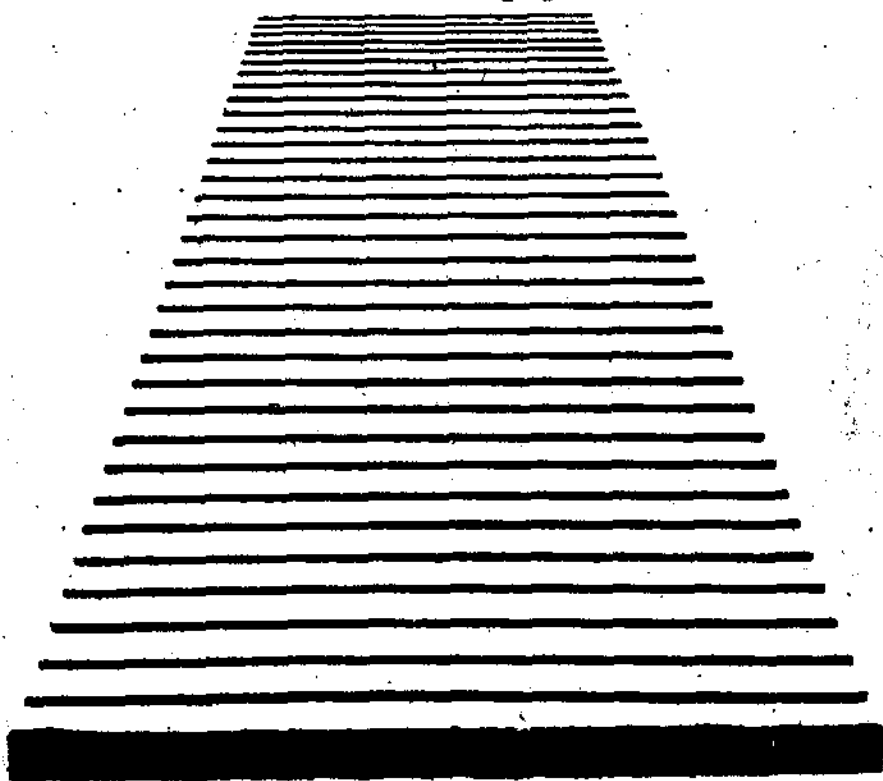


~~А-138~~ 629, 13.002, 72
3-38

А. Г. ЗАХАРОВ
А. А. КОХТЕВ

НЕПРЕРЫВНАЯ СБОРКА В АВТОТРАКТОРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ



629.113.002.72

3-38

А. А. КОХТЕВ и А. Г. ЗАХАРОВ

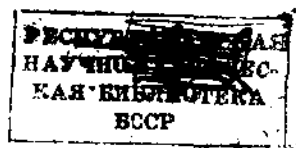
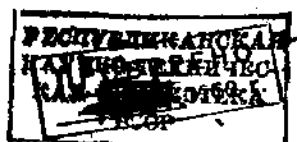
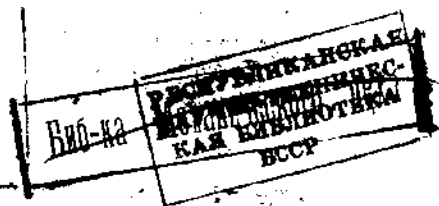
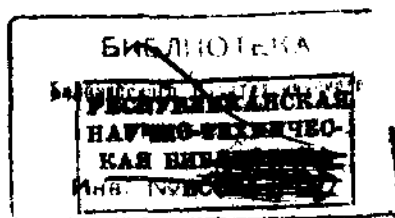
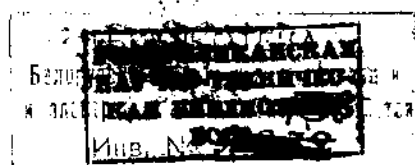
629
H-45

Д Е П

НЕПРЕРЫВНАЯ СБОРКА В АВТОТРАКТОРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Под редакцией проф. А. И. КАШИРИНА

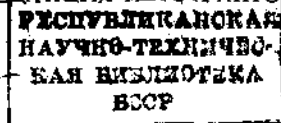
67865



1935

МОНТИ НКТП СССР

ГЛАВНАЯ РЕДАКЦИЯ АВТОТРАКТОРНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ



П

Авторы поставили себе целью дать популярную книгу по непрерывной сборке, предназначенную для повышения квалификации сборщиков автомобильных, тракторных и моторных заводов, а также для подготовки соответствующих технических работников.

В книге даны в сжатом виде общие сведения о сборке, промывке и окраске деталей с нормами времени, а также приведено краткое описание наиболее употребительных типов оборудования для клепки деталей, заправки и испытания двигателей и машин. По сборке двигателей дан детальный технологический процесс.

Книга может служить пособием при проведении занятий в кружках технического минимума для сборщиков.

Редактор А. П. Волков.

Технический редактор Е. Шалмова.

Сдано в прозв. 17/X-34 г.

Подписано в печ. 9/I-35 г.

Изд. № 1. Индекс АТ-67-4-2. Уполномоч. Главлита В 69925

Формат 62×91/16. Объем 17 1/4 п. л. Тираж 7.000. ТКС № 171.

Типо-литография им. Воровского, ул. Дзержинского, 18. Н. 660

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	5
Введение	6

I глава. Основные сведения о сборке

1. Краткие сведения о различии в планировке сборочных цехов автотракторных заводов СССР (9).
2. Основные положения (10).
3. Последовательность сборки (11).
4. Операционные карты сборки (12).
5. Темп работ (13).
6. Инструкционные карты (14).
7. Планировка в пространстве (15).
8. Скорость конвейера (15).
9. Нормировка (15).
10. Нормальный состав сборочного цеха (19).

II глава. Сборочный инструмент

1. Основные типы инструментов (20).
2. Ручной сборочный инструмент (20).
3. Пневматический инструмент (21).
4. Электрический стандартный инструмент (27).
5. Электрический высокочастотный инструмент (27).
6. Приспособления для стационарной работы электрических инструментов (27).
7. Электрический инструмент с гибким валом (27).

III глава. Транспортное оборудование

1. Зависимость между темпом сборки и планировкой транспортного оборудования сборочных цехов (30).
2. Классификация конвейеров (31).
3. Экономичность применения конвейеров и рольных столов (31).
4. Горизонтально-замкнутые конвейеры (32).
5. Вертикально-замкнутые конвейеры (37).
6. Подвесные конвейеры (38).
7. Вариатор скоростей (40).
8. Прерывно-действующие конвейеры (43).
9. Многоприводные конвейеры большой длины (43).
10. Безрельсовый транспорт (44).
11. Монорельсовые системы (45).
12. Пневматические подъемники (49).
13. Электрические подъемники (49).
14. Ручные подъемники (52).
15. Ковшольные и балочные краны (53).
16. Подъемно-транспортные приспособления (54).

IV глава. Оборудование для кленки и прессы

1. Общие сведения (56).
2. Клепальные машины Ханна (57).
3. Печи для нагрева заклепок (59).
4. Станки для холодной кленки (61).
5. Пресса (61).

V глава. Оборудование для промывки деталей

1. Выбор оборудования для промывки (63).
2. Баки для промывки (64).
3. Моечные машины одинарного действия (65).
4. Моечные машины двойного действия (68).
5. Моечные машины тройного действия (69).
6. Соода моечных машин (69).
7. Моечные машины барабанного типа (70).

VI глава. Оборудование и технология окраски

1. Общие сведения (72).
2. Пульверизация (73).
3. Камеры для пульверизации (85).
4. Машины для автоматической окраски (86).
5. Окраска окуном (86).
6. Сушка окрашенных изделий (87).
7. Прерывно-действующие сушильные камеры (87).
8. Непрерывно действующие сушильные камеры (89).
9. Краткая характеристика красок и лаков (90).
10. Примеры окраски крыльев и капотов на заводе Форда „Ривер-Руж“ (США) (94).

VII глава. Маслоснабжающее оборудование

1. Оборудование для заправки машины жидким маслом (98).
2. Заправочное оборудование для солидолов (101).

VIII глава. Установки для топливоснабжения

1. Потребители жидкого топлива (103).
2. Система Мартини и Гюнеке (104).

IX глава. Сборка двигателя с цилиндрами, расположенными в один ряд

1. Сборка блока цилиндров (109).
2. Сборка коленчатого вала (113).
3. Сборка поршневой группы (117).
4. Сборка газораспределительного механизма (128).
5. Сборка системы охлаждения (150).
6. Сборка системы маслоснабжения (176).
7. Сборка всасывающего и выпускного трубопроводов (186).
8. Сборка маховика (189).
9. Сборка пусковой рукоятки (192).
10. Сборка регулятора (194).
11. Общая сборка двигателя (199).

X глава. Особенности сборки автомобиля

1. Сборка и клепка рам (230).
2. Сборка, испытание и окраска рессор (231).
3. Сборка автомобиля (232).
4. Регулировка фар (241).
5. Регулировка тормозов (242).

XI глава. Особенности сборки тракторов

1. Сборка тракторов СТЗ и ХТЗ (245).
2. Сборка гусеничных тракторов (252).
3. Приспособления для заправки тракторов (259).

XII глава. Испытание двигателей и машин и исправление дефектов

1. Цель испытания двигателей (259).
2. Программа испытания двигателей (259).
3. Электрические балансные и стационарные динамометры (261).
4. Гидравлические динамометры (268).
5. Комбинированные гидроэлектрические динамометры (270).
6. Установка на заводе Хэмпфри в Кливленде (США) (271).
7. Классификация дефектов двигателей (271).
8. Оборудование дефектных отделов (273).
9. Главные дефектные отделы (273).
10. Установки для испытания машин (275).

ПРЕДИСЛОВИЕ

Советская техническая литература совершенно не имеет не только систематизированных книг, но и справочников по сборке и сборочному оборудованию. Даже иностранная техническая литература располагает по данному вопросу лишь отдельными статьями журнального характера на узко специальные темы.

Появляющиеся же в печати книги представляют собой описание сборочных операций и норм времени, применяемых на определенном заводе, т. е. имеют узко ограниченные задачи.

Массовое повышение квалификации сборщиков и подготовка кадров затруднены из-за отсутствия популярных книг по сборке; наблюдающаяся же путаница в технических терминах очень осложняет дело. Кружки техминимума на заводах, как правило, изучают конструкцию изготавливаемого на своем заводе трактора или автомобиля и не затрагивают вовсе методологии сборки и вопросов рационального использования имеющихся в цеху технических средств.

Рационализаторские предложения идут по линии мелких приспособлений часто потому, что сборщики слабо ознакомлены с современными достижениями и уровнем сборочной техники.

Книга «Непрерывная сборка в автотракторном производстве» не может претендовать на всестороннюю систематизацию всех особенностей сборочной техники. Это — первый опыт обобщения накопленных материалов и личной работы, несомненно, имеющий ряд дефектов.

По соображениям необходимости дать сжатое изложение, описание сборочных инструментов, транспортных устройств и различных видов оборудования ограничено описанием наиболее употребительных типов. По этим же соображениям не включено в книгу описание причин появления дефектов и способов их устранения, так как данная тема выходит за пределы сборки и представляет собой отдельную часть автотракторного производства, хотя и близко соприкасающуюся со сборкой.

При составлении книги использованы новейшие проектные материалы, разработанные под руководством авторов в Государственном институте по проектированию автомобильных и тракторных заводов «Гипровато».

ВВЕДЕНИЕ

Сборка с индивидуальной пригонкой называется монтажом. При монтаже двух совершенно одинаковых по конструкции машин одни и те же детали имеют каждая свои индивидуальные особенности. Пригнанную деталь нельзя снять с одной машины и без новой пригонки поставить на другую. Подобное машиностроение называют единичным или индивидуальным.

Монтажно-сборочные цеха примитивны по своей планировке, оборудованию и методам работ.

В большинстве случаев это один большой или несколько параллельных пролетов, оборудованных верстаками, мостовыми кранами и некоторыми мелкими станками. Собираемые машины неподвижны. Сборку производит бригада из нескольких рабочих, слесарей по специальности. Передвижение и подъем тяжелых изделий осуществляет мостовой кран. О необходимости пользования краном слесаря-сборщики оповещают крановщика. Нередки на практике случаи, когда кран занят и приходится ждать, пока он освободится. Изделие на крюке крана закрепляется канатом, так как специализированных приспособлений нет.

Инструмент употребляется типично слесарный: разводные ключи, простые гаечные ключи, пассатижи, молотки, зубила, ручные отвертки, пилы и т. д. Редко применяются торцевые ключи или ключи с трещетками. Пневматический или электрический инструмент со специальными патронами является большой редкостью в монтажно-сборочных цехах и обслуживает не сборочные, а пригоночные и доделочные операции. Приспособлений нет, но много тисков. От рабочего требуется большое искусство, чтобы быстро собрать машину, хотя обычно цикл сборки затягивается на несколько месяцев. Рабочему приходится заботиться о доставке изделий к месту сборки.

Нередки случаи, когда машину испытывают на месте сборки и тут же окрашивают кистями. Иногда ее краном переносят для этого на испытательную станцию или в малярное отделение.

Усовершенствование механической обработки, применение точно изготовленных приспособлений и специальных инструментов, установление допусков, ввод в работу жестких мерительных инструментов и специальных приборов для контроля избавили сборку от пригоночных работ.

Одновременно с этим меняются коренным образом условия производства в сборочных цехах.

Опыт применения неподвижных бригад при постепенно передвигаемой собираемой машине от одной бригады к другой дал блестящие результаты.

Отпала необходимость транспортировать и хранить в разных местах одни и те же детали. Каждая деталь стала поступать только в одно место.

Производительность очень быстро росла, вследствие чего мостовой кран, с помощью которого передвигалась собираемая машина с места на место, уже не мог поспеть за процессом сборки и для легких машин его заменили тележками, передвигаемыми по рельсам вручную вдоль линии рабочих-сборщиков. Так появилась сборка на линии.

У сборщиков пила и универсальный монтажный инструмент заменялся более совершенным механическим сборочным инструментом: пневматическим и электрическим. Гаечные ключи заменялись ключами с быстрозаменяемыми патронами или торцевыми, трещоточными ключами и т. д.

Вскоре после появления на сборке тележек небольшое радионавигаторское мероприятие создало конвейер: тележки были соединены цепью и поставлены на замкнутый рельсовый путь. Электрический привод обеспечил передвижение тележек мимо сборщиков.

В современных сборочных цехах на сборку поступают настолько большие потоки грузов, что обычные средства транспорта не в состоянии обеспечить равномерность и быстроту доставки. Как результат, нашли широкое применение исключительно для транспорта различные конструкции конвейеров. Нередки случаи, когда конвейеры, помимо транспортных функций, приобретают функции подвижных складов.

Окраска кистями вскоре оказалась совершенно неприемлемой. Механизация ее создала серию нового оборудования, обладающего необычайной производительностью, и ввела в обиход сборки довольно сложную технологию окраски.

Применение точных методов механической обработки и допусков, измеряющихся иногда тысячными долями миллиметра, потребовало при сборке не только надлежащего обращения, но и таких методов работы, которые обеспечивали бы особо точную сборку.

Номенклатура современного сборочного оборудования чрезвычайно велика. Методы сборочных работ разнообразны, и начинают появляться различные школы, принципиально отличающиеся одна от другой.

На первый взгляд простая операция — соединение поршня с шатуном — на разных заводах выполняется различными способами.

Установка коленчатого вала в картер мотора осуществляется разными способами, иногда диаметрально противоположными по своим техническим установкам.

Подбор и маркировка по весу и размерам поршней, по весу шатунов и по размерам поршневых пальцев могут выполняться многими способами, имеющими свои достоинства и недостатки.

Характеристики сборочных работ разнообразны и они находятся в прямой зависимости от типов соединений.

Типов соединений два: неразъемные и разъемные.

К неразъемным соединениям относятся: 1) сварка, 2) пайка, 3) завальцовка, 4) клепка, 5) запрессовка.

К разъемным соединениям относятся: 1) соединение болтами, винтами и штифтами; 2) соединение клиньями.

В сборочных цехах выполняются оба вида разъемных соединений, а из неразъемных — запрессовка и лишь некоторые операции клепки. Остальные виды неразъемных соединений выполняются в механических, прессовых, радиаторных и других цехах.

Глава

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О СБОРКЕ

1. Краткие сведения о различии в планировке сборочных цехов автотракторных заводов СССР

Советские автотракторные заводы, за исключением Ярославского автомобильного и автозавода им. Сталина, построены в годы первой пятилетки. Эти заводы, обладая крупным массовым производством, воплотили в себе все самые передовые и совершенные средства и технические идеи автомобильной и тракторной промышленности.

Организация сборки на наших тракторных заводах существенно отличается от таковой организации на автозаводах тем, что на тракторных заводах вся сборка сконцентрирована на площади единых сборочных цехов. На автомобильных же заводах сборка большинства агрегатов производится на площади непосредственно у станков, механического цеха, обрабатывающих детали данного агрегата. Эта система заимствована у американских автомобильных заводов, у которых благодаря большим масштабам производства и очень широкому кооперированию сборка автомобиля распределена между отдельными специализированными заводами, изготовляющими определенные агрегаты. Примером такого положения может служить хотя бы система заводов Шевроле, у которой основные заводы расположены в г. Флинт, а завод передних осей — в г. Детройте. Очевидно, что детройтский завод посылает в Флинт не отдельные детали передней оси, а целиком собранные передние оси.

При масштабах производства автомобилей порядка 100—200 единиц в день, да еще при двух сменах, сборку агрегатов все же целесообразнее концентрировать у сборочных линий, так как нельзя привести достаточно убедительных доводов о преимуществах раздробления сборки, а наоборот, — можно легко доказать преимущества концентрации: экономия площадей и рабсилы, улучшение надзора, облегчение контроля и т. п.

Американская практика последних лет идет по пути концентрации на заводах с ежедневным выпуском до 150 автомобилей всей сборки около главной сборочной линии.

Вопрос об окончательной сборке автомобиля связывается с районами потребления готовой продукции, и поэтому появление

районных сборочных заводов зависит исключительно от разницы в стоимости железнодорожного транспорта (собранные автомобили отправляются на платформах неполновесно, а агрегаты — полновесно в крытых вагонах).

2. Основные положения

Современные методы сборочных работ основываются на следующих основных положениях:

1. Детали на сборку поступают или из промежуточных складов или непосредственно со станков, если данная линия станков работает непрерывно по выпуску одной определенной детали.
2. Все детали вполне закончены обработкой.
3. Все детали изготовлены точно в соответствии с установленными допусками и техническими условиями.
4. Отправка собранных машин в экспедиционные склады происходит непрерывно.
5. Дефектные агрегаты и машины исправляются в специальных дефектных отделениях.
6. Контроль охватывает всю сборку.
7. Брак, попадающийся на сборке, не исправляется, а заменяется другими деталями.
8. Испытание двигателей и других агрегатов составляет часть производственного цикла.

Эти исходные данные касаются технико-производственных особенностей сборки. Организационная часть сборки имеет свои основные положения, а именно:

1. Сборка планируется, исходя из наибольшей дифференциации (раздробления), чтобы иметь возможность охватить сразу широкий фронт работ, т. е. чтобы иметь возможность одновременно производить все сборочные операции, что связывается с максимально возможной разбивкой сборочного цикла на отдельные операции.

Разбивка на отдельные операции еще не решает данного вопроса, так как необходимо иметь возможность выполнять максимум операций в одно время, т. е. необходимо разбить сборку на независимые операции.

2. Сборка планируется на основе непрерывности работ. Под непрерывностью работ следует понимать такую систему, при которой определенные сборочные операции выполняются на вполне определенном месте непрерывно. Если какому-то рабочему поручено ввертывание шпидек от руки или установка какого-то патрубка, то эту операцию он выполняет непрерывно целый день. Непрерывное выполнение одних и тех же операций или цикла операций в течение всего рабочего дня связывается с такой расстановкой работ, при которой время, затрачиваемое на выполнение определенной операции или определенного цикла операции, было бы равно по длительности величине принятого темпа работ (см. ниже).

3. Необходимость оперирования с большими массами деталей, измеряемыми по весу сотней или сотнями тысяч тонн, а по количеству — сотней или сотнями миллионов деталей в год, требует такой распланировки сборочных операций, чтобы была легко осуществима соответствующая механизация.

Под механизацией надо понимать не только механизацию подъемных и транспортных операций, но и механизацию непосредственно сборочных операций с целью уменьшения количества ручных работ и облегчения их выполнения.

4. Наличие в обращении больших количеств деталей в разных стадиях сборки может создать в цеху большие затруднения, если не будет обеспечена надлежащая быстрота и слаженность протекания сборочного цикла.

Наилучшим образом этому условию отвечает применение сборочных конвейеров, но необходимо, чтобы конвейеры обладали скоростями, находящимися в прямой зависимости от принятого темпа работ.

5. Наличие всех вышеперечисленных факторов еще не обеспечивает высокой производительности и полной слаженности в работе всего сборочного цеха, если приемы работы на отдельных участках не будут соответствовать их техническому вооружению.

Таким образом дифференциация, непрерывность, механизация и быстрота протекания являются главнейшими особенностями современной организации сборки. Непрерывность сборки немыслима без соблюдения остальных факторов, но наличие остальных факторов всецело связывается с наличием непрерывности работ, так как без нее невозможно использовать для сборки конвейеры, ввести механизацию и в результате надлежащих приемов работ получить современную быстроту протекания сборочного цикла. Поэтому современную массовую сборку и называют непрерывной.

