4 3/4	121	9	18	36 1/10	54 1/10
4 7/8	124	9 1/5	19	38	57
5	127	10	20	40	60
5 1/8	130	10 1/2	21	42	63
5 1/4	133	11	22	44 1/10	66 1/5
5 3/8	137	11 5/16	23	46	69 1/10
5 1/2	140	12 1/10	24 1/5	48 3/5	72 3/5
5 5/8	143	12 5/8	25 5/16	50 5/8	75 13/16
5 3/4	146	13 1/4	26 1/2	53	79 1/2
5 7/8	149	13 13/16	27 5/8	55 1/4	82 3/10
6	152	14 2/5	28 4/5	57 2/5	86 2/5

Калория. Одна калория, большая, есть количество теплоты, потребное для повышения температуры одного литра воды на 1°C .

Одна калория, большая, равноценна работе по поднятию 427 жг на высоту 1 ж (или 1 жг на высоту 427 м).

Перевод градусов Боме в десятичные значения удельного веса для жидкостей легче воды.

ГРАДУСЫ БОМЕ	УДЕЛЬНЫЙ ВЕС	ГРАДУСЫ БОМЕ	УДЕЛЬНЫЙ ВЕС	ГРАДУСЫ БОМЕ	УДЕЛЬНЫЙ ВЕС
10	1,0000	32	0,8641	54	0,7608
11	0,9929	33	0,8588	55	0,7665
12	0,9859	34	0,8536	56	0,7526
13	0,9790	35	0,8484	57	0,7486
14	0,9722	36	0,8433	58	0,7446
15	0,9655	37	0,8383	59	0,7407
16	0,9589	38	0,8333	60	0,7368
17	0,9523	39	0,8274	61	0,7329
18	0,9459	40	0,8335	62	0,8290
19	0,9395	41	0,8187	63	0,7253
20	0,9333	42	0,8139	64	0,7216
21	0,9271	43	0,8092	65	0,7179
22	0,9210	44	0,8045	66	0,7142
23	0,9150	45	0,8000	67	0,7106
24	0,9090	46	0,7954	68	0,7970
25	0,9032	47	0,7909	69	0,7035
26	0,8974	48	0,7865	70	0,7000
27	0,8971	49	0,7821	75	0,6829
28	0,8860	50	0,7777	80	0,6666
29	0,8805	51	0,7734	85	0,6511
30	0,8750	52	0,7692	90	0,6363
31	0,8695	53	0,7650	95	0,6222

Перевод градусов Боме в десятичные значения удельного веса для жидкостей тяжелее воды

ГРАДУСЫ БОМЕ	УДЕЛЬНЫЙ ВЕС	ГРАДУСЫ БОМЕ	УДЕЛЬНЫЙ ВЕС	ГРАДУСЫ БОМЕ	УДЕЛЬНЫЙ ВЕС
0	1,000	25	1,208	50	1,526
1	1,007	26	1,217	51	1,542
2	1,014	27	1,229	52	1,559
3	1,021	28	1,239	53	1,576
4	1,028	29	1,250	54	1,593
5	1,036	30	1,261	55	1,611
6	1,043	31	1,272	56	1,629
7	1,051	32	1,283	57	1,648
8	1,058	33	1,295	58	1,666
9	1,066	34	1,306	59	1,686
10	1,074	35	1,318	60	1,707
11	1,082	36	1,330	61	1,726
12	1,090	37	1,342	62	1,747
13	1,098	38	1,355	63	1,768

ГРАДУСЫ БОМЕ	УДЕЛЬНЫЙ ВЕС	ГРАДУСЫ БОМЕ	УДЕЛЬНЫЙ ВЕС	ГРАДУСЫ БОМЕ	УДЕЛЬНЫЙ ВЕС
14	1,107	39	1,368	64	1,790
15	1,115	40	1,381	65	1,812
16	1,124	41	1,394	66	1,835
17	1,133	42	1,403		
18	1,142	43	1,421		
19	1,151	44	1,436		
20	1,160	45	1,450		
21	1,169	46	1,465		
22	1,179	47	1,479		
23	1,188	48	1,495		
24	1,198	49	1,510		

Температуры вспышки и воспламенения. Температурой вспышки называется температура, при которой происходит воспламенение паров жидкого горючего или смазочного масла от поднесенного пламени.