3. Последовательность сборки

Всякую машину, в особенности автомобиль и трактор, нельзя собирать в любой последовательности. Конструкция машины заставляет искать и находить ту именно последовательность, которая наилучшим образом в состоянии обеспечить правильную сборку и одновременно обеспечить необходимую для распланировки работ дифференциацию.

Первое условие всегда решается совместно со вторым.

Первоначально условно принимают систему комплектования. Сущность системы комплектования заключается в том, что машину нельзя собрать от начала до конца, привертывая к какой-то основной детали остальные, одну за другой. Машина состоит из каких-то агрегатов, собранных каждый, в свою очередь, из различных сочетаний деталей. Эти агрегаты и их подразделения часто называют узлами.

Очень удобной является четырехступенчатая система комплектования, при которой отдельные детали при соединении образуют

сборочную единицу первого порядка — группу; две или несколько групп после соединения с помощью дополнительных деталей образуют сборочную единицу второго порядка — комплект; комплекты в соединении с дополнительными группами и деталями дают сборочную единицу третьего порядка — механизм или агрегат и, наконец, соединение механизмов с дополнительными комплектами, группами и деталями образуют сборочную единицу четвертого порядка — машину. Практика вполне доказала пригодность вышеприведенной системы, и поэтому систему эту можно рекомендовать.

Приняв систему комплектования, необходимо все детали распределить по сборочным единицам, присвоив названия и номера каждой сборочной единице. Иногда для большей ясности их называют конструктивными сборочными единицами.

Распределив все детали по сборочным единицам и перенумеровав их в порядке, вытекающем из произведенной разбивки, получаем спецификацию деталей, составленную в последовательности сборки. Подобная спецификация является основным исходным материалом для разработки операционных карт. Многие заводы иных спецификаций не имеют, считая спецификацию в порядке сборки наилучшей.

Для ускорения и облегчения разбивки в случае новизны конструкции машины целесообразно на каждую деталь предварительно составить карточку и группировку деталей вести, располагая карточки в нужной последовательности, а уже затем составить спецификацию.

4. Операционные карты сборки

Следующий этап работы — составление операционных карт на каждую сборочную единицу, включающих установление характера операций, их последовательности при сборке каждой сборочной единицы и ряд других сведений. При этом определяется, какие детали в данной операции участвуют, из каких элементов операция состоит, где она должна производиться, какое оборудование, приспособления и инструмент применяются, какой квалификации требуются рабочие и какое время необходимо для выполнения операции по элементам.

Под операцией следует понимать совокупность отдельных рабочих приемов, характеризующихся тем, что они обязательно происходят на одном рабочем месте без освобождения предмета во время сборки.

Под элементом операции следует понимать отдельное законченное действие рабочего, состоящее из ряда элементарных движений, направленных к сборке изделия, или подготовке его к сборке.

Дальнейшее использование операционных карт нуждается в проведении некоторых дополнительных работ.

Основной из них будет установление темпа.

5. Темп работ

Для того чтобы определить темп работ, мало знать продолжительность рабочего дня, количество смен, число рабочих дней в году и количество выпуска машин. Необходимо установить, чему должны быть равны потери времени, так как очевидно, что использовать все 7 час. для работы не представляется возможным. В условиях непрерывной сборки потери во времени делятся на две резко разграниченные группы. К первой группе относятся такие потери, которые не могут быть связаны с каким-либо определенным моментом их возникновения и поэтому могут почти равномерно распределяться на протяжении рабочего дня.

К первой группе потерь можно отнести:

1. Несовпадение намеченного режима работ с фактическим, разговоры с мастером и получение заработка.
2. Замедление в работе вследствие утомления.
3. Личные надобности.

Ко второй группе относятся потери, связанные с началом и окончанием работ и в собственно рабочее время поэтому не укладывающиеся:

1. Позднее начало и раннее окончание работ по разным причинам.
2. Первоначальная подготовка рабочего места.
3. Подготовка и уборка инструмента.
4. Остановка конвейера и всей сборки для отдыха рабочих.

Потери первой группы предусматриваются в виде дополнительного времени на рабочее в определенном проценте от последнего и, таким образом, входят в нормировку.

Потери второй группы должны быть исключены из длительности рабочего дня при определении темпа работ, так как они фактически понижают продолжительность рабочего дня.

Под темпом работ следует понимать промежуток времени, определяемый величиной выпуска изделий, в течение которого каждый из рабочих должен выполнить заданную ему работу, и тем самым обеспечить непрерывность сборки.

Темп работ на сборке определяется формулой:

$$T = \frac{(n \cdot 60) - \left(\frac{m}{\tau} n\right)}{K}$$

где T — темп работ в минутах; n — число рабочих часов в году; m — потери за одну смену в минутах; τ — продолжительность рабочей смены в часах; K — годовой выпуск.

Одновременно с этим должен быть разрешен вопрос о том, какое транспортное устройство будет использовано для сборочной линии. При нескольких сборочных линиях вопрос этот решается раздельно, причем устанавливается, какая сборочная линия будет главной и какие вспомогательными. При сборке автомобилей и

тракторное главной сборочной линией всегда называется линия сборки трактора или автомобиля, а все остальные — в том числе и линия сборки мотора — вспомогательными. Если выбран конвейер для главной сборочной линии, то он получает наименование главного сборочного конвейера.

Выбор на данной стадии работы транспортных средств производится потому, что далеко не всякую машину или агрегат можно устанавливать на любое транспортное устройство, — будь то конвейер, рольганг или тележка в любом положении. Иногда установку можно произвести только в одном определенном положении, и несомненно, что перед расшивкой операций по сборочным местам необходимо знать исходное положение основной детали.

Под основной деталью собираемой машины или агрегата надо понимать ту деталь, с которой начинается сборка на линии. Такой деталью у мотора является блок; у трактора — рама и т. д.

6. Инструкционные карты

Выяснив и разрешив перечисленные вопросы, можно приступить к следующему этапу, а именно — к разработке инструкционных карт. Инструкционные карты по существу содержат в себе те же сведения, что и операционные, но с той лишь разницей, что операционная карта составлена на сборочную единицу, а инструкционная карта — на определенный по длительности цикл операций. Инструкционная карта составляется на определенное рабочее место и содержит в себе перечень только тех операций, которые должен выполнять данный рабочий. Кроме операций, указывается время, какие номера деталей участвуют, приспособления и инструмент, откуда детали поступают и куда собранное изделие направляется. Каждое рабочее место получает серию операций, продолжительность выполнения которых должна быть равна величине темпа работ, что и обеспечивает непрерывность сборки.

Как уже упоминалось, все сборочные работы распределяются между сборочными и рабочими местами. Разница между ними следующая: рабочее место есть участок работы одного рабочего над определенными операциями, выполнение которых требует затраты промежутка времени, равного по длительности одному темпу, а сборочное место — участок конвейера или территории сборочного цеха. Нетрудно убедиться, что на одном сборочном месте может быть несколько рабочих мест. Поэтому совмещение понятий сборочного и рабочего места не рекомендуется.

Комплект инструкционных карт представляет собой конечный материал по планированию сборки во времени, так как в результате этой работы все операции взаимно увязаны, а длительность сборочного цикла в человеко-минутах представляется произведением темпа работ на общее количество рабочих мест.

Инструкционные карточки снабжаются частными и общими номерами, указывающими последовательность чередования сборочных работ.

7. Планировка в пространстве

Размещение сборочных и рабочих мест на площади сборочного цеха называется планировкой в пространстве.

Она требует одновременного решения ряда вопросов, и, в первую очередь, общей схемы транспорта и взаимного положения сборочных линий.

Помимо общих вопросов при планировке в пространстве происходит определение длины сборочных конвейеров, так как число мест на конвейере не совпадает с числом сборочных мест, а бывает всегда больше, так как добавляются резервные места, а перед пульверизационными и сушильными камерами приходится создавать нерабочие зоны; кроме того, учитываются приводные станции и натяжные участки конвейеров. Основной работой в этом вопросе при планировке в пространстве является установление длины одного сборочного места. Длина сборочного места складывается из двух величин: 1) максимальной длины собираемой машины и 2) промежутка между машинами. Если конвейеры снабжаются приспособлениями, то длина одного сборочного места равняется расстоянию между осями смежных приспособлений.

8. Скорость конвейера

Разрешив вопрос о длине одного сборочного места и зная темп работ, нетрудно определить скорость конвейера.

Скорость конвейера должна отвечать непрерывности работ, т. е. должна соответствовать темпу работ и длине сборочного места. Говоря проще, за величину, равную длительности одного темпа, конвейер должен пройти дистанцию, равную длине одного сборочного места.

Практически пользуются следующей формулой:

$$V = \frac{L}{T},$$

где V — скорость конвейера, L — длина одного сборочного места, T — темп работ.

Скорости конвейеров для транспорта подсчитываются, исходя из расстояния между осями транспортируемых изделий и периодом, через который производится погрузка изделия на конвейер, т. е. пользуются вышеприведенной формулой, которая, таким образом, является универсальной для определения скорости конвейеров.

Планировка в пространстве разрешает также вопросы промежуточных запасов.

9. Нормировка

Теоретические нормы времени сборочных работ, как, например, для механической обработки, не существуют. Наиболее точный способ — это, конечно, хронометраж с учетом местных условий:

Время на закручивание гаек и болтов

Размеры болта			Навернуть гайку. Ввернуть болт				Навернуть и закрутить до отказа									
Диаметр	длина	длина в дюймах	от руки		электро-ключом		коловорот-ным ключом		торцевым ключом		трещеточн. ключом		гаечным ключом		пол шпинт	
			на-угодно	угодно	на-угодно	угодно	на-угодно	угодно	на-угодно	угодно	на-угодно	угодно	на-угодно	угодно	на-угодно	угодно
Время в минутах																
1	3-6	1 1,5 2 Больше 2	0,013	0,025	0,018	0,026	0,050	0,075	0,048	0,106	0,100	0,128	0,083	0,150	0,091	0,128
			0,017	0,031	0,022	0,031	0,064	0,093	0,188	0,138	0,124	0,146	0,093	0,188	0,128	0,175
2	7-10	2 2,5 3 3,5 4 Больше 4	0,021	0,035	0,026	0,036	0,075	0,110	0,103	0,158	0,140	0,175	0,120	0,225	0,133	0,183
			0,027	0,043	0,035	0,055	0,100	0,150	0,145	0,217	0,191	0,243	0,158	0,300	0,167	0,230
3	11-15	5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 Больше 60	0,021	0,031	0,025	0,037	0,067	0,117	0,096	0,141	0,130	0,160	0,108	0,217	0,117	0,267
			0,024	0,044	0,031	0,045	0,083	0,141	0,127	0,175	0,160	0,200	0,130	0,225	0,141	0,208
4	16-25	2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000 1001 1002 1003 1004 1005 1006 1007 1008 1009 1010 1011 1012 1013 1014 1015 1016 1017 1018 1019 1020 1021 1022 1023 1024 1025 1026 1027 1028 1029 1030 1031 1032 1033 1034 1035 1036 1037 1038 1039 1040 1041 1042 1043 1044 1045 1046 1047 1048 1049 1050 1051 1052 1053 1054 1055 1056 1057 1058 1059 1060 1061 1062 1063 1064 1065 1066 1067 1068 1069 1070 1071 1072 1073 1074 1075 1076 1077 1078 1079 1080 1081 1082 1083 1084 1085 1086 1087 1088 1089 1090 1091 1092 1093 1094 1095 1096 1097 1098 1099 1100 1101 1102 1103 1104 1105 1106 1107 1108 1109 1110 1111 1112 1113 1114 1115 1116 1117 1118 1119 1120 1121 1122 1123 1124 1125 1126 1127 1128 1129 1130 1131 1132 1133 1134 1135 1136 1137 1138 1139 1140 1141 1142 1143 1144 1145 1146 1147 1148 1149 1150 1151 1152 1153 1154 1155 1156 1157 1158 1159 1160 1161 1162 1163 1164 1165 1166 1167 1168 1169 1170 1171 1172 1173 1174 1175 1176 1177 1178 1179 1180 1181 1182 1183 1184 1185 1186 1187 1188 1189 1190 1191 1192 1193 1194 1195 1196 1197 1198 1199 1200 1201 1202 1203 1204 1205 1206 1207 1208 1209 1210 1211 1212 1213 1214 1215 1216 1217 1218 1219 1220 1221 1222 1223 1224 1225 1226 1227 1228 1229 1230 1231 1232 1233 1234 1235 1236 1237 1238 1239 1240 1241 1242 1243 1244 1245 1246 1247 1248 1249 1250 1251 1252 1253 1254 1255 1256 1257 1258 1259 1260 1261 1262 1263 1264 1265 1266 1267 1268 1269 1270 1271 1272 1273 1274 1275 1276 1277 1278 1279 1280 1281 1282 1283 1284 1285 1286 1287 1288 1289 1290 1291 1292 1293 1294 1295 1296 1297 1298 1299 1300 1301 1302 1303 1304 1305 1306 1307 1308 1309 1310 1311 1312 1313 1314 1315 1316 1317 1318 1319 1320 1321 1322 1323 1324 1325 1326 1327 1328 1329 1330 1331 1332 1333 1334 1335 1336 1337 1338 1339 1340 1341 1342 1343 1344 1345 1346 1347 1348 1349 1350 1351 1352 1353 1354 1355 1356 1357 1358 1359 1360 1361 1362 1363 1364 1365 1366 1367 1368 1369 1370 1371 1372 1373 1374 1375 1376 1377 1378 1379 1380 1381 1382 1383 1384 1385 1386 1387 1388 1389 1390 1391 1392 1393 1394 1395 1396 1397 1398 1399 1400 1401 1402 1403 1404 1405 1406 1407 1408 1409 1410 1411 1412 1413 1414 1415 1416 1417 1418 1419 1420 1421 1422 1423 1424 1425 1426 1427 1428 1429 1430 1431 1432 1433 1434 1435 1436 1437 1438 1439 1440 1441 1442 1443 1444 1445 1446 1447 1448 1449 1450 1451 1452 1453 1454 1455 1456 1457 1458 1459 1460 1461 1462 1463 1464 1465 1466 1467 1468 1469 1470 1471 1472 1473 1474 1475 1476 1477 1478 1479 1480 1481 1482 1483 1484 1485 1486 1487 1488 1489 1490 1491 1492 1493 1494 1495 1496 1497 1498 1499 1500 1501 1502 1503 1504 1505 1506 1507 1508 1509 1510 1511 1512 1513 1514 1515 1516 1517 1518 1519 1520 1521 1522 1523 1524 1525 1526 1527 1528 1529 1530 1531 1532 1533 1534 1535 1536 1537 1538 1539 1540 1541 1542 1543 1544 1545 1546 1547 1548 1549 1550 1551 1552 1553 1554 1555 1556 1557 1558 1559 1560 1561 1562 1563 1564 1565 1566 1567 1568 1569 1570 1571 1572 1573 1574 1575 1576 1577 1578 1579 1580 1581 1582 1583 1584 1585 1586 1587 1588 1589 1590 1591 1592 1593 1594 1595 1596 1597 1598 1599 1600 1601 1602 1603 1604 1605 1606 1607 1608 1609 1610 1611 1612 1613 1614 1615 1616 1617 1618 1619 1620 1621 1622 1623 1624 1625 1626 1627 1628 1629 1630 1631 1632 1633 1634 1635 1636 1637 1638 1639 1640 1641 1642 1643 1644 1645 1646 1647 1648 1649 1650 1651 1652 1653 1654 1655 1656 1657 1658 1659 1660 1661 1662 1663 1664 1665 1666 1667 1668 1669 1670 1671 1672 1673 1674 1675 1676 1677 1678 1679 1680 1681 1682 1683 1684 1685 1686 1687 1688 1689 1690 1691 1692 1693 1694 1695 1696 1697 1698 1699 1700 1701 1702 1703 1704 1705 1706 1707 1708 1709 1710 1711 1712 1713 1714 1715 1716 1717 1718 1719 1720 1721 1722 1723 1724 1725 1726 1727 1728 1729 1730 1731 1732 1733 1734 1735 1736 1737 1738 1739 1740 1741 1742 1743 1744 1745 1746 1747 1748 1749 1750 1751 1752 1753 1754 1755 1756 1757 1758 1759 1760 1761 1762 1763 1764 1765 1766 1767 1768 1769 1770 1771 1772 1773 1774 1775 1776 1777 1778 1779 1780 1781 1782 1783 1784 1785 1786 1787 1788 1789 1790 1791 1792 1793 1794 1795 1796 1797 1798 1799 1800 1801 1802 1803 1804 1805 1806 1807 1808 1809 1810 1811 1812 1813 1814 1815 1816 1817 1818 1819 1820 1821 1822 1823 1824 1825 1826 1827 1828 1829 1830 1831 1832 1833 1834 1835 1836 1837 1838 1839 1840 1841 1842 1843 1844 1845 1846 1847 1848 1849 1850 1851 1852 1853 1854 1855 1856 1857 1858 1859 1860 1861 1862 1863 1864 1865 1866 1867 1868 1869 1870 1871 1872 1873 1874 1875 1876 1877 1878 1879 1880 1881 1882 1883 1884 1885 1886 1887 1888 1889 1890 1891 1892 1893 1894 1895 1896 1897 1898 1899 1900 1901 1902 1903 1904 1905 1906 1907 1908 1909 1910 1911 1912 1913 1914 1915 1916 1917 1918 1919 1920 1921 1922 1923 1924 1925 1926 1927 1928 1929 1930 1931 1932 1933 1934 1935 1936 1937 1938 1939 1940 1941 1942 1943 1944 1945 1946 1947 1948 1949 1950 1951 1952 1953 1954 1955 1956 1957 1958 1959 1960 1961 1962 1963 1964 1965 1966 1967 1968 1969 1970 1971 1972 1973 1974 1975 1976 1977 1978 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989														

Таблица на массовые приемы при массовых сборочных работах

№ п/п	Приемы	Факторы влияния	Диаметр, мм							
			до 1,5	1,5—3	3—5	5—15	15—25	25—40		
1	Внутр. вал при раз- борке и приголке: внутр. вал, поршень	От руки	свободно	0,045	0,051	0,059	0,070	0,143	0,256	0,290
			туго	0,059	0,065	0,073	0,088	0,183	0,290	0,367
2	Возврат ка: болт, шпилька	Ударом молотка	свободно	0,059	0,065	0,073	0,088	0,183	0,290	0,367
			туго	0,073	0,081	0,091	0,093	0,238	0,380	0,452
3	Разбор- ка: болт, шпилька	Ручным прессом	свободно	0,092	0,110	0,135	0,156	0,297	0,412	0,575
			туго	0,110	0,135	0,156	0,267	0,355	0,575	0,617
4	Разбор- ка: болт, шпилька	От руки	свободно	0,025	0,027	0,028	0,029	0,059	0,087	0,117
			туго	0,027	0,028	0,029	0,031	0,075	0,107	0,133
5	Разбор- ка: болт, шпилька	Ударом молотка	свободно	0,027	0,031	0,043	0,061	0,093	0,158	0,225
			туго	0,043	0,050	0,055	0,068	0,147	0,233	0,277
6	Разбор- ка: болт, шпилька	Ручным прессом	свободно	0,083	0,083	0,183	0,190	0,270	0,351	0,467
			туго	0,100	0,103	0,23	0,150	0,323	0,525	0,560
7	Разбор- ка: болт, шпилька	Отверткой	0,083	0,100	0,133	0,150	0,167	0,183	0,217	
			Плоскогубцем и ключом	0,108	0,125	0,167	0,191	0,208	0,225	0,283
8	Шпильковая тол проволокой	Диаметр проволоки мм	Количество болтов							
			2	3	5	5				
			Время в минутах							
9	Шпильковая тол проволокой	Диаметр проволоки мм	Количество болтов							
			2	3	5	5				
			Время в минутах							
10	Шпильковая тол проволокой	Диаметр проволоки мм	Количество болтов							
			2	3	5	5				
			Время в минутах							
11	Шпильковая тол проволокой	Диаметр проволоки мм	Количество болтов							
			2	3	5	5				
			Время в минутах							
12	Шпильковая тол проволокой	Диаметр проволоки мм	Количество болтов							
			2	3	5	5				
			Время в минутах							
13	Шпильковая тол проволокой	Диаметр проволоки мм	Количество болтов							
			2	3	5	5				
			Время в минутах							
14	Шпильковая тол проволокой	Диаметр проволоки мм	Количество болтов							
			2	3	5	5				
			Время в минутах							
15	Шпильковая тол проволокой	Диаметр проволоки мм	Количество болтов							
			2	3	5	5				
			Время в минутах							
16	Шпильковая тол проволокой	Диаметр проволоки мм	Количество болтов							
			2	3	5	5				
			Время в минутах							
17	Шпильковая тол проволокой	Диаметр проволоки мм	Количество болтов							
			2	3	5	5				
			Время в минутах							
18	Шпильковая тол проволокой	Диаметр проволоки мм	Количество болтов							
			2	3	5	5				
			Время в минутах							
19	Шпильковая тол проволокой	Диаметр проволоки мм	Количество болтов							
			2	3	5	5				
			Время в минутах							
20	Шпильковая тол проволокой	Диаметр проволоки мм	Количество болтов							
			2	3	5	5				
			Время в минутах							
21	Шпильковая тол проволокой	Диаметр проволоки мм	Количество болтов							
			2	3	5	5				
			Время в минутах							
22	Шпильковая тол проволокой	Диаметр проволоки мм	Количество болтов							
			2	3	5	5				
			Время в минутах							
23	Шпильковая тол проволокой	Диаметр проволоки мм	Количество болтов							
			2	3	5	5				
			Время в минутах							
24	Шпильковая тол проволокой	Диаметр проволоки мм	Количество болтов							
			2	3	5	5				
			Время в минутах							
25	Шпильковая тол проволокой	Диаметр проволоки мм	Количество болтов							
			2	3	5	5				
			Время в минутах							
26	Шпильковая тол проволокой	Диаметр проволоки мм	Количество болтов							
			2	3	5	5				
			Время в минутах							
27	Шпильковая тол проволокой	Диаметр проволоки мм	Количество болтов							
			2	3	5	5				
			Время в минутах							
28	Шпильковая тол проволокой	Диаметр проволоки мм	Количество болтов							
			2	3	5	5				
			Время в минутах							
29	Шпильковая тол проволокой	Диаметр проволоки мм	Количество болтов							
			2	3	5	5				
			Время в минутах							
30	Шпильковая тол проволокой	Диаметр проволоки мм	Количество болтов							
			2	3	5	5				
			Время в минутах							
31	Шпильковая тол проволокой	Диаметр проволоки мм	Количество болтов							
			2	3	5	5				
			Время в минутах							
32	Шпильковая тол проволокой	Диаметр проволоки мм	Количество болтов							
			2	3	5	5				
			Время в минутах							
33	Шпильковая тол проволокой	Диаметр проволоки мм	Количество болтов							
			2	3	5	5				
			Время в минутах							
34	Шпильковая тол проволокой	Диаметр проволоки мм	Количество болтов							
			2	3	5	5				
			Время в минутах							
35	Шпильковая тол проволокой	Диаметр проволоки мм	Количество болтов							
			2	3	5	5				
			Время в минутах							
36	Шпильковая тол проволокой	Диаметр проволоки мм	Количество болтов							
			2	3	5	5				
			Время в минутах							
37	Шпильковая тол проволокой	Диаметр проволоки мм	Количество болтов							
			2	3	5	5				
			Время в минутах							
38	Шпильковая тол проволокой	Диаметр проволоки мм	Количество болтов							
			2	3	5	5				
			Время в минутах							
39	Шпильковая тол проволокой	Диаметр проволоки мм	Количество болтов							
			2	3	5	5				
			Время в минутах							
40	Шпильковая тол проволокой	Диаметр проволоки мм	Количество болтов							
			2	3	5	5				
			Время в минутах							
41	Шпильковая тол проволокой	Диаметр проволоки мм	Количество болтов							
			2	3	5	5				
			Время в минутах							
42	Шпильковая тол проволокой	Диаметр проволоки мм	Количество болтов							
			2	3	5	5				
			Время в минутах							

приспособлений, поддерживающих устройств и т. д. Не всегда можно осуществить хронометраж, а при проектировании новых заводов это бывает просто невозможно.

В таких случаях составляют ориентирующие справочные таблицы норм времени на выполнение определенных элементов операций, которыми и пользуются при нормировке, делая каждый раз поправки в ту и другую сторону в зависимости от веса деталей, удобства работы и многих прочих обстоятельств.

Таблица 3

Таблица вспомогательного времени на простые приемы при массовых работах

№ по пор.	Элементы операции	Факторы влияния	Время в минутах	
1	Закрепить деталь	Рычагом	0,02	
		Маховиком	0,025	
		Одной гайкой	0,041	
		Двумя гайками	0,083	
		Тремя	0,125	
2	Освободить деталь из приспособления	Рычагом	0,017	
		Маховиком	0,020	
		Одной гайкой	0,036	
		Двумя гайками	0,073	
		Тремя	0,110	
№ по пор.	Элементы операции	Факторы влияния	Размер станка	
			малый и средний	крупный
			Время в минутах	
1	Пустить или остановить станок	Кнопкой	0,020	0,030
		Педалью	0,030	0,035
		Отводкой	0,025	0,030
		Рычагом	0,025	0,035
		Рубильником	0,025	0,030

Хотя приведенные таблицы норм времени на массовые элементы операций значительно облегчают нормировку, но все же целый ряд элементов операций, а иногда и всей операции не поддается никакому предварительному обоснованию, и нормировка их связывается или с личным опытом нормировщика или с случайностью. По этой причине при первой возможности необходимо хронометражем проверять нормы с целью выравнивания возможных погрешностей на различных рабочих местах.

10. Нормальный состав сборочного цеха

Приведенный выше порядок проектирования сборочных процессов вполне одинаков как для случая проектирования совершенно нового сборочного цеха, так и для случая реконструкции существующего цеха на выпуск новой модели машины.

Проектирование не ограничивается только описанной технологической частью, так как сборочные цеха состоят из ряда отделений, имеющих каждое свои специфические особенности.

Нормально сборочные цеха автотракторных заводов состоят из следующих отделений:

1. Отделение сборки мотора, включающее конвейер для сборки моторов.

2. Главный сборочный конвейер.

3. Отделение комплектной сборки, подающей «узлы» на главный конвейер.

4. Отделение сборки рамы.

5. Испытательная станция двигателей.

6. Дефектное отделение двигателей.

7. Дефектное отделение машин.

8. Экспериментальная испытательная станция.

В ряде этих отделений встречаются общие производственные установки, как, например, транспорт, моечные устройства, топливоснабжение, маслоснабжение, устройства для окраски и сушки и т. д. Комплектная сборка «узлов» мотора и машины обслуживается одинаковыми прессами или однотипными клепальными машинами и т. д. Поэтому ознакомление с инструментом и оборудованием целесообразнее вести по группам и типам, а приспособления для сборки и оборудование для испытания и исправления дефектов удобнее рассматривать одновременно с соответствующими операциями, так как они неразрывно связаны между собой.

II глава

СБОРОЧНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

1. Основные типы инструментов

Инструмент для сборки делится на два основных класса: 1) ручной инструмент и 2) механический инструмент.

Ручной инструмент подразделяется на три типа: 1) стандартный сборочный, 2) специальный сборочный, 3) инструмент для переборки (ремонтный), находящий широкое применение в дефектных отделах.

Механический инструмент бывает двух типов, а именно: пневматический и электрический, причем последний разделяется на ряд групп: нормальный, высокочастотный и приводной (гибкий вал).

2. Ручной сборочный инструмент

Ручной сборочный инструмент, применяемый на наших авто-тракторных заводах, ввезен из США, где имеются крупные заводы, специализировавшиеся на изготовлении сборочного инструмента.

У нас производство ручного сборочного инструмента американского типа в настоящее время сосредоточено в инструментальных цехах аботраторных заводов, а специальных заводов не имеется.

Рациональный выбор ручного сборочного инструмента при хорошем его качестве обеспечивает очень большую производительность и во многих случаях ставит под сомнение целесообразность назначения механического инструмента.

Разнообразие инструментов по типам и моделям не позволяет в кратких словах описать конструкции, достоинства и недостатки. Детальное описание представляет собой специальную тему, которую не представилось возможным включить в данную книгу, вследствие чего глава «Сборочный инструмент» дает лишь краткое описание некоторых механических инструментов.

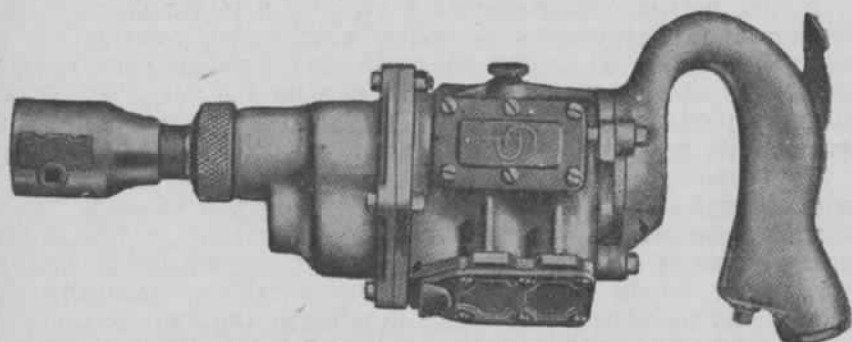
Для того чтобы облегчить труд сборщика, применяется механический инструмент. Примером таких операций можно назвать заворачивание шпилек, развертку отверстий при сборке и

завертывание крупных болтов, для выполнения которых приходится затрачивать много физических сил.

3. Пневматический инструмент

Лучший инструмент для тяжелых работ — пневматический и его всегда следует предпочитать электрическому. Недостатки в работе пневматического инструмента происходят не от того, что этот инструмент обладает дефектами, а от небрежного обслуживания и невыполнения самых элементарных правил.

На фиг. 1 представлена модель американского пневматического инструмента «Чикаго-Пневматик».



Фиг. 1. Пневматический инструмент „Чикаго-Пневматик“

Значение пневматического инструмента для сборки тракторов и тяжелых грузовиков настолько велико, а вопросы эксплуатации его настолько серьезны, что полезно дать хотя бы краткие инструкционные сведения о его работе и о пневматических установках.

Выдержки из инструкции завода „Пневматика“

Громаднейшее большинство всех современных пневматических инструментов рассчитано на работу при давлении воздуха в 5,5—6,0 ат по манометру. Если давление воздуха в сети поддерживается ниже указанного, то пневматические инструменты не могут развить полной своей мощности, и работоспособность их будет также неполная.

Это приводит к тому, что или на производство той или другой работы потребуется значительно больше времени, или же ожидаемая от данного инструмента работа вовсе не сможет быть получена. При производстве всякой ответственной работы пневматическими инструментами следует перед началом ее убеждаться в том, что давление воздуха в сети не упало ниже нормального. Для наблюдения за давлением воздуха желательно установить в мастерских, пользующихся сжатым воздухом, достаточное ко-

личество манометров, легко обозримых с тех мест, где производится работа пневматическими инструментами.

Сжатый воздух должен подводиться к пневматическим инструментам в достаточном количестве.

Воздух, подводимый к пневматическим инструментам, должен быть чистым.

Если не обращать внимания на чистоту воздуха, то в воздухопроводную сеть он может поступать в настолько загрязненном виде, что представит настоящую опасность для исправной работы пневматических инструментов, так как в таком воздухе могут оказаться песчинки, пыль, сажа и т. п.

Сжатый воздух должен быть сухим.

Влага, всегда содержащаяся в воздухе и попадающая в пневматические инструменты в малом количестве, заметно на их работу не влияет, но сильно влажный воздух работе инструментов мешает, в особенности зимой, когда при низкой температуре возможно замерзание воды внутри инструмента и закупоривание проходящих в нем воздушных каналов и т. п.

Трубопровод должен быть достаточного поперечного сечения; сечение трубопровода обуславливается, с одной стороны, количеством протекающего по нему сжатого воздуха и, с другой стороны, — длиной воздухопровода; сечение трубопровода должно быть таким, чтобы в конце трубопровода падение давления воздуха не превосходило известной величины. Обычно допускаемое падение давления принимается равным 0,1 ат. Магистраль рассчитывается на полное количество воздуха, потребляемого всеми пневматическими инструментами, а ответвления — только на то количество инструментов, которое они обслуживают. При проведении новых воздухопроводов следует сечения магистралей и ответвлений брать с некоторым запасом на случай дальнейшего развития потребления.

Трубопровод должен допускать возможно более легкое отделение содержащейся в воздухе воды. С этой целью трубопроводу придается уклон 1:200 по направлению движения воздуха. В нескольких местах трубопровода полезно поставить водоотделители.

Необходимо наблюдать за чистотой трубопроводов внутри. Совершенно недопустимо даже незначительное накопление ржавчины в трубопроводе, так как вместе с воздухом она попадает и в пневматические инструменты, значительно ухудшая их работу и сокращая время их службы.

Очень хороши с этой точки зрения трубопроводы из оцинкованных труб, не дающие никакой ржавчины. Более дешевые трубопроводы из обыкновенных труб, внутри которых может образоваться ржавчина, должны периодически очищаться от нее продувкой воздухом.

Для трубопроводов следует во всяком случае применять металлические трубы, внутренняя поверхность которых, совершенно гладкая, не должна быть окрашена в какую-либо краску, не мо-

жет быть асфальтирована и т. д., иными словами, — не должна быть покрыта слоем материала, могущего отваливаться с течением времени кусками, так как эти куски в конечном итоге попадают неминуемо внутрь пневматических инструментов.

Трубопроводы в целом и все соединения труб должны быть плотными и не иметь пропусков воздуха.

Для присоединения пневматических инструментов к трубопроводам следует применять шланги достаточного поперечного сечения.

Не следует допускать применения для работы данным пневматическим инструментом шлангов меньшего поперечного сечения, так как инструмент в таком случае получает меньшее количество воздуха, чем ему требуется. Это важно в особенности при длинных шлангах.

Все работы, связанные с ремонтом и содержанием в исправности пневматических инструментов, должны быть поручены специальному персоналу, детально знакомому с этими инструментами; разборка и сборка их требует особых приемов и особых навыков, известных лишь тем рабочим, которым понятно действие пневматических инструментов и условия их работы.

Не следует давать возможности пневматическому инструменту работать вхолостую. Шланги, лежащие на полу мастерской, надо всячески предохранять от порчи и от наваливания на них тяжелых предметов.

Перед присоединением шланга к пневматическому инструменту необходимо тщательно его продуть, отрывая край на воздухопроводе, чтобы удалить из него могущие в нем оказаться пыль и грязь.

При непрерывной работе пневматический инструмент следует смазывать по крайней мере три раза в день; новую машину следует смазывать еще чаще, вводя масло через вентиляционную ручку и через имеющееся для этой цели отверстие в корпусе инструмента.

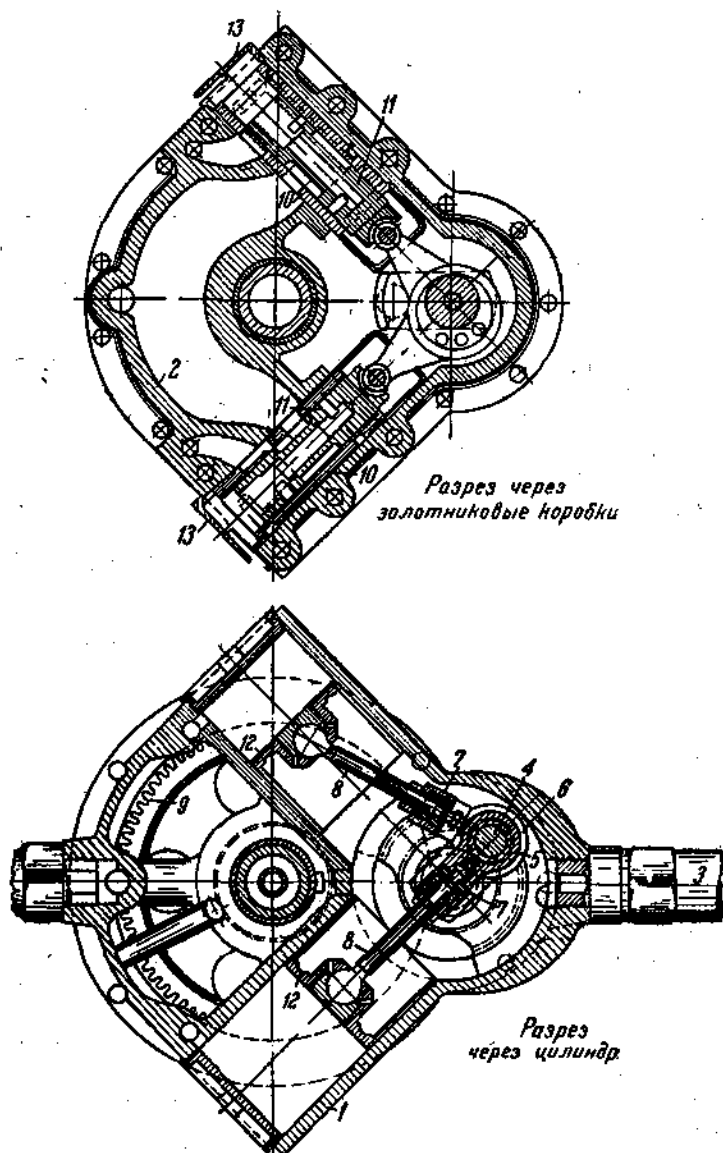
Масло для смазки следует брать минеральное, жидкое, чистое, свободное от всяких примесей.

Вопрос о пневматическом инструменте на сборке настолько большой и серьезный, что вполне уместно дать хотя бы краткое описание конструкции.

На фиг. 2 изображены два разреза пневматического инструмента производства ленинградского завода «Пневматика». Один из них представляет разрез через золотниковые коробки, а другой — через цилиндр. Разрезы эти соответствуют инструментам № 0, 1, 2 и 4, часто называемым пневматическими сверлилками.

Пневматическая сверлилка состоит из сверлильного прибора и из соединенного с ним зубчатой передачей пневматического четырехцилиндрового двигателя.

Картер машины 1 закрыт сверху и снизу крышками 2 и имеет с боковой стороны трубчатую глухую ручку 3. С противоположной



Фиг. 2. Разрезы через золотниковые коробки и через цилиндры пневматического инструмента „Пневматика“
 1 — картер машины; 2 — крышка; 3 — трубчатая глухая ручка; 4 — коленчатый вал; 5 — подшипник; 6 — подшипник; 7 — гайка; 8 — шток поршня; 9 — зубчатая; 10 — золотниковая коробка; 11 — золотник; 12 — поршень; 13 — вырез в крышке

стороны картера против ручки 3 в него ввинчивается трубка с краном для выпуска сжатого воздуха, которая открывается и закрывается посредством поворотной муфты. Четыре цилиндра расположены в картере 1 машины и расположены попарно друг над другом, так что продольные оси их встречаются под прямым углом на оси вертикально расположенного коленчатого вала 4. Коленчатый вал 4 имеет два сдвинутых на 180° колена, на каждое из которых надеты два охватывающих друг друга подшипника 5 и 6 в виде хомутиков, соединенных гайками 7 со штоками 8 поршней. Нижняя цилиндрическая часть коленчатого вала сделана зубчатой и сцеплена с зубчатым колесом 9, закрепленным наглухо на шпинделе, выступающем наружу сквозь нижнюю крышку.

При открытии крана с помощью поворотной муфты воздух из воздухопровода поступает по каналу в камеру, а из нее — в обе золотниковые коробки 10. Соответствующим движением золотников 11 сжатый воздух направляется по опускающимся вниз каналам в цилиндры и, действуя на поршни 12, заставляет их в двух — из четырех — цилиндрах перемещаться вперед; одновременно из других двух цилиндров отработавший уже воздух вытесняется обратно в золотниковые коробки, откуда он удаляется наружу через вырезы в крышках 13.

Когда сжатый воздух давит в цилиндрах на поршни, сообщая им движение, то после приблизительно $5/8$ хода поршня золотник разобщает цилиндр с выпускным каналом, т. е. происходит так называемая «отсечка», после которой поршень перемещается уже не давлением воздуха, поступающего из воздухопровода, а вследствие расширения замкнутого объема воздуха. Сверлилки, работающие расширением воздуха, расходуют его в значительно меньшем количестве и являются поэтому при той же производительности более экономичными, чем сверлилки других систем.

Состоя из картера и двух крышек, сверлилки обладают крайне простым устройством, благодаря чему весьма облегчается сборка, разборка, чистка и смазка машины.

Коленчатый вал, изготовленный из закаленной стали с шлифованными пафами, вращается в закрытой камере, которая благодаря плотному затвору двумя привинченными сверху и снизу крышками может быть наполнена вазелином и, таким образом, все части механизма будут надежно смазаны.

При работе сверлилки смазка быстрым вращением коленчатого вала разбрасывается по всей камере и, попадая на все трущиеся части и в зубчатую передачу, обеспечивает надежную непрерывную смазку всех частей машины.

Описанное выше устройство передачи движения обуславливает равномерную нагрузку и абсолютно спокойный ход машины без каких-либо толчков.

Более подробные сведения и описания пневматических инструментов можно найти в каталогах завода «Пневматика».

Наиболее употребительные типы пневматических машин завода «Пневматика» приведены в табл. 4.

Таблица 4

Инструмент	Конус Морзе	Вес кг	Число об/мин при холостом ходе	Расход засасываемого компрессором воздуха м ³ /мин	Диаметр шланга в свету мм	Примечания
0	4	32,3	250	2,3 — 2,6	19	Без обратн. хода
1	4	23,7	320	2,0 — 2,15	16	" " "
2	3	15,6	440	1,1 — 1,3	13	" " "
3	1	5,1	320 и 640	0,42 — 0,5	13	" " "
4	2	10,0	600	0,84 — 1,0	13	" " "
11	4	22,9	210	2,0 — 2,15	16	С обратн. ходом

Среди приведенных в таблице сведений имеются данные о номерах конусов Морзе.

Дело заключается в том, что для пневматического инструмента, предназначенного для выполнения очень тяжелых работ, нецелесообразно употреблять быстросменные патроны, применяемые для коловоротов, торцевых и других ключей; так как при очень тяжелых работах, как, например, заворачивание шпилек, данный тип патрона не обеспечивает необходимой жесткости, и неизбежны спадения его со шпинделя пневматической машины.

Гораздо удобнее пользоваться патронами, наглухо закрепленными на коническом хвосте или, еще лучше, составляющими с ним одно целое.

Конуса Морзе применяются стандартного типа и номера их приведены в таблице.

Присоединение шлангов к постоянной сети представляет весьма существенную задачу, так как в этих местах обычно происходит наибольшая потеря воздуха.