Температурой воспламенения называется температура, при которой происходит возгорание жидкого горючего или смазочного масла от поднесенного пламени.

Удаление ржавчины. Ржавчина может быть удалена с железной части посредством погружения ее на несколько дней в воду с небольшой примесью серной кислоты, но при этом к железу должен быть крепко привязан кусок цинка. Очищать ржавчину с железных и стальных частей можно при помощи раствора хлористого олова в воде (100 весовых частей хлористого олова на 1000 частей воды), смешанного с раствором виннокаменной кислоты в воде (2 весовых части кислоты на 1 000 частей воды) и с раствором индиго в воде (20 см³ индиго на 2 000 частей воды).

Очистив металл от масла, прилаживают смесь к местам, пораженным ржавчиной, на несколько секунд; затем очищают ржавчину влажной сушкой, вытирают сухой сушкой и полируют металл.

Застарелая ржавчина может быть иногда удалена посредством чистки пораженной части мазью, состоящей из мелкой инфузорной земли (трепела) и серного цвета (50% трепела, 50% серного цвета), замешанных на оливковом масле.

Для удаления ржавчины можно также употреблять порошкообразные квасцы в смеси с крепким уксусом, виннокаменное масло. Если смочить проржавевшую часть керосином или скипидаром и оставить часов на двенадцать, ржавчина окажется смягченной настолько, что ее можно будет удалить при помощи мелкого наждака с последующей полировкой металла.

Ржавые пятна на никкеле удаляются следующим образом: пораженное место несколько дней смазывают тавотом, а затем очищают ржавчину тряпкой, пропитанной нашатырем и несколькими каплями соляной кислоты. После удаления ржавчины следует металл промыть, высушить, отполировать.

Предупреждение образования ржавчины. Хорошим средством предохранения стальных вещей от ржавления является покрытие металла нижеуказанным составом.

1 часть каучука растворяют в 16 частях слегка нагретого скипидара. К раствору прибавляют 8 частей вареного масла и, поставив смесь на огонь, дают ей закипеть, все время тщательно ее размешивая. Наносится на металл-состав, как лак, кистью. Удаляется состав с металла скипидаром.

Температуры плавления металлов.

Алюминий . . .	625- 700° Ц	Свинец	320- 335° Ц.
Бронза	925- 950° »	Сталь	1 300-1 390° »
Серый чугун . . .	1 100-1 220° »	Олово	225- 235° »
Белый »	1 050-1 135° »	Железо	1 500-1 600° »
Медь	1 055-1 190° »		

Таблица состава металлических сплавов.

НАЗВАНИЕ СПЛАВА	МЕДЬ	ОЛОВО	ЦИНК	СВИНЕЦ	СУРЬМА
Белый металл для подшипников . .	2	86	27	2	1
Бронза	90	2	5	2	1
» для вылазшей	130	16	1	—	—
» для подшипников мотора	110	30	1	—	—
Фосфористая бронза для шестерен . .	90	101	—	—	—
Бронза для спаиваемых фланцев . . .	32	—	1	1	—
Ваббит	2	50	—	—	4
Латунь	2	—	1	—	—

Дюралюминий состоит из 95,5% алюминия, 3% красной меди, 1% марганца и 0,5% магния.

Цементация стали. При необходимости сообщить твердость только поверхностному слою изделия, сохранив вязкость внутренней его массы, изделие заготавливают из низкоуглеродистой стали, не принимающей закалки, помещают изделие в богатую углеродом массу, подвергают нагреву до высокой температуры в течение определенного времени и затем закаляют: на поверхности изделия образуется тонкая твердая пленка.