Легкие пневматические инструменты во время работы держатся в руке; тяжелые машины обладают настолько значительным весом, что приходится применять специальные подвески. Конструктивно подвески делятся на две основные группы.

К первой группе относятся разнообразие подвески с противовесами. Ко второй группе — пружинные подвески.

Нередко пневматическим инструментом приходится пользоваться для выполнения операций на движущемся конвейере. В таком случае, очевидно, инструмент тоже должен передвигаться параллельно конвейеру с той же скоростью. Практически это осуществляется путем подвески его к обычной каретке монорельса. Длина монорельса ограничивается длиной шланга, но необходимо отметить, что при очень большой длине шланга затруднительно пользоваться инструментом, так как шланг может скручиваться и, кроме того, мешать работе соседних участков.

4. Электрический стандартный инструмент

Электрический сборочный инструмент изготавливается как переменного, так и постоянного токов. Американский сборочный инструмент изготавливается для напряжения 110, 220 и 250 V, что позволяет присоединять его к осветительной сети.

Электросверлилки легкого типа рассчитаны для прерывной работы с небольшой длительностью рабочего периода. Тяжелые машины допускают более длительную непрерывную работу.

Электросверлилки переменного тока изготавливаются в 60 и 50 периодов. Некоторые модели обладают обратным ходом.

5. Электрический высокочастотный инструмент

Стремление упростить конструкцию привело к появлению высокочастотных электрических инструментов.

Эти инструменты питаются переменным током в 180 периодов вместо обычных у нас 50, что требует, конечно, соответствующего преобразования тока и специальных сетей.

Преобразование достигается установкой умформера с мотором переменного тока обычной частоты (50 периодов) и генератором переменного тока повышенной частоты (180 периодов).

Благодаря простоте конструкции и применению трехфазного мотора барабанного типа эти инструменты обладают чрезвычайно легким весом и продолжительной службой.

По сравнению с обычными электрическими инструментами они имеют следующие преимущества:

1. Большая мощность на каждый килограмм веса.
2. Не имеют вращающихся проводов; якорь мотора изготовлен из медных прутков, заклепанных наглухо.
3. Поддерживают постоянную скорость при разных нагрузках.
4. Не имеют коллектора и щеток, что упрощает содержание инструментов в порядке.

Все модели высокочастотного инструмента могут быть снабжены реверсами (приспособление для обратного хода).

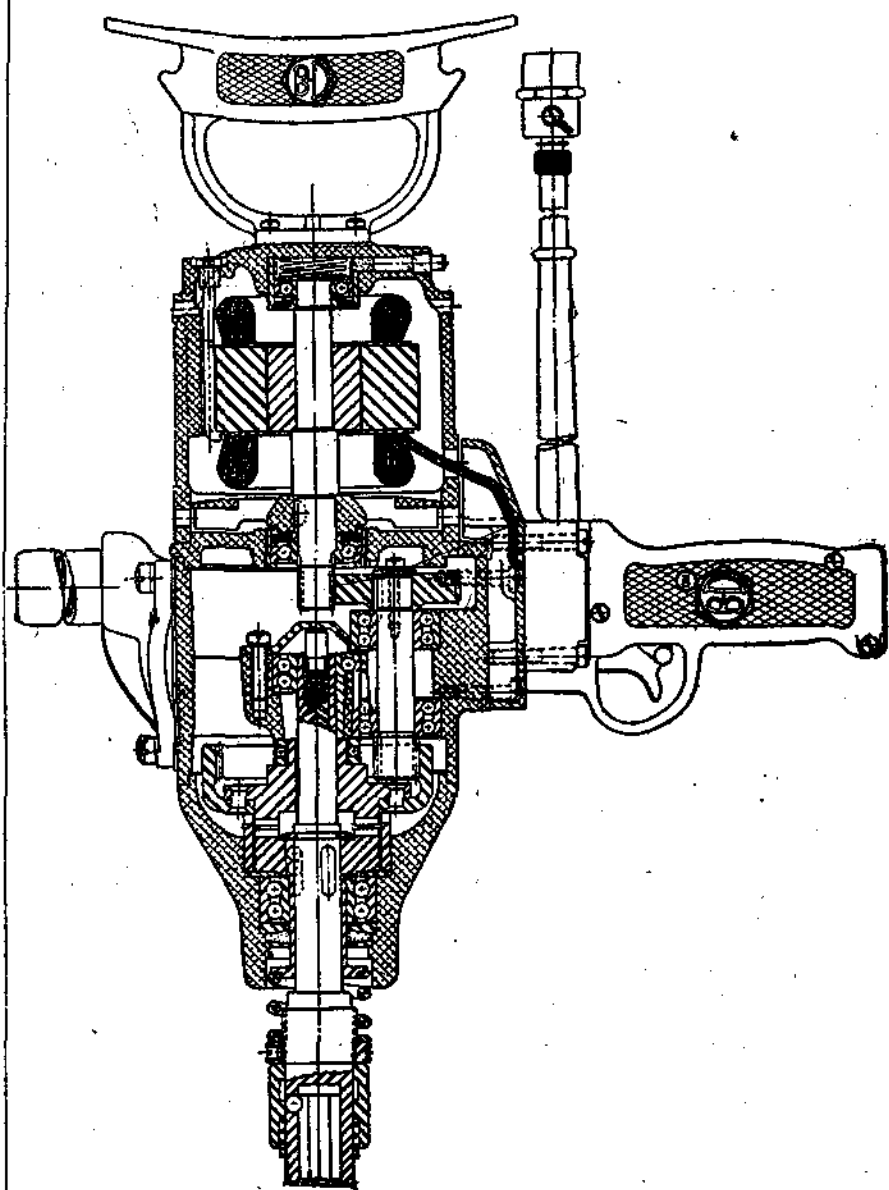
На фиг. 3 дан разрез среднего типа высокочастотного электрического инструмента.

6. Приспособления для стационарной работы электрических инструментов

Ручной электрический инструмент с помощью стоек легко превращается в стационарные установки, находящие большое применение в сборочных цехах для сверления отверстий под штифты, развертывания отверстий, ввертывания шпилек и т. д. (фиг. 4).

7. Электрический инструмент с гибким валом

В отличие от электрического инструмента, у которого электромотор совмещен с ключом, сверлом или отверткой, иногда для

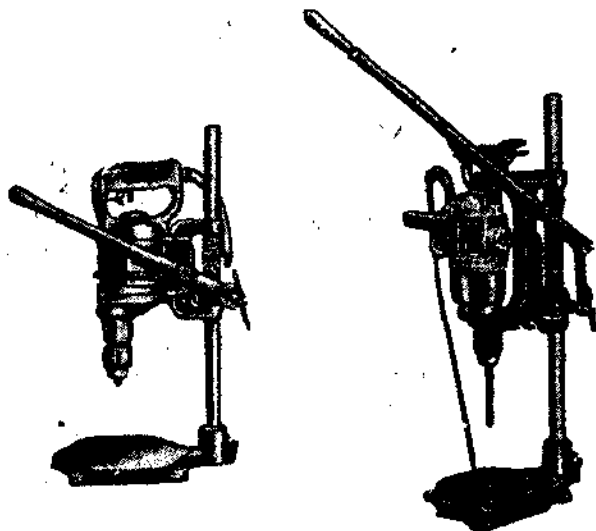


Фиг. 3. Разрез средней модели высокочастотного инструмента Вяз и Леккер

мелких работ употребляют приборы, работающие по другому принципу, а именно: инструмент сидит на гибком валу, который присоединен к валу мотора, подвешиваемого к потолку. Подвесные электрические отвертки и ключи с гибкими валиками изготавливаются мощностью $\frac{1}{6}$ и $\frac{1}{10}$ л. с., 430 и 860 об/мин со шлангами длиной 1 и 1,5 м.

Вес этих приборов колеблется в пределах от 14 до 25 кг. Вместо отверток можно в патрон устанавливать сверла и сверлить отверстия до 4 или 6 мм в зависимости от номера прибора. Этот прибор незаменим для дефектных отделов, особенно для высверливания лопнувших болтов, а также находит применение при сборке мелких узлов.

Высокочастотный инструмент будет достаточно практичным и долговечным, если в цеху обеспечен хороший надзор за сетями, штепселями и инструментом и назначение инструмента происходит с внимательным учетом его мощности. Обычный электрический инструмент малонадежен в работе и не может считаться приемлемым для механизации сборочных работ.



Фиг. 4. Установка стандартных электрических инструментов на хронштейнах для стационарных работ

III глава

ТРАНСПОРТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

1. Зависимость между темпом сборки и планировкой транспортного оборудования сборочных цехов

Транспортное оборудование в современных условиях непрерывной сборки является главным фактором, решающим вопросы быстроты и слаженности работы.

Представим себе цех, который должен выпускать автомобильные моторы в количестве около 1000 в смену. Темп работ при такой производительности будет порядка 22—24 сек.

Далеко не всякую операцию, даже при наличии самых совершенных средств, можно выполнить в такой короткий промежуток времени. Не всегда удастся ввести на линии параллельные операции, позволяющие расширять эти узкие места. Часто приходится искать других выходов, как, например, создавая на отдельных участках сборочной линии не параллельные операции, а параллельные потоки, каждый с последовательным выполнением перенесенных на него работ.

Количество таких параллельных потоков на главной сборочной линии может быть весьма разнообразным. Так, например, на заводе Форда «Ривер-Руж» в Детройте сборочная линия моторов, начинаясь вначале одним потоком, в разных местах доходит до шести параллельных участков и заканчивается двумя параллельными сборочными конвейерами, с которых моторы передаются на конвейер, питающий испытательную станцию.

При напряженном темпе работ и сборочной линии, состоящей из небольшого количества отдельных небольших конвейеров, появляется необходимость создания буфера между отдельными конвейерами, без которого даже небольшая задержка в работе на каком-нибудь участке неминуемо вызовет простой всей линии.

Создание буфера всегда связывается с транспортными средствами, и в данном случае механизация транспорта и хранения задела имеет особое практическое значение: чем успешнее разрешена практически эта задача, тем ровнее и увереннее работает весь сборочный цех.

Представление о сборочной линии также всегда связывается с компактностью планировки и с движением. Неподвижные за-

пасы в виде складов, оборудованных стеллажами, имеют оправдание и применение при масштабах производства с темпом работ, измеряемым минутами. При темпе работ, измеряемом долями минуты, неподвижные буферные склады не в состоянии обеспечить сборку своевременной доставкой агрегатов и деталей, и в таких случаях применяются подвижные запасы на конвейерах обычно вертикально-замкнутого типа.

Условия планировки не всегда благоприятны для размещения промежуточных конвейеров, несущих одновременно транспортные и складские функции. Нередко приходится изыскивать такие конструкции и типы конвейеров, чтобы использовать наличные условия, каких ранее нигде нельзя было встретить.

2. Классификация конвейеров

Для ознакомления с современными конвейерами, находящими применение на сборке, распределим их на условные типы:

1. Цепные горизонтально- и вертикально-замкнутые конвейеры для сборки, упаковки и транспорта, устанавливаемые на полу и на специальных основаниях.

2. Подвесные конвейеры для окраски, сушки и транспорта.

3. Ленточные конвейеры для транспорта.

Нередко на отдельных заводах или в проектно-технических организациях искусственно разделяют термин «конвейер» на два, а именно «конвейер», и «транспортёр», причем под транспортёром подразумевают все конструкции, преследующие чисто транспортные цели. При такой разбивке транспортёром будет и ленточный, и подвесной, и любой цепной конвейер. В то же время вполне аналогичные конструкции называют конвейерами только потому, что они несут другие функции. Это только создает путаницу, и необходимо рекомендовать во всех случаях пользоваться одним термином «конвейер», как это принято в США.

3. Экономичность применения конвейеров и рольных столов

Применение механизированного транспорта в сборочных цехах экономически оправдывается только при наличии определенного темпа. Далее, при описании конвейеров приводятся сведения, касающиеся их производительности и эффективности. Конвейеры целесообразно устанавливать только тогда, когда скорость их лежит в пределах нормальной для данного типа и конструкции. Несмотря на это, часто бывают случаи, когда приходится устанавливать механизированные транспортные средства и при меньшей величине производства вне зависимости от экономической эффективности. Примером такого случая может быть передача тяжелых агрегатов через сборочную линию. На Сталинградском и Харьковском тракторных заводах передача собранных моторов на испытательную станцию, расположенную за главным сборочным

конвейером, происходит с помощью подвешенного монорельсового цепного конвейера. Этот конвейер обладает нормальной скоростью немного более 3 м/мин. При такой скорости и при расстоянии между крюками 1500 мм максимально возможная производительность конвейера — два мотора в минуту или 120 моторов в час, тогда как по масштабам производства на этих заводах требуется передавать в час лишь 12 моторов, т. е. в десять раз меньше возможного предела. Несмотря на это, конвейер цеху абсолютно необходим, так как без него пришлось бы возить моторы на электрокарах, делая крюк в обход главного конвейера не менее 200 м. Разницу в производительности в данном случае компенсирует быстрая передача, т. е. технические преимущества.

В других случаях очень часто с большим успехом удается пользоваться дешевыми, легкими для исполнения даже в кустарных условиях транспортными средствами без механического привода — рольными столами.

Границ применению рольных столов или рольных панелей, как их иногда называют, нет и не может быть. Легкость и доступность изготовления рольных столов позволяет считать их наиболее выгодными транспортными средствами.

Комбинируя горизонтальные и наклонные рольные столы, можно создать на сборке такую планировку, которая обеспечит непрерывный поток со всеми его особенностями.

Рольные столы состоят из стандартных панелей, закрепленных на ножках в большинстве случаев клепальной или сварной конструкции и, реже, литой чугуновой, или деревянной. Стандартная панель состоит из двух угольников, между которыми наглухо закреплены оси роликов. Ролики (кусочек трубы) вращаются на шариковых подшипниках. Ранее были в ходу ролики не на шарикоподшипниках, а на втулках, но за последние годы в США совершенно прекращено производство таких панелей.

Для наших автотракторных заводов использование роликов на втулках имеет большое значение, так как такая конструкция легко осуществима даже кустарными средствами, а в ремонтно-механических цехах может быть выполнена в совершенстве.

4. Горизонтально-замкнутые конвейеры

Подача в сборочный цех тракторных колес, поступающих с другого завода, при малых масштабах производства происходит вручную, но при масштабах производства порядка 100 000 тракторов в год требует механизации.

На бывшем тракторном заводе Форда в Детройте склад колес находился под открытым небом. Здесь же хранились и керосиновые баки. Устройство подвешенного конвейера для подачи колес на сборку обошлось бы дорого, так как помимо эстакады для конвейера пришлось бы иметь подъемные устройства для колес.

Планировка заводской территории позволила разместить двухрядный цепной конвейер прямо на земле, причем колеса подкаты-

вались к нему вручную и таким же способом укладывались прямо на цепи конвейера. Конвейер этот горизонтально замкнутый. При скорости 6 м/мин его производительность составляет 300—325 колес в час.

Горизонтально-замкнутыми конвейерами называются такие конвейеры, у которых оси замыкания (оси ведущих и ведомых зубчаток) расположены в горизонтальной плоскости.

Горизонтально-замкнутые конвейеры имеют наибольшее применение.

Для транспортных целей, например, для доставки моторов на испытательную станцию или отправки их на упаковку применяется пластинчатый конвейер, установленный прямо на полу.

Такой конвейер имеется на автомобильном заводе Грэхем Пейдж в Детройте. Пластины этого конвейера деревянные; они несут на себе приспособления для удержания мотора в нормальном положении. Приспособления состоят из деревянных брусков, вырезанных по габариту крышки картера мотора. Подобные конвейеры работают с нормальной скоростью в пределах 4—6 м/мин. При длине мотора вместе с коробкой скоростей 1200 мм и при промежулке между моторами на конвейере около 800 мм производительность конвейера составляет 120—180 моторов в час. Очень часто, особенно в экспедициях запасных частей, приходится транспортировать тяжелые ящики. На больших автомобильных заводах продукция смежной промышленности, поступающая в главный магазин или прямо на сборку (сборочные заводы), представляет собой внушительное количество самых разнообразных ящиков. Установка напольных конвейеров в большинстве случаев практически невозможна, так как прекращает поперечное движение безрельсового транспорта.

В этих случаях весьма удобны специальные конструкции пластинчатых конвейеров, у которых уровень пластин совпадает с уровнем пола.

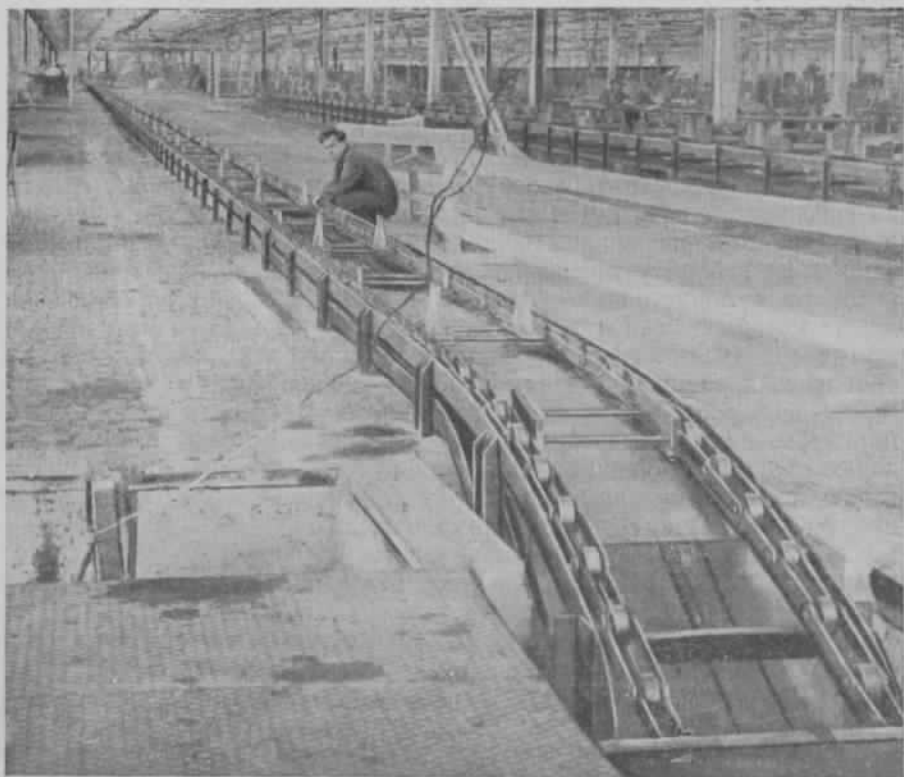
Окраска крупных изделий, как, например, автомобильных рам, в больших количествах немислима без конвейеров. Первая операция окраски — грунтовка — связывается с необходимостью сушки в камере порядка 2—2½ час. Конвейер, обслуживающий окраску и сушку автомобильных рам, по своей конструкции аналогичен вышеописанному, но отличается своим каркасом — металлической конструкцией. Проектирование такого конвейера неразрывно связано с проектированием сушильной камеры, так как камера и конвейер имеют общую металлическую конструкцию.

Конвейер снабжается упорами на цепях для автомобильных рам в связи с подъемом в камеру и опусканием из нее.

Установка шасси на конвейере при его сборке теперь происходит непосредственно на цепи или на легкие кронштейны, называемые обычно подушками. Следует предпочитать установку прямо на цепи.

Главные сборочные конвейеры СТЗ и ХТЗ — двухрядные цепи. Для удержания трактора в устойчивом горизонтальном по-

ложении цепи конвейера снабжены подушками. Передние подушки представляют собой железные пластины с выстроганными углублениями для передней оси трактора. Задние подушки — чугунные — поддерживают раму трактора за приливы под гнезда подшипников промежуточной передачи. Рама трактора устанавливается на конвейер после сборки ее с передней осью и тягами.

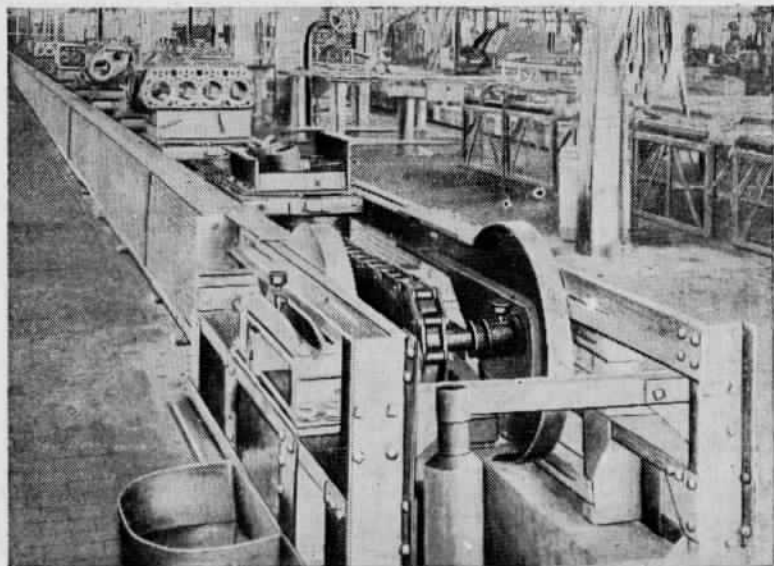


Фиг. 5. Главный конвейер СТЗ

Высота конвейера рассчитана таким образом, чтобы можно было свободно устанавливать колеса. В конце конвейера цепи уходят под пол, благодаря чему передние подушки отходят от передней оси трактора, и он колесами становится на пол. Этому моменту соответствует заводка трактора. Через некоторый промежуток времени под пол уходят и задние подушки. Этим самым трактор освобождается от движения цепей и может самоходом отойти от конвейера. Приводной механизм конвейера размещен в яме (фиг. 5).

Этот снимок сделан в процессе монтажа оборудования завода. Вопрос о приспособлениях к конвейерам, предназначенным для сборки автомобилей и тракторов, не представляет технического интереса, как это видно из всего вышеприведенного материала.

Наоборот, конвейеры, предназначенные для сборки моторов, предъявляют к конструкторам, серьезные, а иногда трудно разрешимые требования. Разница между сборкой трактора (или автомобиля) и мотора заключается в том, что с момента установки рамы автомобиля или трактора на конвейер сборка все время протекает без изменения положения собираемой машины. При сборке же мотора имеем обратную картину, а именно: 1) необходимость начать сборку мотора в лежащем положении блока, а закончить ее в нормальном, вертикальном положении; 2) в процессе сборки необходимо поворачивать блок разными сторонами по отношению к рабочей линии конвейера, т. е. к сборщику.

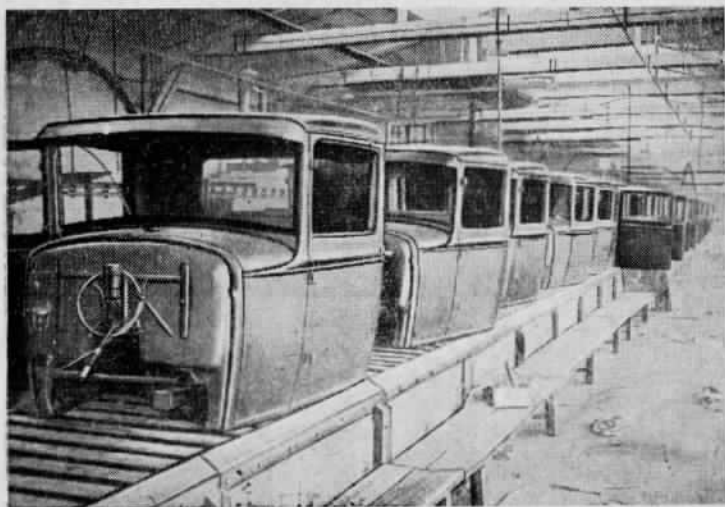


Фиг. 6. Конвейер СТЗ для сборки моторов

Оба эти условия одновременно выполнимы не для всякого мотора. Например для мотора Интернационал (тракторы СТЗ, ХТЗ и Фармолл) практически невозможно сделать приспособление, одновременно отвечающее обоим условиям. Поэтому ищут другого решения, которое было бы просто и в то же время практически удобно. Мотор Интернационал вполне удается собирать в горизонтальном положении (лежит на левом боку) почти до конца. Нельзя лишь установить карбюратор и тягу к дросселю от регулятора. Последние операции должны быть обязательно выполнены в вертикальном положении, для чего приходится иметь какое-то устройство за сборочным конвейером. Здесь могут быть использованы простые параллельные брусья или деревянные стойки, но могут быть использованы и более сложные установки: параллельные узкие рольные пути с лыжами для лапок мотора или даже обычный конвейер, но с приспособлением для вертикальной уста-

новки мотора, если выпуск моторов достаточно велик. Конвейер Сталинградского тракторного завода для сборки мотора изображен на фиг. 6.

Такой же конвейер установлен на Харьковском тракторном заводе. Этот сборочный конвейер — цепной однорядный горизонтально-замкнутый, несет на себе тележки, передвигающиеся на роликах по конвейерному треку. Конвейерный трек изготовлен из углового железа. На каждой тележке установлено поворотное приспособление, позволяющее повертывать установленный на него блок в обе стороны на 90° . Приспособление снабжено фиксаторами, крепко закрепляющими приспособление после поворота. При повороте необходимо оттянуть рукоятку, которую в нормальном положении держит пружина.



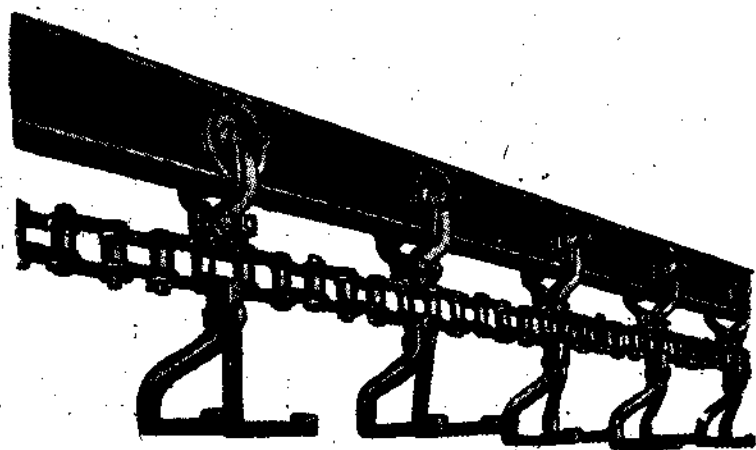
Фиг. 7. Конвейер для сборки кузовов на ГАЗ

Блок при установке на приспособление ложится на две опорные поверхности. Внутри приспособления имеются две направляющие трубы, которые входят в смотровые люки блока при его установке на приспособление. После установки блока двумя винтами притягиваются нажимные крюки, находящиеся внутри направляющих труб, которые своими концами крепко нажимают на внутреннюю стенку блока, в результате чего блок наглухо закрепляется в приспособлении. Эти приспособления видны на рисунке конвейера.

Описанное приспособление для сборки мотора Интернационал является, пожалуй, наиболее сложным, так как для сборки автомобильных моторов вполне пригодны более простые конструкции, состоящие из поворотной плиты с наглухо закрепленными стойками, позволяющими устанавливать блок мотора в лежащем положении и в вертикальном после закрепления нижней крышки картера.

6. Подвесные конвейеры

Для окраски и сушки деталей холодной штамповки, собранных рессор и особенно моторов весьма удобны подвесные конвейеры, которые пропускаются через камеры. Американские автомобильные заводы особенно широко пользуются подвесными конвейерами для транспорта. Автомобильные детали очень чувствительны к перевозке, их легко погнуть или помять. Окрашенные и хромированные изделия легко могут быть испорчены в пути даже при самой бережной укладке на тележки или в ящики. Подвесные конвейеры полностью гарантируют сохранность деталей в пути. Производи-



Фиг. 8. Типовая конструкция монорельсового подвешного конвейера

тельность конвейеров зависит от скорости, но так как скорость имеет предел (для легких изделий, не требующих подъемников для навешивания и съемки, 10 м/мин, а для тяжелых — 6 м/мин), то производительность одного конвейера оказывается далеко недостаточной даже при средних масштабах производства.

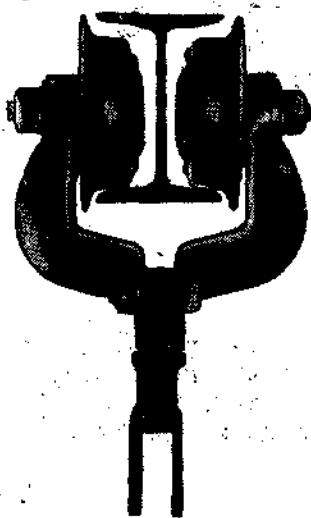
Все наиболее распространенные в настоящее время конструкции подвесных конвейеров изображены на фиг. 8, 9, 10.

Наибольшее распространение имеют монорельсовые конвейеры. Устройство ходовой части изображено на снимках. Подвеска конвейеров производится или непосредственно к потолку или же к специальным балкам с помощью системы подвесок, именуемой верхней конструкцией конвейера. Подвесные конвейеры коробчатого типа имеют значительно меньшее применение, и основное неудобство их заключается в том, что при использовании двутавровой балки на подъемах и спусках работают обе ее полки, тогда как при коробчатой форме (из угольников) приходится

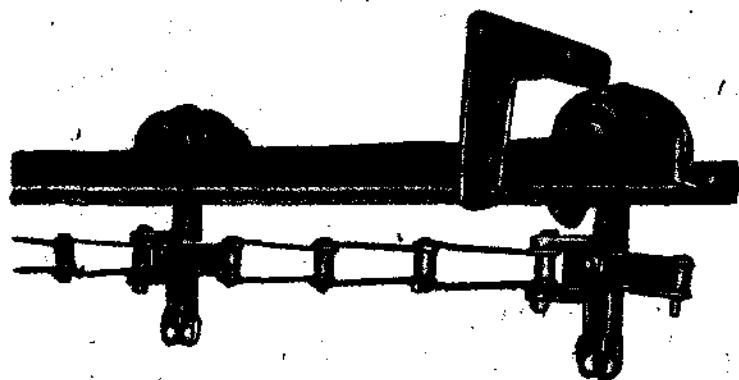
конвейерный трек делать не из двух, а из четырех угольников, чтобы иметь возможность использовать конвейер в разных плоскостях. Поэтому изображенные на снимках конвейеры коробчатого типа из двух угольников могут найти применение только при установке в горизонтальной плоскости без подъемов и спусков, что требуется весьма редко. К этому же монорельсовые конвейеры дешевле, легче в исполнении и монтаже. Бегуны во всех типах снабжены шариковыми подшипниками.

На закруглениях в горизонтальной плоскости применяются роликовые направляющие (фиг. 11).

Эти направляющие состоят из системы параллельных роликов, закрепленных в жестком каркасе. Цепь конвейера на закруглении скользит по роликам, находясь все время под треком, по которому передвигаются бегуны, закрепленные на цепи, вследствие чего не могут иметь места перекосы и заедания бегунков. Экономия места обычно побуждает избегать закруглений конвейеров с большими радиусами. Наилучшими в этом отношении являются роликовые направляющие треки. Применение направляющих зубчаток конструктивно невыгодно из-за возможности снашивания цепи и большего износа ее.



Фиг. 9. Поперечный разрез монорельсового конвейера.



Фиг. 10. Типовая конструкция подвешенного конвейера коробчатого сечения

Изгибы подвесных конвейеров в вертикальной плоскости не нуждаются в каких-либо направляющих устройствах, что видно на вышеприведенных фигурах. Наклон подвесных конвейеров при

подъемах и спусках делают порядка 45° . Радиус закругления не превышает 1,5 м, а чаще всего бывает около 1 м.

Как правило, закругления в разных плоскостях не совмещаются в одном месте. Если необходимо изогнуть конвейер в горизонтальной и вертикальной плоскостях, то сперва делают одно закругление, которое переходит на прямую, а потом уже эту прямую переводят на закругление в другой плоскости.

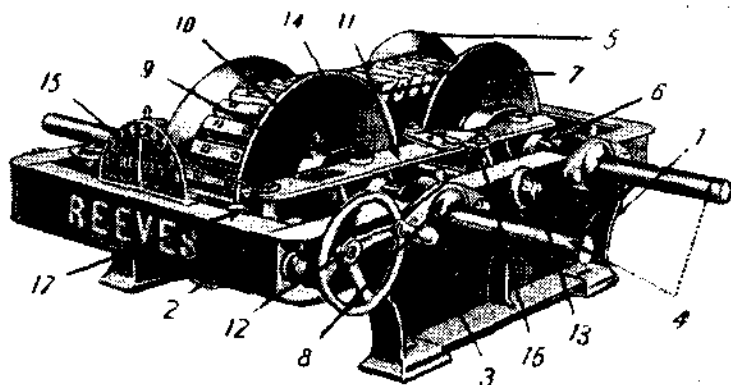


Фиг. 11. Ролевой трек закругления конвейера

Приводная станция конвейера состоит из электромотора, скоростного механизма (коробка скоростей), редуктора и ведущей зубчатки, которую облегает цепь конвейера. Приводная станция всегда монтируется на жесткой раме.

7. Вариатор скоростей

Из механизмов приводной станции наибольший интерес представляет механизм перемены скоростей. Для современных моделей



Фиг. 12. Вариатор скоростей „Ривс“

1 — рама коробки вариатора; 2 — сорт рамы; 3 — боковины, позволяющие вынимать из рамы вал и боре; 4 — валы постоянной и переменной скорости; 5 — конические диски; 6 — шпонки, допускающие свободное продольное перемещение конических дисков на валах; 7 — ремени; 8 — шарик подшипники валов; 9 — муфта, позволяющая ударные шариковые подшипники; 10 — балластные хомуты; 11 — рычаги переключения скоростей; 12 — маховик; 13 — винт для регулировки натяжения ремня; 14 — ролик; 15 — индикатор, показывающий установленную скорость конвейера; 16 — балластное звено; 17 — упорные хомуты

конвейеров применяется почти исключительно коробка скоростей, изображенная на фиг. 12.

Эта коробка скоростей позволяет, вращая маховичок 12 в ту или другую сторону, менять скорость конвейера по усмотрению. Изменение скоростей происходит плавно, что наилучшим образом отвечает возможности регулировки скорости конвейера, строго в соответствии с принятым темпом работы.

Коробка Ривс устроена следующим образом:

1. Чугунная литая рама жесткой конструкции с точно обработанными ножками.

2. Борт рамы.

3. Боковины, позволяющие вынимать из рамы вал в сборе.

4. Вали постоянной и переменной скорости со шпоночными канавками для насадки конических дисков.

5. Конические диски.

6. Шпонки, допускающие свободное продольное перемещение конических дисков на валах.

7. Ремень из специальной резины, зажатый между параллельно расположенными рядами твердых деревянных брусков, которые скошены и отшлифованы точно в соответствии с профилем канавки между двумя коническими дисками. Деревянные бруски покрыты кожей.

8. Шарикоподшипники валов, сидящие в пыленепроницаемых коробках, смазывающиеся под давлением.

9. Самоустанавливающиеся упорные шариковые подшипники, принимающие давление от ремня на диски. Установлены в пыленепроницаемых коробках, смазывающиеся под давлением.

10. Балансирный хомут, удерживающий упорный подшипник строго в центральном положении по отношению к коническим дискам для равномерной нагрузки на шарик.

11. Рычаги переключения скоростей.

12. Маховичок, сидящий на винте переключения, с которым соединяется один конец каждого рычага. Винт имеет правую нарезку на одном конце и левую — на другом. При вращении винта в одну сторону получаем увеличение скорости. При вращении же в обратную сторону — уменьшение. Винт стопорится на любой желаемой скорости.

13. Винт для регулировки натяжения ремня. После начальной регулировки автоматически стопорится.

14. Стальные ролики на рычагах переключения, устраняющие скольжение уравнивающих хомутов при всяких положениях рычагов, ремня и конических дисков.

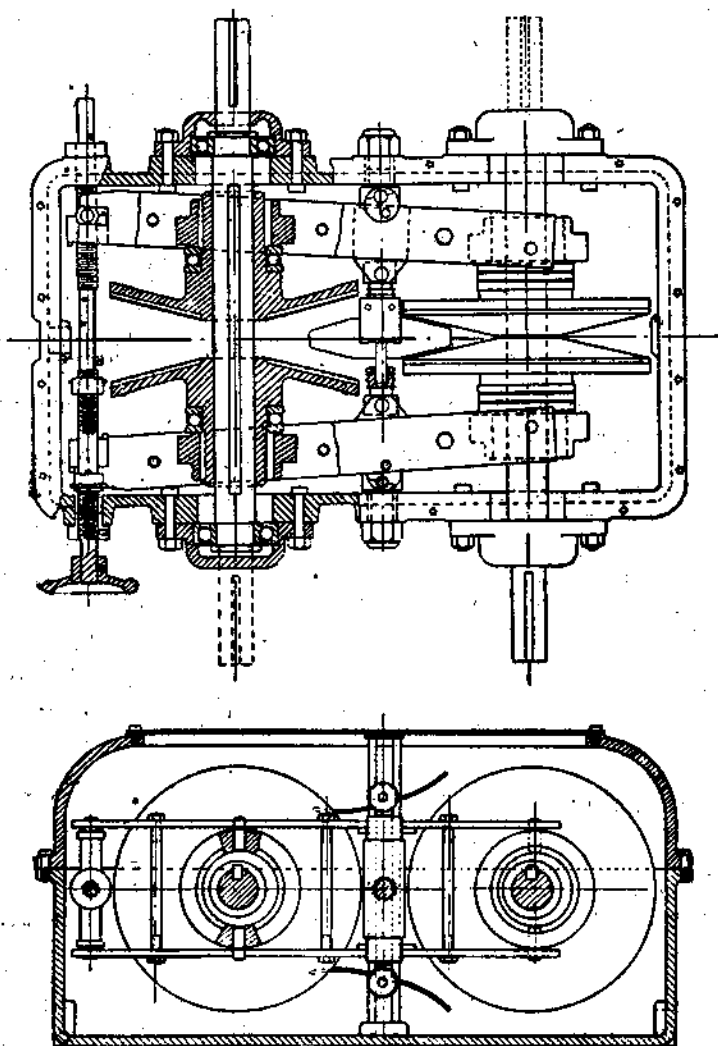
15. Индикатор, указывающий условные скорости конвейера.

16. Балансирное звено поддерживает равномерное и постоянное натяжение ремня независимо от положения рычагов, перемены скоростей и конических дисков.

17. Упорные хомуты ограничивают крайние скорости во избежание порчи нарезок на винтах.

Принцип действия коробки скоростей Ривс очень прост. Точнее выражаясь, это — не коробки скоростей, а вариаторы скоростей, у которых изменение скорости происходит абсолютно без ступеней.

Изменение скорости производится следующим образом: при вращении винта рычаги разводят одну пару конических дисков и одновременно сближают вторую пару. Профиль ремня точно соответствует профилю канавки между дисками при любом положении рычагов. При этом положении ремень всегда плотно касается дисков и не пробуксовывает.



Фиг. 13. Разрез и общий вид вариатора скоростей Лэнк Белл

При параллельном положении рычагов зазор между дисками в обеих парах одинаков, и поэтому ремень обхватывает диски обоих валов по совершенно одинаковому радиусу, в результате

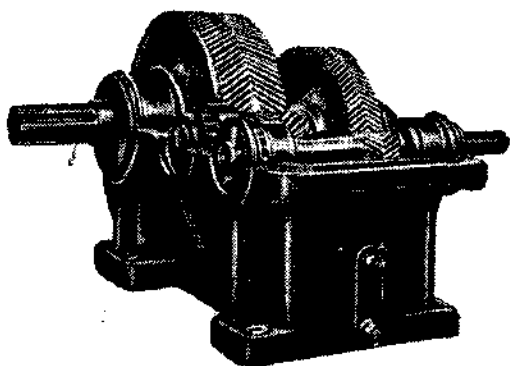
чего изменения числа оборотов получиться не может. Как только изменяется зазор между дисками, сидящими на разных валах, так сразу же изменяется соотношение между радиусами обхвата ремнем дисков, в результате чего числа оборотов меняются на соответствующую величину.

При вращении винта в одну сторону число оборотов вторичного вала увеличивается против номинального. При вращении в обратную сторону число оборотов вторичного вала уменьшается.

Вид в плане и разрез, изображенные на фиг. 13, дают наглядное представление о принципах работы вариатора скоростей. Эти чертежи соответствуют модели вариатора скоростей американской фирмы Линк-Белт.

Эта модель появилась в 1930 г. и она отличается от описанной выше тем, что имеет совершенно закрытую конструкцию.

Редукторы обычных стандартных типов. Фиг. 14 изображает шестеренчатый редуктор для конвейера, несущего большую нагрузку. Червячные редукторы употребляются очень редко.



Фиг. 14. Редуктор

8. Прерывно-действующие конвейеры

Иногда по условиям сборки невозможно пользоваться конвейерами с непрерывным движением, в силу чего применяются конвейеры с прерывным движением (прерывно действующие). Используя подобные конвейеры, сборку ведут в стационарном положении, а после окончания установленного цикла работ конвейеру дают ход и переводят собираемую машину на следующее сборочное место (станцию). В этом случае имеем полную аналогию со сборкой на тележках. При прерывно действующих конвейерах стремятся давать наибольшую скорость, чтобы сократить период передачи собираемой машины с одного сборочного места на другое, так как этот период времени является непроизводительным, и все рабочие должны ждать, пока конвейер не остановится.

Приводная станция прерывно-действующего конвейера не имеет вариатора скоростей и состоит из электромотора и редуктора.

9. Многоприводные конвейеры большой длины

Для конвейеров небольшой длины и нагрузки (порядка 500 м) достаточно одной приводной станции. Около ведущей зубчатки, как показал опыт использования подвесных конвейеров, необходимо устанавливать натяжители цепи во избежание спадания ее

о зубчатки и связанного с этим нарушения работы конвейера. Спадание цепи происходит от того, что нагрузка не может быть равномерна по всей длине конвейера, в силу чего натяг цепи на разных участках конвейера также неравномерен, особенно около подъемов и спусков, где легко образуются петли. Натяжители представляют собой прибор, не дающий возможности цепи стягиваться в сторону движения конвейера, т. е. набегать на зубчатку.

Во избежание разрывов цепей от перегрузки и других причин все конвейеры, вне зависимости от конструкции и назначения, снабжаются предохранительной перерезающей пилкой.