Спецификации горючих материалов, производимых объединением «Сомо-нефть».

БЕНЗИН АВИАЦИОННЫЙ.

Удельный вес при +15° — от 0,710 до 0,730; начало кипения не выше 50°; погонов, кипящих до 100°, не менее 60%; конец кипения 150°; остаток в колбе не более 1,5%; изготавливается по специальным заказам.

¹ Фосфорное олово.

БЕНЗИН I СОРТ (ГРОВНЕНСКИЙ).

Удельный вес при $+15^{\circ}$ — до 0,730; начало кипения не выше 52° ; погонов, кипящих до 100° , не менее 40%; погонов, кипящих до 160° , не менее 93%; конец кипения не выше 175° ; остаток в колбе не более 1,5%.

БЕНЗИН II СОРТ (ГРОВНЕНСКИЙ).

Удельный вес при $+15^{\circ}$ — до 0,750; начало кипения не выше 60° ; погонов, кипящих до 100° , не менее 20%; погонов, кипящих до 160° , не менее 80%; конец кипения не выше 200° ; остаток в колбе не более 1,5%.

БЕНЗИН II СОРТ (БАКИНСКИЙ).

Удельный вес при $+15^{\circ}$ — до 0,755; начало кипения не выше 75° ; погонов, кипящих до 100° , не менее 30%; погонов, кипящих до 170° , не менее 95%; конец кипения до 190° ; остаток в колбе не более 1,5%.

БЕНЗИН СПЕЦИАЛЬНЫЙ (КАЛОША).

Удельный вес при $+15^{\circ}$ — не выше 0,750; начало кипения не ниже 80° ; погонов, кипящих до 110° , не менее 95%; конец кипения не выше 120° ; остаток в колбе не более 1,5%; содержание ароматических углеводородов не более 1,5%.

ДИГРОН.

Удельный вес при $+15^{\circ}$ — до 0,775; начало кипения не выше 110° ; погонов, кипящих до 200° , не менее 95%; конец кипения не выше 220° ; остаток в колбе не более 1,5%.

Примечания: 1) дробная перегонка бензинов указана по аппарату Энглера;

2) все указанные качества бензинов действительны в отношении товара, сдаваемого в места производства; для бензинов, сдаваемых на складах (в места потребления), допускаются следующие изменения в отношении начала кипения: для гровненского I сорта — не выше 60° ; для гровненского II сорта не выше 70° ; для бакинского II сорта — не выше 80° .

СТАНДАРТНЫЙ КАПИВСКИЙ КЕРОСИН.

Удельный вес 0,83 при 15° ; температура вспышки 28° по Абель-Пенскому, перегоняется в пределах $150-300^{\circ}$, причем до 270° должно отгоняться не менее 90%, и полученный остаток не должен быть очень темным.

Спецификация смазочных материалов объединения «Союзнефть» для тракторов.

АВТОЛ «Л».

Удельный вес при $+15^{\circ}$ — 0,890—0,915; температура вспышки, по Бренкену, не ниже 200° ; вязкость, по аппарату Энглера, при 50° — 5,0—6,5; содержание воды не более 0,05%; температура застывания не выше -8° .

АТОЛ «М».

Удельный вес при $+15^{\circ}$ — $0,890=0,920$; температура вспышки, по Бренкену, не ниже 205° ; вязкость, по аппарату Энглера, при 100° — $1,8=2,2$; содержание золы не более $0,05\%$.

АТОЛ «Т».

Удельный вес при $+15^{\circ}$ — $0,895=0,92$; температура вспышки, по Бренкену, не ниже 220° ; вязкость, по аппарату Энглера, при 100° — $2,4=2,7$; содержание золы не более $0,05\%$.

Вискозин «З».

Удельный вес при $+15^{\circ}$ — $0,910=0,925$; температура вспышки, по Бренкену, не ниже 240° ; вязкость, по аппарату Энглера, при 100° — $3,0=4,0$; содержание асфальта, по Гольде, не более $0,2\%$; содержание золы не более $0,1\%$.