Горизонтально-замкнутые конвейеры снабжаются натяжными винтами для регулировки натяга цепей. Приводная станция у этих конвейеров размещается всегда впереди конвейера (если смотреть по направлению движения конвейера). Таким образом ведомые зубчатки приходятся в заднем конце конвейера, а ведущие — впереди. Натяжное устройство сконструировано так, чтобы была возможность передвигать подшипники, в которых сидит ось ведомых зубчаток. Подшипники же сидят в направляющих, благодаря чему натяжение цепей очень просто и удобно.

При длинах конвейера, значительно больших 500 м, и больших нагрузках одной приводной станции оказывается недостаточно, и в таких случаях их устанавливают две, три и больше. Приводные станции должны работать синхронно, для чего ставят аппараты, автоматически регулирующие число оборотов мотора в зависимости от натяга цепи.

10. Безрельсовый транспорт

Мы видим, что конвейеры, используемые для целей транспорта, обладают производительностью, соответствующей большим масштабам производства.

При меньших масштабах производства подача изделий из одного здания в другое или же внутри здания на значительную дистанцию производится электрокарами и автокарами или же тросовыми с прицепами.

Перевозки мелких грузов на близкие дистанции совершаются при помощи ручных тележек самой разнообразной конструкции.

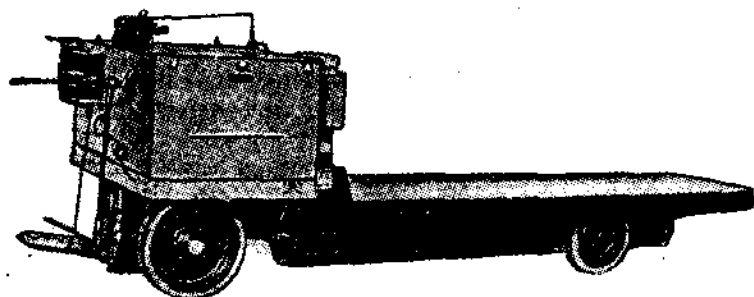
Различие между электрокарами и автокарами начинает стираться, так как появились и нашли большое распространение в США электрокары с газoeлектрическими комплектами, устанавливаемыми взамен аккумуляторных батарей. Как известно, обычная электрокара имеет аккумулятор, питающий моторы. В автокаре передача происходит от двигателя автомобильного типа, работающего на бензине.

Электрокара с газoeлектрическими комплектами имеет комбинированную передачу. Быстроходный бензиновый двигатель связан с генератором электрического тока, который и питает моторы вместо аккумулятора. Удобство этого агрегата заключается в том,

что для возможности использования электрокар не надо иметь зарядной станции.

Практичность того и другого типа электрокар, примерно, одинакова. Если быстро выходят из строя аккумуляторные батареи, то при таком же плохом надзоре и уходе выйдут из строя и бензиновые двигатели.

Современные модели электрокар, кроме этого, имеют еще одну конструктивную особенность, позволяющую легко заменять аккумуляторную батарею. При такой конструкции на каждую электрокар приходится по две аккумуляторных батареи: одна — в работе, вторая — в зарядке.



Фиг. 15. Новая модель электрокар

Современная модель представлена на фиг. 15. Тара для перевозки грузов стандартизована. Какой бы тип ни взять для рассмотрения, всюду мы имеем платформу на ножках с высотой, позволяющей электрокаре подбегать своим столом под платформу и ее принять. Ножки бывают самой разнообразной формы, но, как правило, всегда металлические. Платформы же в большинстве случаев изготавливаются из досок.

Безбортовые платформы употребляются редко, чаще же их изготавливают с бортами. Предпочтительней платформы с переменной высотой стенок.

Использование такой тары сводит к минимуму простой электрокары при погрузке и разгрузке, но требует четкой организации и безупречного обслуживания.

Ручные тележки работают по принципу, вполне аналогичному с электрокарами. Они также имеют приспособление для подъема платформы, но, конечно, меньших размеров.

Эти тележки изготавливаются многих размеров и разной грузоподъемности.

11. Монорельсовые системы

Местный транспорт внутри сборочного цеха, обслуживающий смежные сборочные места, а также производящий подачу изделий к конвейерам и от конвейеров (иногда несущий и более обширные функции), представляет собой систему монорельсов.

Монорельсовые пути подвешены к потолку или к вспомогательным конструкциям вполне аналогично подвесным конвейерам. Монорельсовые системы можно разделить на две группы:

1-я группа. Пути, не имеющие разветвлений, прямые или замкнутые в кольцо; они несут на себе один или несколько подъемников, находящихся применение на ограниченном пространстве.

2-я группа. Разветвленная сеть с отдельными участками, связанными с помощью стрелок или повторных кругов; при большой суммарной длине путей они имеют относительно небольшое количество подъемников, используемых благодаря возможности их передвижения на значительной территории.

Подъемники используются ручные и механические. Передвижение подъемников по замкнутым путям не вызывает опасений с точки зрения возможности падения подъемника вместе с грузом. На тупиковых участках необходимы предохранительные упоры. Конструкция их проста и одинакова для всех возможных профилей монорельсов. Упоры представляют собой небольшие отрезки углового железа, закрепленные болтом с обеих вертикальных сторон монорельса.

Профили монорельсов употребляются четырех типов: 1) двутавровые, 2) тавровые, 3) коробчатые, 4) специального профиля.

Для устройства монорельсовых путей очень часто пользуются стандартными балками. В отличие от подвесных монорельсовых конвейеров, где предпочитают ставить балки Грея (двутавровая балка с шириной полок, равной высоте балки), для монорельсовых путей используются балки нормального сортамента.

Тавровый профиль очень широко применяется на заводах США из-за легкого веса и очень удобного подвешивания.

Подвеска такого пути осуществляется с помощью вилок, обхватывающих вертикальную часть балки и закрепляемых винтами с потайными головками. В верхнюю часть вилки ввертывается тяга, закрепляемая на перекрытии здания или на дополнительной балке, если конструкция перекрытия не допускает непосредственного закрепления.

Монорельсы двутаврового профиля схватываются специальными хомутами за верхнюю полку или же привертываются винтами к специальным подвескам.

Пути коробчатого сечения встречаются сравнительно редко. Они изготавливаются чаще всего из листового железа. Грузоподъемность коробчатых монорельсов обычно невелика.

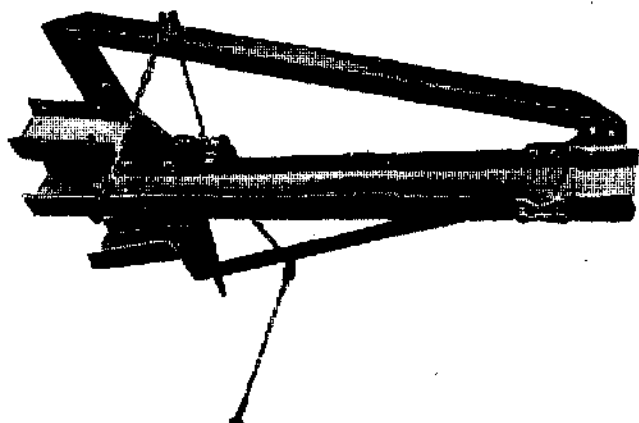
Если для монорельсовых конвейеров предпочтительно пользоваться малыми радиусами закруглений, то для монорельсовых путей, наоборот, следует брать возможно большие радиусы.

Изгиб балок кустарными средствами при монтаже путей приводит к их деформации, затрудняющей передвижение каретки подъемника. Чем меньше радиус закругления, тем больше обычно деформация балки.

При сложных и длинных монорельсовых системах часто все подъемники оказываются сосредоточенными в каком-то одном пуч-

ете, соответствующем конечной точке данного грузового потока. Для облегчения возврата подъемников к начальным пунктам устраивают иногда наклонные пути с предварительным повышением или, наоборот, последующим подъемом на нормальную высоту.

Очень часто монорельсовые пути обслуживают подвесные конвейеры для подачи и снятия тяжелых деталей. В этих случаях трассы монорельсов пролегают параллельно конвейеру на минимально возможном расстоянии от него (порядка 12—15 см).



Фиг. 16. Тройная стрелка двутаврового сечения

Стрелки (фиг. 16) допускают перевод направления движения на два и три потока в зависимости от необходимости и конструкции установленной стрелки. Стрелочный перевод по своему профилю и сечению должен точно соответствовать сопрягаемым монорельсам.

На практике не всегда удастся построить сеть монорельсов без пересечения.

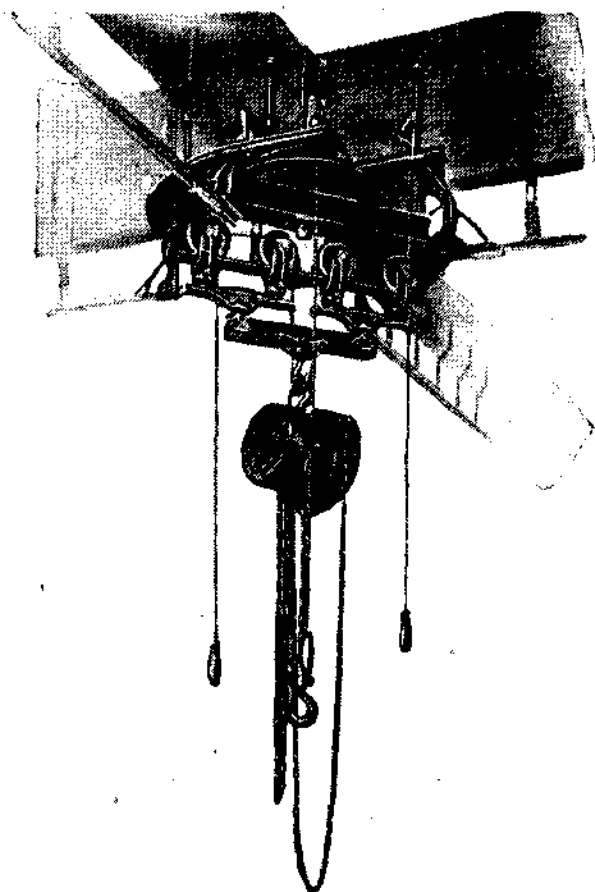
Для возможности пересечения пользуются поворотным кругом, изображенным на фиг. 17. Профиль пути поворотного круга должен также соответствовать обслуживаемым путям. Необходимым условием для использования поворотного круга является обязательность наличия предохранительных устройств во избежание спадания подъемника. Предохранительные устройства должны действовать с полной автоматичностью.

При повороте круга автоматически защелкиваются предохранители, не позволяющие каретке подъемника скатиться. При соприкосновении круга с другим монорельсом предохранители также автоматически спадают и делают возможным переход каретки с круга на основную линию.

Поворотные круги позволяют пересекать монорельсы под прямым углом, в соответствии с чем и устроены стопора. Монтаж

поворотного круга должен быть проделан с особой тщательностью, а конструкция подвесок обязательно должна обладать большой жесткостью и не допускать никаких раскачиваний.

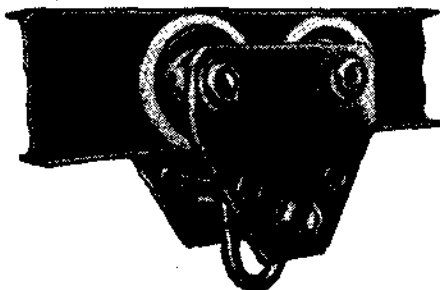
Разнообразные по конструкции каретки, несущие на себе подъемники, могут быть сведены к двум основным типам: 1) шарнирные, позволяющие переходить по очень малому радиусу монорельса (фиг. 17), и 2) жесткие (фиг. 18).



Фиг. 17. Поворотный круг монорельсовой системы

Преимущества первого типа кареток заключаются еще и в том, что при необходимости пропуска через легкий монорельс тяжелого груза они могут быть сцеплены в поезд, благодаря чему нагрузка распределится равномерно по большой длине монорельса. Нужда в этом возникает лишь при ремонте оборудования и то далеко не всегда.

Достоинства второго типа заключаются в простоте, легкости изготовления, надежности и дешевизне. Бегунки кареток — на шарикоподшипниках. К кареткам может быть подвешен любой подъемник, будь то полиспаст, цепная таль, электрический подъемник или пневматический. Передвижение при этом по монорельсу ручное. Эти же каретки используются для подвески сборочного инструмента. Нередко подъемники оборудуются собственными каретками, составляющими с ними одно целое. Достоинство этого весьма жесткого типа заключается в том, что передвижение груза легче, но при необходимости произвести ремонт съема подъемника требует иногда частичной разборки монорельсового пути, что при независимой каретке исключается. Сами же подъемники изготавливаются с жесткими каретками двух типов:



Фиг. 18. Каретка для монорельса

1. Для ручного передвижения по монорельсу.
2. Для механического передвижения по монорельсу с помощью специального двигателя (электрического или пневматического), которым снабжается тельфер.

12. Пневматические подъемники

На фиг. 19 изображены три типа пневматических подъемников Ингерсолл-Рэнд. Наверху слева изображен подъемник с механическим передвижением; наверху справа — подъемник с ручным передвижением и внизу — подъемник с крюком для подвешивания к каретке.

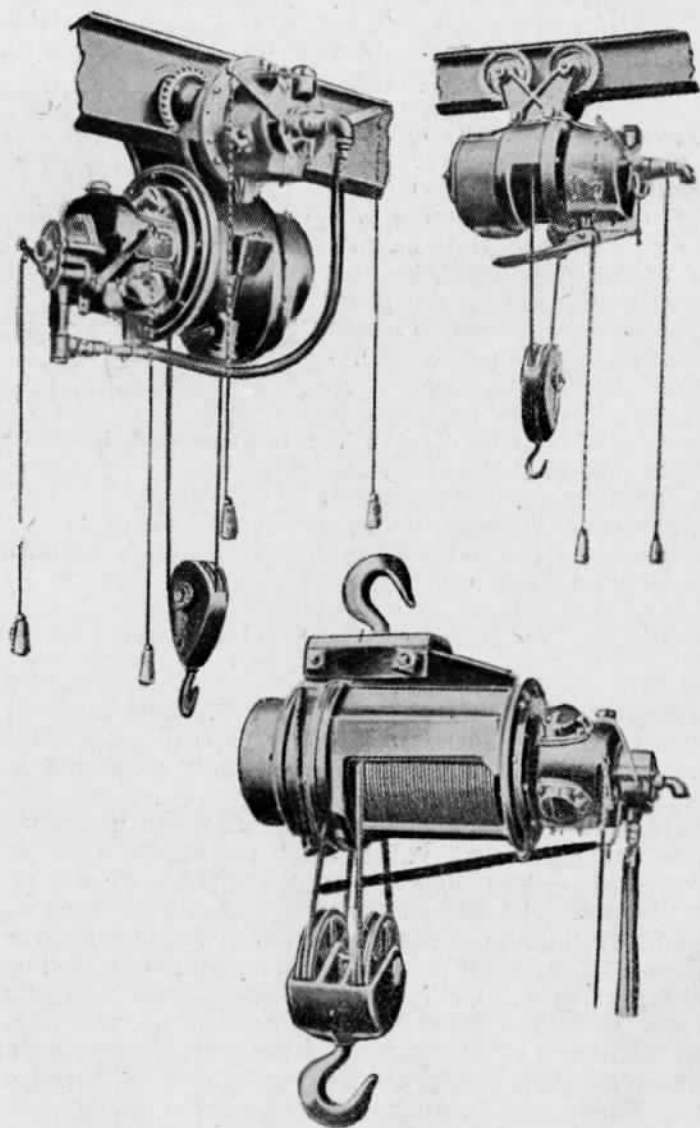
Подъемник с механическим передвижением имеет четыре тяги управления: две — для управления подъемом и спуском груза и другие две — для перемещения подъемника по монорельсу.

Цилиндрические пневматические подъемники представляют собой медный цилиндр длиной, равной требуемой высоте подъема, внутри которого ходит поршень со штоком, снабженным крюком для захвата груза. При подъеме груза сжатый воздух поднимает поршень. Воздух проходит через клапан до тех пор, пока он открыт. Как только прекращается доступ воздуха, поршень останавливается. При открытии выпускного клапана поршень опускается. Управление клапанами совершается с помощью двух тяг, закрепленных на коромысле, которое и производит открытие и закрытие клапанов.

13. Электрические подъемники

На фиг. 20 изображен электрический подъемник (тельфер) с двумя моторами (один — для подъема, другой — для передви-

жения). Управление тельфером происходит также при помощи четырех тяг. На фигуре видно устройство токоприемника, сколь-

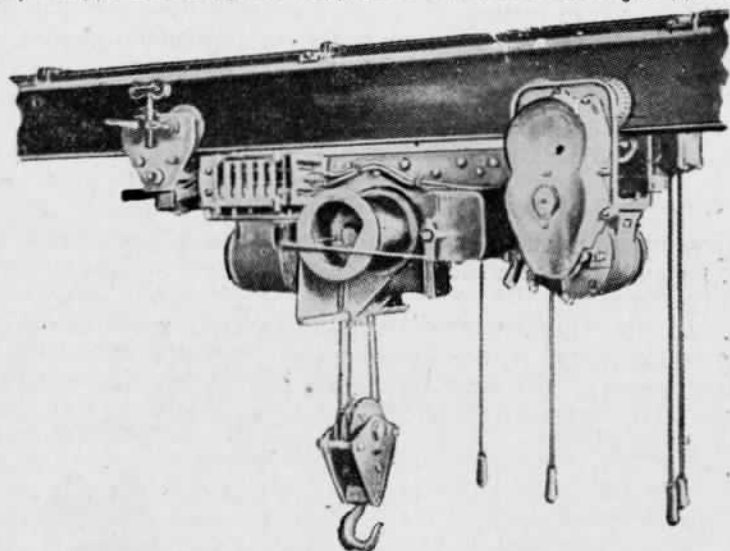


Фиг. 19. Пневматические подъемники Ингерсолл-Рэнд

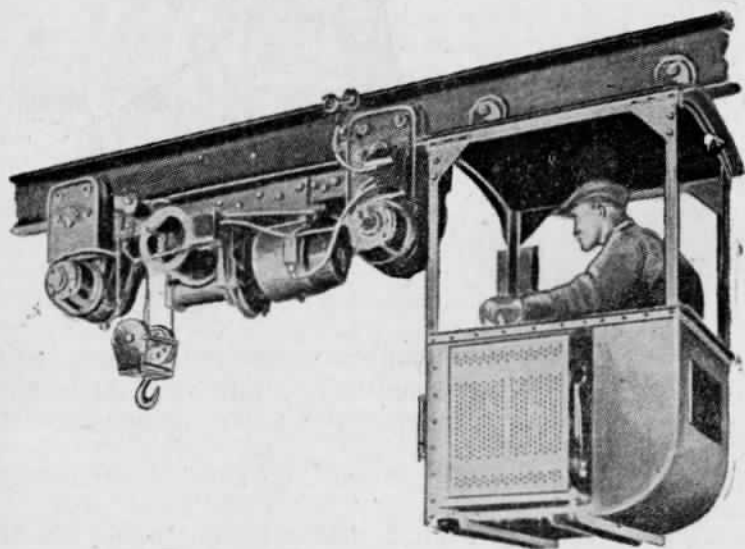
зящего по проводникам. Тельферы изготовляются как постоянного, так и переменного токов. Все перечисленные подъемники находят применение при условии сравнительно небольшой высоты

размещения монорельсов и ограниченной длины перемещения подъемника.

В сборочных цехах, особенно автомобильных, нередко бывают случаи, когда необходимо подавать на значительную дистанцию



Фиг. 20. Двухмоторный тельфер



Фиг. 21. Монорельсовый кран с кабиной

громоздкие грузы, пересекая при этом на большой высоте различные установки, размещенные на полу.

Этому назначению вполне отвечает монорельсовый кран, изображенный на фиг. 21. Это — тот же тельфер с механическим передвижением, управление которым происходит не с пола, а из кабины крановщика, сцепленной с тельфером.

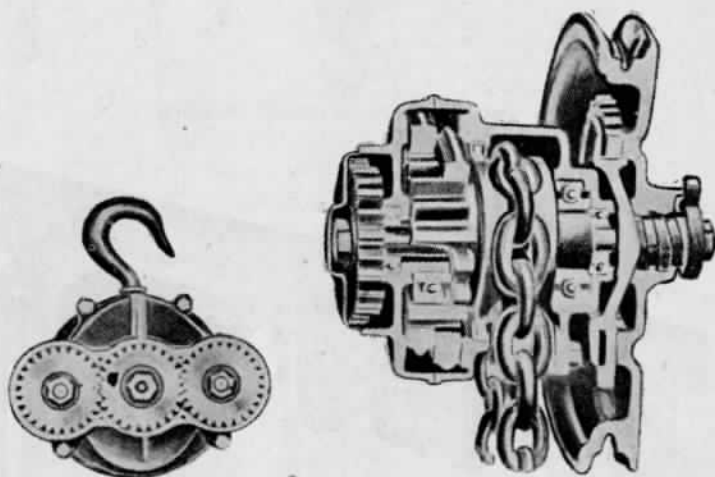
Монорельсовые краны обладают большой скоростью и изготовляются разной грузоподъемности. Переключение стрелок совершает крановщик без помощи других работников. Движение в обе стороны происходит с одинаковой скоростью.

Механические подъемники дороги и поэтому находят строго ограниченное применение.

14. Ручные подъемники

Веревочный полиспаст является простым подъемником, совершенно незаменимым на сборке даже при очень больших масштабах производства.

Применение полиспастов ограничивается их незначительной грузоподъемностью и невозможностью подъема груза на значительную высоту, так как рабочему в этом случае приходилось бы оттягивать веревку на очень большую длину, что практически затруднительно.



Фиг. 22. Разрез тали Циклон

Более совершенный ручной подъемник представляет собой цепная таль, но скорость подъема она имеет меньшую по сравнению с полиспастом.

Наравне с полиспастами цепные тали надо считать массовыми подъемниками на сборке.

Существующие конструкции талей весьма разнообразны. На наших автотракторных заводах почти исключительно используют американские цепные тали типа Циклон, обладающие небольшим весом, очень малыми габаритными размерами, большой прочностью и быстроходностью.

Изготавливаемые у нас ручные подъемники (тали) представляют собой довольно грубые механизмы, мало пригодные для использования на автотракторных заводах. Их основные недостатки заключаются в очень больших габаритных размерах, большом весе и тихоходности.

Эксплуатация американских талей Циклон нуждается в заготовке надлежащих запасных частей: зубчаток, подшипников и цепей. Цепи должны быть хорошо калиброванными (фиг. 22), иначе несоответствие длины звеньев цепи с шагом маховика, обхватываемого цепью, сделает таль малоприспособной для успешной работы.

15. Консольные и балочные краны

Очень часто пользуются не монорельсами, проходящими над рабочим местом по определенной трассе, а монорельсовыми консольными кранами или «стрелами». Конструкция их очень проста. Изготовление их доступно любой сборочной мастерской. Они могут быть закреплены на стенке здания или на специальной стойке, позволяющей пользоваться стрелой не на определенном секторе, но и с полным охватом по окружности. Большое применение находят балочные краны. По своей конструкции они относятся к типу ручных мостовых кранов. Они очень часто оборудуются электрическими подъемниками любого из вышеописанных типов. В настоящее время имеются десятки конструкций. Менее распространенная конструкция состоит из массивной балки двутаврового сечения, к которой подвешен монорельс. По этому монорельсу перемещается каретка подъемника. С обеих сторон балки имеются тележки, передвигающиеся по двум параллельно подвешенным монорельсам, причем здесь могут быть два случая: 1) когда тележка передвигается по верхней полке монорельсов, закрепленных снизу на кронштейнах, и 2), наоборот, когда монорельсы подвешены к потолку обычным порядком, а тележки балочного крана, в свою очередь, подвешены на монорельсах, как каретки. Значительно чаще встречаются более простые конструкции балочных кранов, у которых жесткая балка служит монорельсом для подъемника, причем эта балка подвешена к кареткам, передвигающимся по параллельным монорельсам.

В некоторых случаях при необходимости одновременного обслуживания большой площади балочными кранами и монорельсами устраивают такие системы монорельсов, которые допускают переход подъемника с балочного крана на монорельсовую сеть и обратно. Это достигается тем, что на ряде участков монорельсы строго перпендикулярно подходят вплотную к монорельсам, несущим на себе балочный кран, с таким расчетом, чтобы между краном и монорельсами был минимальный зазор порядка нескольких миллиметров. Предохранители на монорельсах устроены так, что имеется возможность с помощью тяги отводить их и подъемник перевести с крана на монорельс, что требует, конечно, точ-

ного подвода крана к монорельсу, т. е. полного совпадения оси крана с осью монорельса. Примером подобной установки может быть случай, когда необходимо одним балочным краном, подающим громоздкие детали к сборочному конвейеру, обслужить очень широкую площадь, на которой хранятся данные детали. В таком случае кран имеет ход перпендикулярно сборочному конвейеру, а монорельсы, обслуживающие складочную площадку, подвешены параллельно сборочному конвейеру и, стало быть, перпендикулярно подкрановым монорельсам балочного крана.

Подвеска монорельсов, не имеющих стрелок, поворотных кругов и переходов на балочные краны, не нуждается в особой жесткости и известен случай, особенно из американской практики, когда монорельсовые пути настолько легки, что при передвижении по ним тяжелого груза они раскачиваются в обе стороны. Монорельсы нередко подвешены на очень длинных тягах. Когда монорельсы связаны со стрелками или поворотными кругами, необходима чрезвычайная жесткость подвески, так как иначе вся система очень скоро придет в полную негодность и станет опасной для обслуживающего ее персонала. Монтаж монорельсовых сетей требует большого внимания и безусловно хорошей работы.

На все подъемно-транспортные устройства должны иметься особые контрольные книги, куда обязательно должны заноситься все результаты осмотра и ремонта. Все подвесные устройства должны осматриваться периодически специально уполномоченными лицами, являющимися ответственными за безопасность работы подъемно-транспортных устройств.

Разумный выбор подъемно-транспортных устройств связывается с учетом производительности. Номенклатура этих устройств настолько велика и разнообразна, что для любого случая всегда можно найти правильное решение.

16. Подъемно-транспортные приспособления

В заключение необходимо указать, что описанные транспортные и подъемные устройства далеко не всегда могут быть без какого-либо приспособления использованы для работы.

В подавляющем большинстве случаев необходимо снабжать подъемные механизмы специальными захватами, с помощью которых изделие или агрегат могут быть подняты и переданы по назначению. Конструкция захватов или подъемных приспособлений всегда узко специальная и рассчитывается для выполнения вполне определенной операции. Достаточно указать, что большинство двигателей не имеет подъемного кольца. Подъемным кольцом снабжены очень немногие двигатели (например Континенталь). Поэтому приходится для подъема двигателя применять различные приспособления. Эти же приспособления необходимы для подвешивания двигателей к подвесным конвейерам.

Приспособление для подъема двигателя трактора СТЗ — ХТЗ поддерживает двигатель за заднюю балку мотора, а впереди — за шкив вентилятора и палец вентилятора. Передний кронштейн приспособления шарнирный. Во избежание спадания он закрепляется на пальце вентилятора шплинтом и, кроме того, предохранительным пальцем, не допускающим переднему кронштейну отклоняться от вертикального положения. Предохранительный шплинт и палец во избежание потери подвешены на цепочках. Количество приспособлений для подъема двигателя должно быть рассчитано так, чтобы были обеспечены ими не только места подъема двигателя, но и все конвейеры и монорельсы, передающие двигатели на испытательную станцию, в дефектное отделение, к главному конвейеру, на окраску и сушку. Везде должны быть запасы этих приспособлений.

Для коробок скоростей радиаторов и других агрегатов подъемные приспособления применяются более простой конструкции, и их конструкция должна создаваться непосредственно на сборке, как и вообще многих сборочных приспособлений.

IV глава

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ КЛЕНКИ И ПРЕССА

1. Общие сведения

Из неразъемных соединений на сборке выполняются лишь немногочисленные операции горячей и холодной клепки.

К группе горячей клепки относятся работы по клепке автомобильных рам средних и тяжелых грузовиков, некоторые работы над легкими автомобильными рамами, приклепывание зубчатых венцов к ступицам, клепка тракторных колес и т. д.

Группа холодной клепки охватывает большую номенклатуру операций; значительная часть этих операций выполняется в прессовых цехах, как, например, приклепывание фрикционных накладок, склепывание тракторных крыльев, клепка петель капотов и т. д., но все же на сборке приходится выполнять разнообразные работы по холодной клепке тех или иных деталей с небольшим количеством заклепок в каждом отдельном случае. В этом случае для холодной клепки пользуются преимущественно клепальными станками, т. е. универсальным оборудованием, применяя клепальные прессы лишь в крайних случаях при наличии большого количества заклепок, соединяющих две или несколько деталей. Примером такой операции может служить приклепывание ступицы к ведомому диску муфты сцепления двигателя Интернационал. Эта операция совершается в три приема по четыре заклепки одновременно с помощью специально приспособленного пневматического прессы. Шестерня распределительного валика к масляному насосу того же двигателя изготавливается в виде венца, насаживается на валик и приклепывается четырьмя заклепками. Эта операция выполняется с помощью специального горизонтального пневматического прессы в четыре приема по одной заклепке. Между тем было бы целесообразно данную операцию выполнять в два приема, т. е. по две диаметрально расположенные заклепки, что обеспечило бы более точную насадку зубчатому венцу, так как при склепывании по одной заклепке не исключена возможность некоторого перекося венца и неправильного зацепления как результата этого.

Горячая клепка выполняется на машинах вполне универсального характера, но снабженных специальными приспособлениями

для выполнения тех или иных операций. В большинстве случаев удается с помощью довольно простых приспособлений использовать для горячей клепки ту или иную стандартную модель пневматической клепальной машины, не прибегая к специальным конструкциям прессов.

2. Клепальные машины Ханна

Наибольшее распространение находят американские клепальные машины Ханна Инжениринг К°, которые изготавливаются двух основных типов: подвесные и стационарные. Каждый из этих типов, в свою очередь, состоит из ряда моделей, имеющих применение в той или иной отрасли машиностроения.

Все машины Ханна работают сжатым воздухом нормального давления (6 ат).

Машина состоит из очень прочной и жесткой литой рамы, цилиндра с поршнем и системы рычагов, действующих на ползун. В ползун на резьбе ввертывается обжимка, что не только облегчает переналадку, но и позволяет производить ее очень быстро.

На фиг. 23, 24 и 25 последовательно изображены три положения поршня, рычагов и ползуна, дающие представление о том, как работает клепальная машина Ханна.

Передача от поршня к ползуну осуществляется системой рычагов. По мере опускания ползуна одновременно увеличивается сила нажатия.

Поршень может быть назван дифференциальным, так как имеет кольцевую (нерабочую) поверхность, используемую для обратного хода.

Золотник устроен таким образом, что нерабочая сторона цилиндра при движении поршня вперед сообщается с напорным воздухопроводом и большая часть заключенного в ней воздуха выходит обратно в воздухопровод. Лишь только под конец рабочего хода, когда необходимо максимальное давление, эту часть цилиндров сообщают с атмосферой.

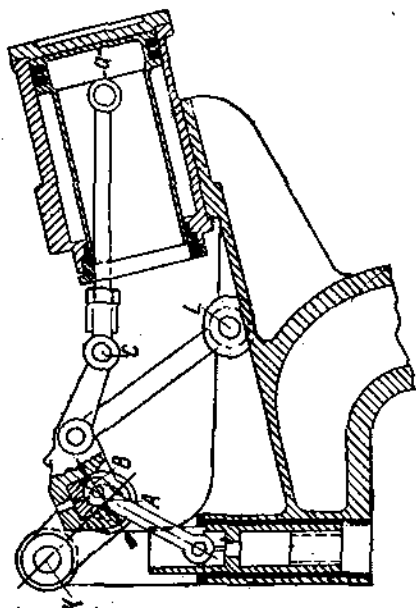
Основной механизм во всех моделях совершенно одинаков.

Трем вышеуказанным положениям поршня соответствуют три стадии клепки, изображенные на фиг. 26.

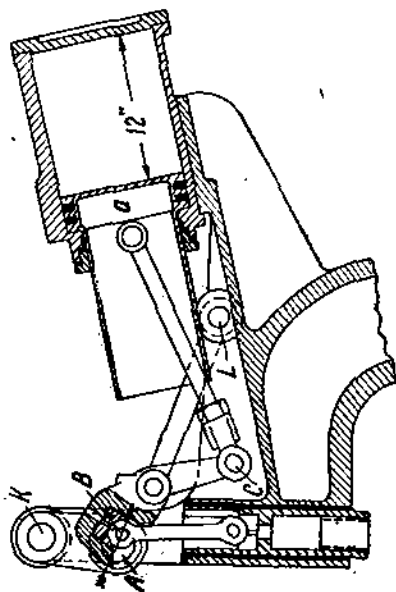
В зависимости от удобства работы одна и та же модель подвесной клепальной машины может быть с помощью специальной подвески приспособлена для выполнения клепальных операций в разных плоскостях.

Особое значение это имеет для клепки автомобильных рам тяжелых грузовиков, масштабы производства и разнообразие типов которых на каждом отдельном автомобильном заводе делают невозможным использование не только клепальных автоматов, но даже и специальных клепальных станков.

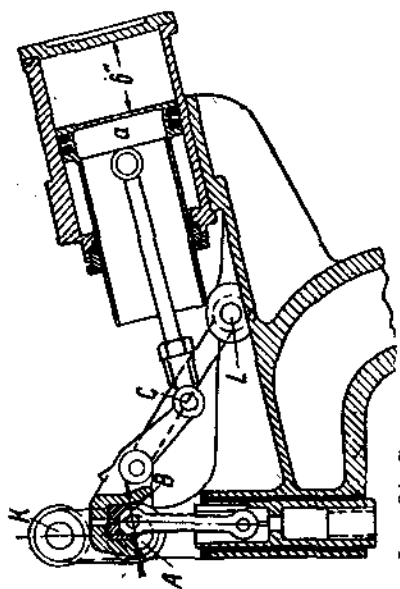
Подвесные клепальные машины подвешиваются на каретках к монорельсу, если клепка производится на движущемся конвейере, или же стационарно, если место работы неподвижно. Во



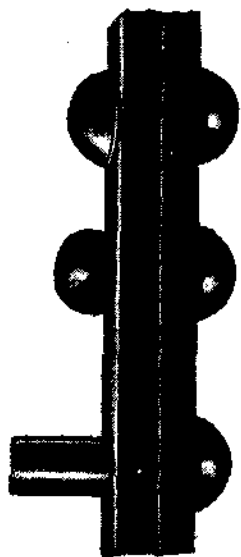
Фиг. 23. Начальное положение поршня, рычагов и ползуна клепальной машины Ханна



Фиг. 25. Конечное положение поршня, рычагов и ползуна клепальной машины Ханна

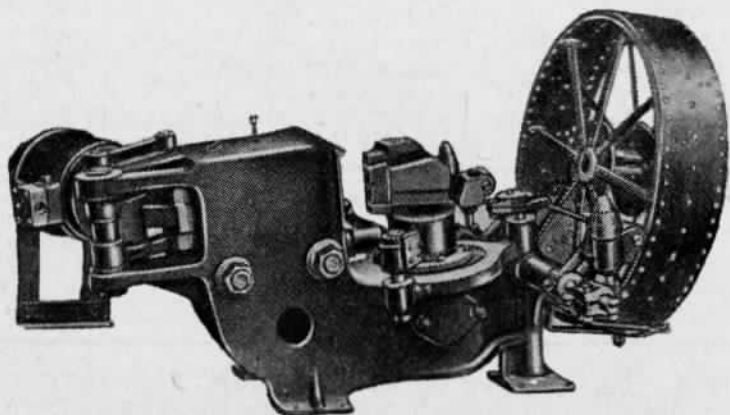


Фиг. 24. Среднее положение поршня, рычагов и ползуна клепальной машины Ханна



Фиг. 26. Три стадии клепки

всех случаях применяются ручные или механические подъемники для облегчения и ускорения подвода машины к заклепке и отвода после выполнения операции.



Фиг. 27. Пневматическая машина для клепки тракторных колес

Стационарные клепальные машины изготавливаются самых разнообразных моделей.

На фиг. 27 дано изображение распространенного типа машины для клепки тракторных колес. Эта машина имеет мощность 70 т и за один ход сжимает две заклепки.

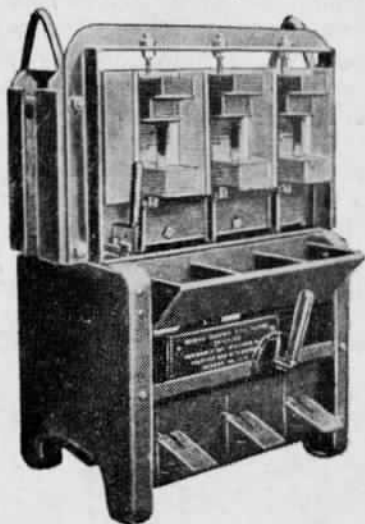
Клепальные машины Ханна стандартных моделей изготавливаются мощностью от 10 до 150 т, способных сжимать заклепки диаметром от $\frac{3}{8}$ до $1\frac{1}{2}$ " в горячем состоянии и от $\frac{1}{4}$ до $1\frac{1}{4}$ " в холодном состоянии. Характеристика машин Ханна приведена в табл. 5.

3. Печи для нагрева заклепок

Для нагрева заклепок почти исключительно применяют электрические печи типа Бервик. Эти печи изготавливаются двух-, трех- и пятиполюсными. На фиг. 28 изображена трехполюсная печь.

Нагревание заклепок в печах Бервик происходит путем пропуска электрического тока через заклепку.

При нагревании заклепок методом электрического сопротивления потери получаются лишь на излучение. Эти потери крайне невелики, так как излучение длится не более 10 сек.



Фиг. 28. Электрическая печь Бервик для нагрева заклепок

Характеристика клепальных машин Ханна

№ по пор.	Диаметры цилин. ров машин дюймы	Мощ- ность т	Рекоменду- ется для за- клепок до следующих размеров дюймы	Расход воз- духа на одну заклеп- ку куб. футы	Диаметры подводящих воздухово- дов дюймы
1	7 $\frac{1}{2}$	15	1 $\frac{1}{2}$	1—2	3 $\frac{1}{4}$
2	8 $\frac{1}{2}$	20	5 $\frac{7}{8}$	2—3 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{4}$
3	10 $\frac{1}{2}$	30	8 $\frac{1}{4}$	4—7	1
4	12 $\frac{7}{8}$	50	1	6—10	1
5	15	70	1 $\frac{1}{8}$	7 $\frac{1}{2}$ —15	1 $\frac{1}{4}$

В печи, отапливаемой жидким топливом, происходит сперва полное нагревание печи до температуры порядка 1250° с тем, что лучистая теплота доведет заклепку до температуры около 950°.

В большинстве конструкций печей для нагрева заклепок, работающих на жидком топливе, потери достигают 60 и даже 80%.

К тому же печи на жидком топливе практически непрерывны в своей работе, в то время как в печи Бервик ток поглощается только во время фактического нагрева заклепок. Поэтому в нефтяных или газовых печах действительные потери будут не 60—80%, а еще больше, так как печи загрузить на 100% не удастся, и они должны иметь холостой ход без значительного уменьшения расхода топлива.

В автотракторной промышленности наиболее употребительны электрические печи №№ 3 и 4.

Печь № 3 применяется для нагрева заклепок $\frac{5}{8}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{7}{8}$ и 1" диаметром и длиной от 1 до 7 $\frac{3}{4}$ ".

Печь № 4 применяется для нагрева заклепок от $\frac{3}{4}$ до 1 $\frac{3}{4}$ " диаметром и длиной от 1 до 9".

Каждый электрод печей Бервик при нагреве заклепок нижеуказанных размеров дает следующую производительность:

3 $\frac{1}{8}$ × 1"	345 заклепок в час	5 $\frac{1}{4}$ × 3"	110 заклепок в час
3 $\frac{1}{8}$ × 2"	205 " "	5 $\frac{1}{4}$ × 4"	75 " "
3 $\frac{1}{8}$ × 3"	160 " "	7 $\frac{1}{8}$ × 2 $\frac{1}{2}$ "	115 " "
1 $\frac{1}{2}$ × 1"	270 " "	7 $\frac{1}{8}$ × 3"	95 " "
1 $\frac{1}{2}$ × 2"	175 " "	7 $\frac{1}{8}$ × 4"	65 " "
1 $\frac{1}{2}$ × 3"	140 " "	7 $\frac{1}{8}$ × 5"	45 " "
5 $\frac{7}{8}$ × 2"	150 " "	1 × 2 $\frac{1}{2}$ "	110 " "
5 $\frac{7}{8}$ × 3"	120 " "	1 × 3"	90 " "
5 $\frac{7}{8}$ × 4"	90 " "	1 × 4"	60 " "
3 $\frac{1}{4}$ × 2 $\frac{1}{2}$ "	120 " "	1 × 5"	40 " "

Необходимо также отметить, что выбор печей для заклепок основывается не только на экономических соображениях.

Достоинство печей Бервик заключается еще в том, что обеспечивается не только превосходное качество клепки, но и совершенно устраняются дым, газы и высокая температура на сборке, которые неизбежны около обычных нефтяных печей.

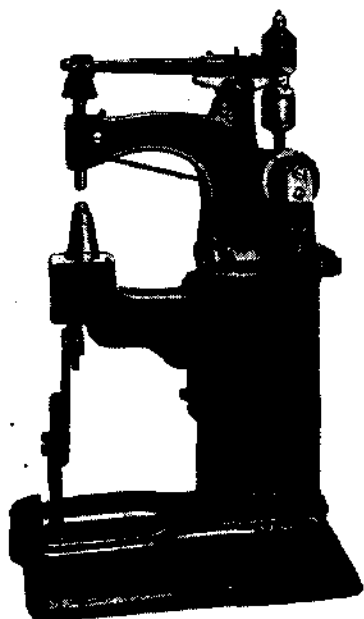
4. Станки для холодной клепки

Станки для холодной клепки изготавливаются многими фирмами, но конструкция их в общем одинакова (фиг. 29).

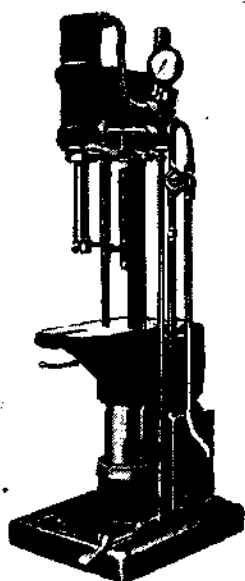
Клепальные станки имеют вибрирующие шпиндели, получающие постоянную регулировку при заводской сборке, после чего дальнейшая регулировка при эксплуатации машины не требуется.

5. Пресса

Некоторые конструкции пневматических прессов для запрессовки подшипников, втулок и т. п. мало чем отличаются от вышеописанных прессов для клепки Ханна, хотя пневматические пресса применяются сравнительно редко.