Вискозин «5».

Удельный вес при $+15^{\circ}$ — $0,915=0,930$; температура вспышки, по Бренкену, не ниже 255° ; вязкость, по аппарату Энглера, при 100° — $5,0=6,0$; содержание асфальта, по Гольде, не более $0,2\%$; содержание золы не более $0,15\%$.

Вискозин «7».

Удельный вес при $+15^{\circ}$ — $0,920=0,930$; температура вспышки по Бренкену, не ниже 300° ; вязкость, по аппарату Энглера, при 100° — $7,0=8,0$; содержание асфальта, по Гольде, не более $0,2\%$; содержание золы не более $0,15\%$.

Солидол «Л».

Температура плавления (каплепадение), по Убеллоде, не ниже 70° ; содержание золы не более $5,0\%$; содержание воды не более $3,0\%$.

Солидол «Т».

Температура плавления (каплепадение), по Убеллоде, не ниже 80° ; содержание золы не более $5,0\%$; содержание воды не более $3,0\%$.

ВЕРЕТЕННОЕ «2».

Удельный вес при $+15^{\circ}$ — $0,880=0,895$; температура вспышки, по Бренкену, не ниже 165° ; вязкость, по аппарату Энглера, при 50° — $2,0\% \cdot 2,2$; температура застывания не выше -20° .

ВЕРЕТЕННОЕ «3».

Удельный вес при $+15^{\circ}$ — $0,885=0,905$; температура вспышки, по Бренкену, не ниже 170° ; вязкость, по аппарату Энглера, при 50° — $2,8=3,2$; температура застывания не выше -15° .

ШВЕЙНОЕ.

Удельный вес при $+15^{\circ}$ — $0,865=0,890$; температура вспышки, по Бренкену, не ниже 150° ; вязкость, по аппарату Энглера, при 50° — $1,5=1,8$.

Сравнительная таблица англо-американских и метрических мер.

Линейные меры:

1 дюйм америк.	= 25,4001 миллиметра
1 фут »	= 0,3048 метра
1 ярд »	= 0,9144 метра
1 миля »	= 1,6093 километра
1 метр	= 39,3700 дюйма
1 »	= 3,2808 фута
1 »	= 1,0936 мили
1 километр	= 0,6214 мили

Меры поверхности:

1 квадратный дюйм	= 6 452 квадратного сантиметра
1 » фут	= 9,290 » дециметра
1 » ярд	= 0,836 » метра
1 » сантиметр	= 0,155 » дюйма
1 » метр	= 10,764 » фута
1 » »	= 1,196 » ярда

Меры объемные:

1 кубический дюйм	= 16,387 кубического сантиметра
1 » фут	= 0,028 » метра
1 » сантиметр	= 0,061 » дюйма
1 » метр	= 35,314 » фута
1 » »	= 1,308 » ярда

Меры веса:

1 гран	= 64,7989 миллиграмма
1 унция (авердюпоиз)	= 28,3495 грамма
1 унция (трой)	= 31,1035 грамма
1 фунт (авердюпоиз)	= 0,4536 килограмма
1 миллиграмм	= 0,0154 грана
1 грамм	= 0,0353 унции (авердюпоиз)
1 килограмм	= 2,2046 фунта (авердюпоиз)
1 тонна американская	= 2 000 фунтов = 907,18 килограмма
1 тонна английская	= 2 240 фунтов = 1016,0475 килограмма

Меры жидкостей:

1 драхма	= 3,70 кубических сантиметра
1 унция	= 29,57 миллилитра
1 кварта	= 0,9464 литра
1 галлон америк.	= 3,7854 литра
1 галлон англ.	= 4,546 литра
1 миллилитр	= 0,27 драхмы
1 сантиметр	= 0,34 унции
1 литр	= 1,0567 кварты
1 декалитр	= 2,6417 галлона