Фиг. 29. Станок для холодной клепки



Фиг. 30. Гидравлический пресс для сборочных работ

Для запрессовки подшипников чаще используются электрические приводные пресса американской фирмы Дженерал Мануфакчуринг К°, так называемые «флексибел повер пресс». Шпин-

дель у этих прессов гибкий, что обеспечивает запрессовку без каких-либо перекосов.

Для мелких работ в большинстве случаев применяют ручные рычажные прессы, обладающие простотой конструкции и достаточной производительностью, в результате чего они находят применение даже при очень больших масштабах производства.

Тяжелые работы по запрессовке встречаются на сборке крайне редко и для таких операций необходимо устанавливать мощные гидравлические прессы.

На фиг. 80 представлена модель гидравлического прессы, применяемая для насадки больших подшипников, венцов и тому подобных операций, хотя в последнее время с большим успехом применяют электрические индукционные печи для предварительного нагрева зубчатого венца и насадки его в горячем состоянии на ступицу без помощи прессы. Печи подобного типа изготовляет американская фирма Калорак. Одна такая печь установлена на СТЗ для нагрева зубчатого венца дифференциала.

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОМЫВКИ ДЕТАЛЕЙ

1. Выбор оборудования для промывки

В процессе транспортировки и особенно хранения на складе детали загрязняются пылью, а при механической обработке покрываются частичками металлической стружки.

При серийном производстве, когда деталь, выходящая из механического цеха, некоторое время хранится на промежуточном складе, поверхность ее для предохранения от ржавления предварительно смазываются маслом, — а масло еще больше способствует удержанию на детали грязи.

При установке на двигатель загрязненной детали пыль, песчинки и т. п., попадающие между трущимися поверхностями, вызывают быстрый износ их, поэтому детали перед сборкой необходимо очистить от грязи.

Процесс очистки деталей может быть выполнен обтиркой или промывкой с последующей просушкой.

Промывка деталей производится при исправлении дефектов, обнаруженных в процессе испытания изделия.

Точно так же детали и изделия перед окраской должны подвергнуться промывке, так как на жирной и грязной поверхности плохо удерживается краска.

При небольших масштабах производства детали промываются вручную жидкостью, способной смывать или растворять жиры и масла, а именно — бензином, керосином, горячей водой с содой и т. д. После промывки детали обдуваются воздухом или вытираются насухо тряпкой, так как оставленные влажными они быстро покрываются ржавчиной. Промывка деталей производится в железных противнях и баках. Такой метод работы требует большой затраты времени, промывочных и обтирочных материалов, площадей, загрязняя в то же время помещение и создавая пожарную опасность в случае применения керосина или бензина.

При развитии поточного производства, когда количество деталей, подлежащих промывке, стало измеряться тысячами в день, встал вопрос о рационализации этой операции путем применения механизированных моечных машин. Моечные машины изготовляются различных типов и размеров в зависимости от:

1) требующейся производительности (количества изделий, промываемых в час);

2) степени загрязненности деталей и рода загрязняющего материала;

3) тщательности промывки, требующейся последующими операциями (например для сборочных работ могут быть оставлены

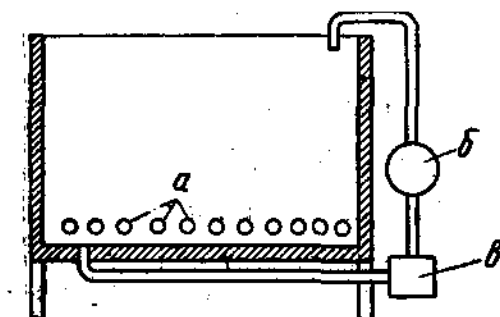
жирные пятна, что нельзя допускать для покрасочных гальванопластических и других работ);

4) конфигурации и размеров изделий, подлежащих промывке;

5) максимальной температуры, при которой допустима промывка;

6) металла, из которого сделано изделие, влияющего на выбор промывочных жидкостей и время ведения процесса.

В некоторых случаях вместо моечной машины



Фиг. 31. Схема бака для промывки поршней

а — змеевик для подогрева промывочной жидкости;
б — насос для циркуляции промывочной жидкости;
в — фильтр для очистки промывочной жидкости

употребляют специальные баки. Один из таких баков, приспособленный для мойки поршней, изображена на Фиг. 31.

В качестве промывочной жидкости в баке употребляют горячую воду. Для подогревания воды по дну бака проложены змеевики а, по которым пропускается пар. Поршни загружаются в специальные сетчатые короба, которые при помощи подъемника опускаются в бак.

Для лучшей очистки промывающая жидкость непрерывно циркулирует. Для этой цели установлен насос б. Для очистки жидкости от масла и грязи на циркуляционном трубопроводе установлен фильтр в.

2. Баки для промывки

Для промывки деталей в мастерских по переборке машин употребляются стационарные или передвижные баки. Промывочной жидкостью служит керосин.

Бак представляет собой прямоугольный ящик с корытообразным дном, наполненным керосином. Над дном расположена решетка, на которую складываются детали, подлежащие промывке.

Трубопровод с разбрызгивающими соплами смонтирован на внутренних стенках сверху ящика. Направление струй дано так, чтобы они покрывали всю поверхность промываемой детали.

Для деталей с очень сложной конфигурацией, имеющих глубокие полости, промывка которых затруднительна, на баке имеется добавочный ручной металлический шланг.

Насос, подающий промывочную жидкость, монтируется на одной из боковых стенок бака.

Привод насоса может быть ручным, ножным или от электромотора.

Для подъема крышки служит педальная доска, дающая возможность при загрузке ящика использовать обе руки рабочего. Для более плавного опускания крышки на одной из боковых стенок монтируется воздушный поршневой насос.

Насосы для подачи промывочной жидкости для ручного и ножного действия устанавливаются крыльчатые, для электромоторного — ротационные.

Пуск насоса в действие (за исключением насоса для ручного металлического шланга) возможен только при закрытой крышке. Описанные выше баки обладают значительно большей производительностью и меньшей стоимостью работ по сравнению с ручной промывкой. В тех случаях, когда в одной мастерской устанавливают несколько таких баков, индивидуальные приводы на них заменяются одним центральным, причем в качестве промывочной жидкости нередко используется горячая вода.

3. Моечные машины одинарного действия

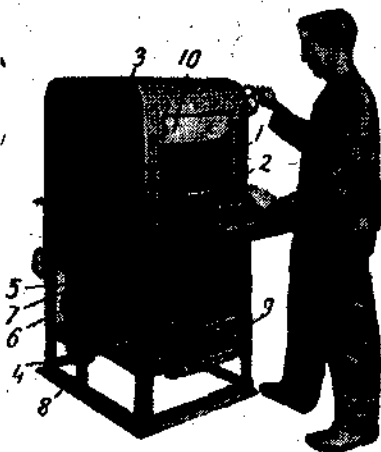
В тех случаях, когда количество деталей, подлежащих промывке, очень велико, а загрязненность их значительна, — применяют специальные моечные машины.

Машины эти делятся на автоматические и полуавтоматические. Полуавтоматические машины отличаются от автоматических тем, что детали в камеру для промывки вводятся вручную, а в автоматических — при помощи конвейера ленточного, цепного, ролевого и т. д.

Выбор конструкции конвейера следует производить в зависимости от типа промываемых изделий.

В зависимости от загрязненности деталей и требуемой чистоты промывки моечные машины изготавливаются трех типов: одинарного действия, двойного и тройного.

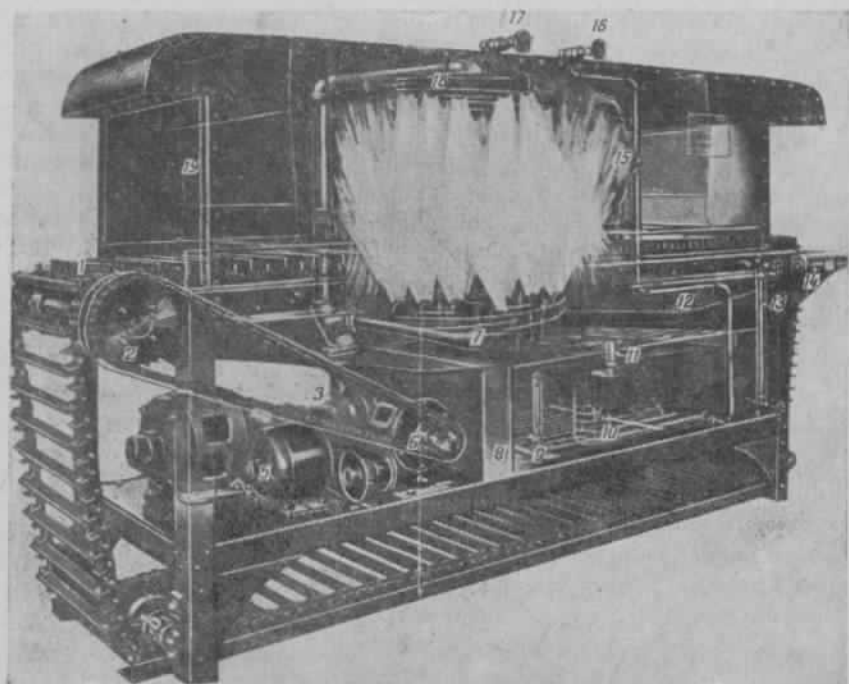
Полуавтоматическая моечная машина одинарного действия изображена на фиг. 32. Машина приспособлена для промывки мелких деталей. Промывка изделий в моечных машинах производится го-



Фиг. 32. Полуавтоматическая однокамерная моечная машина

1 — промывочная камера; 2 — воронка для загрузки деталей; 3 — барабан с маховиком для подъема шпорок; 4 — ковш для спуска загрязненной промывочной жидкости; 5 — насос для подачи промывочной жидкости; 6 — вал для регулировки подачи промывочной жидкости; 7 — тахометр; 8 — водосток; 9 — дверь для очистки машины; 10 — штора.

горячей водой, в которую добавляются вещества, облегчающие промывку изделий и предохраняющие их от ржавления, например каустическая сода.



Фиг. 33. Автоматическая однокамерная моечная машина

1 — цепной конвейер; 2 — цепи, передающие движение конвейеру; 3 — насос для подачи промывочной жидкости; 4 — электромотор, приводящий в действие насос; 5 — электромотор, приводящий в действие конвейер; 6 — радиатор; 7 — нижние сопла; 8 — фильтрующие сетки; 9 — термометр; 10 — дверки для спуска жидкости и очистки бака; 11 — сливной трубопровод; 12 — маслоотделитель; 13 — воломерное стекло; 14 — регулятор натяжения цепи; 15 — двери для осмотра машины; 16 — вентиль на паровом трубопроводе; 17 — вентиль на паровом трубопроводе; 18 — верхние сопла; 19 — шторы

Детали перед промывкой загружаются в специальную сетчатую корзину 2, которая вводится в камеру для промывки детали 1 вручную. Для предохранения от разбрызгивания промывочной жидкости служит штора 10, закрывающая окно после загрузки машины. Для подъема и спуска шторы имеется барабан, приводимый в действие маховичком 3.

Подогрев промывочной воды производится в нижней части машины паром.

Горячая вода насосом 5, находящимся в задней части машины, подается в верхнюю часть и там по змеевику выпускается под сильным давлением пульверизированной струей, производя промывку деталей.

Для регулировки количества подаваемой для промывки воды служит кран 6. Для наблюдения за температурой воды и коли-

чеством ее в баке служат термометр 7 и водомерное стекло 8. Грязная отработанная вода, проходя через фильтр, попадает в бак и используется вторично.

Для спуска загрязненной воды служит кран 4. Для полной очистки бака машины имеется герметически закрывающаяся дверка 9.

Разрез автоматической однокамерной моечной машины изображен на фиг. 33.

Машина состоит из следующих элементов:

1. Цепного пластинчатого конвейера. Количество пластин в зависимости от габаритов промываемых деталей может быть изменено, причем следует устанавливать их минимальное количество.

2. Роликовой цепи, передающей движение от редуктора к конвейеру.

3. Насоса, подающего промывочную жидкость.

4. Электромотора, приводящего в действие насос. Мотор с насосом соединяется эластичной муфтой.

5. Электромотора, приводящего в действие конвейер.

6. Вариатора, служащего для изменения скоростей конвейера.

7. Нижних сопл, смонтированных наклонно на звездчатом трубопроводе, благодаря чему весь трубопровод во время работы машины вращается на шариковых подшипниках вокруг вертикальной оси, чем достигается лучшая промываемость деталей.

8. Фильтрующей сетки, предохраняющей насос от попадания в него крупных примесей.

9. Термометра для замера температуры промывочной жидкости.

10. Дверки для спуска жидкости и очистки бака. Для удобства работы перед очисткой паровые батареи, расположенные на дне бака, поворачиваются вокруг горизонтальной оси и устанавливаются в вертикальной плоскости.

11. Сливной трубы для раствора.

12. Маслоотделителя.

13. Водомерного стекла.

14. Автоматического пружинного регулятора натяжения конвейерной цепи.

15. Двери для осмотра машины.

16. Вентиля на паровом трубопроводе, служащего для подогрева раствора.

17. Вентиля на водяном трубопроводе, служащего для добавления раствора.

18. Верхнего вращающегося звездчатого трубопровода с соплами.

19. Передних и задних штор, предохраняющих от разбрызгивания раствора.

Пускать машину в работу нужно в следующем порядке:

1. В бак загружается каустическая сода в количестве 25—30 кг в зависимости от его объема.

2. Открывая вентиль 17, бак наполняют водой.

3. Отвернув вентиль 16, пускают пар до тех пор, пока раствор каустической соды не нагревается. Процесс промывки начинается тогда, когда температура достигнет 90—95°.

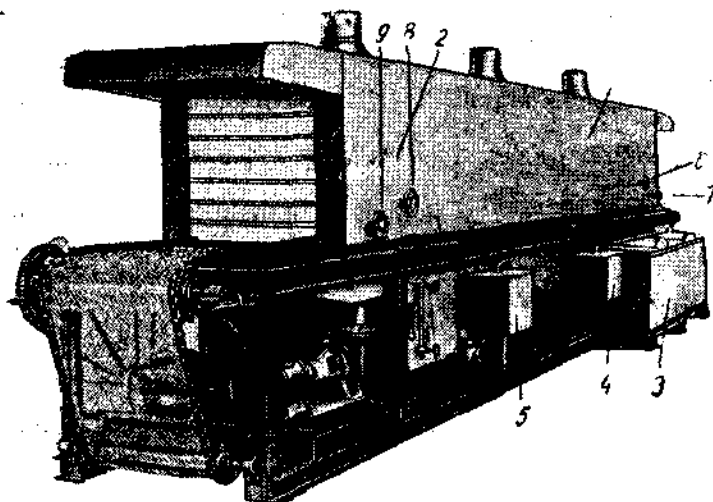
4. После прогрева раствора пускают в ход моторы 4 и 5, приводящие в действие насос и конвейер.

Крупные изделия при промывке ставятся или подвешиваются непосредственно на цепной конвейер. При мелких деталях вместо цепного конвейера употребляют ленточный, у которого полотно сделано из сетки или детали предварительно складываются в сетчатые ящики небольших размеров.

4. Моечные машины двойного действия

В тех случаях, когда промывка изделий должна быть более тщательной, пользуются двухкамерными машинами.

В первой камере машины по тому же принципу, как и в однокамерных, под струей жидкости производится грубая предварительная промывка деталей.



Фиг. 34. Автоматическая двухкамерная моечная машина
1 — камера предварительной промывки; 2 — камера окончательной промывки;
3 — фильтр и маслоотделитель; 4 и 5 — автоматические регуляторы подачи промывочной жидкости; 6, 7, 8, 9 — ручные регуляторы подачи промывочной жидкости

После первой промывки детали конвейером подаются во вторую камеру моечной машины, где производится окончательная промывка их.

Общий вид двухкамерной машины изображен на фиг. 34. Машина состоит из камеры для предварительной промывки изде-

лий 1, камеры для промывки 2, фильтра и маслоотделителя 3, автоматических регуляторов расхода растворов 4 и 5.

Для ручной регулировки расходов раствора на обеих камерах имеются краны 6, 7, 8 и 9. Все остальные части такие же, как и у однокамерной автоматической моечной машины.

После промывки в деталей, прежде чем пустить их в дальнейшую работу, должны быть удалены остатки промывочного раствора.

Процесс просушки деталей после промывки в описанных выше машинах разделяется на две части: собственно просушку и обдувку сжатым воздухом. При промывке детали, находясь все время в соприкосновении с раствором, нагреваются до его температуры — 90—95°. По выходе из машины такая нагретая деталь будет испарять остатки влаги. Окончательное же удаление влаги производится обдувкой сжатым воздухом. В процессе обдувки происходит и охлаждение деталей до температуры 25—35°. Таким образом только что промытые детали тут же могут быть пущены дальше в производство. Последнее положение дает большие преимущества, так как при охлаждении деталей в естественных условиях часть из них могла бы снова запылиться.

При укладке деталей на конвейер моечной машины необходимо обратить внимание на то, чтобы все глубокие полости были направлены вниз и, таким образом, не могли бы скапливать в себе промывочный раствор.

5. Моечные машины тройного действия

В редких случаях к промывке изделий предъявляются очень высокие требования, которые не могут быть полностью удовлетворены применением двухкамерной моечной машины. В таких случаях приходится употреблять трехкамерные машины. Для просушки деталей машины тройного действия часто изготавливаются со специальными сушилками. Нагрев сушил производится паром, газовыми горелками, электричеством и т. п.

Машины с сушилками применяются только в тех случаях, когда необходима после промывки немедленная просушка деталей во избежание ржавления их поверхностей.

Принцип работ трехкамерных машин такой же, как и у описанных выше, — одно- и двухкамерных.

6. Сопла моечных машин

Чистота промывки деталей в машинах разной конструкции зависит от формы промывочных струй, их направления и силы. Чем сильнее струя и чем лучше покрываемость поверхностей деталей раствором, тем чище и скорее при одних и тех же прочих условиях происходит промывка их.

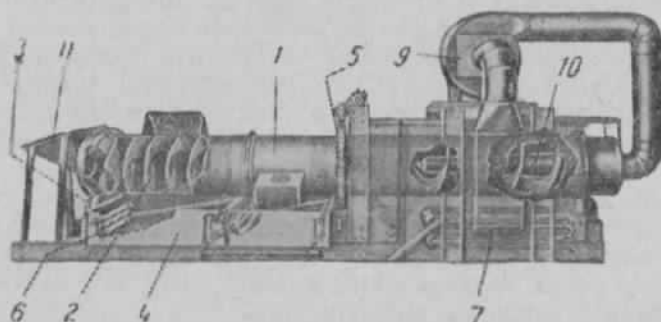
Поэтому все фирмы, изготавливающие моечные машины, обращают самое серьезное внимание на устройство разбрызгивающей системы.

Одну из систем трубопровода мы видели на фиг. 33; как видно из фигуры, машина снабжена двумя трубопроводами с сопельными насадками, дающими возможность производить промывку одновременно с двух сторон. Из трубопроводов через сопельные насадки под большим напором выходят струи раствора. При этом понятно, что чем тоньше струя, тем сильнее может быть у нее напор и тем лучше она может смыть с детали грязь. Но тонкие струи даже в большом количестве не смогут покрыть всю поверхность изделия, поэтому для лучшей промывки деталям и струям в камере сообщают движения: первым — при помощи конвейера, вторым — при помощи наклонного направления сопел в трубах, установленных на шариковых подшипниках.

В промывочной камере трубопроводы расположены сверху и снизу машины в несколько рядов. Сопла в трубах расположены наклонно, благодаря чему струи, пересекаясь, покрывают раствором всю поверхность деталей, подлежащих промывке. Пересечение струй значительно снижает силу их, но для второй и третьей камер моечной машины это особого значения не имеет.

7. Моечные машины барабанного типа

В тех случаях когда детали, подлежащие промывке, очень малы и имеют сложную конфигурацию, промывка их в машинах описанного выше типа затруднительна, а в некоторых случаях вовсе не достигает цели из-за густых сеток конвейерного полотна или корзин. В таких случаях пользуются моечными машинами барабанного типа.



Фиг. 35. Разрез моечной машины барабанного типа с сушильной камерой

1 — барабан; 2 — спираль, передвигающая деталь вдоль барабана; 3 — ролик-опоры; 4 — бачки для промывочной жидкости; 5 — привод барабана; 6 — элемент для подогрева промывочной жидкости; 7 — кожух калорифера с калорифером; 8 — вентилятор; 9 — конусный насадок для подачи горячего воздуха в сушильную камеру; 10 — приемный совок

Барабанные моечные машины, как и описанные выше, строятся одно-, двух- и трехкамерные для грубой предварительной очистки, промывки и пропоясывания. Каждая из этих машин может быть оборудована специальной сушильной камерой.

На фиг. 35 показан общий вид и разрез двухкамерной моечной машины барабанного типа с сушилом.

Как видно из фигуры, машина состоит из барабана 1, вращающегося на специальных роликовых опорах 3. Внутри барабана помещена спираль (червяк) 2, под барабаном расположены баки 4 для растворов, оборудованные змеевиками для подогрева 6, фильтрами для очистки раствора от грязи и масла. Рядом с баками, под барабаном же, расположен и паровой калорифер для нагрева воздуха, идущего в сушило. Калорифер окружен железным кожухом 7. Горячий воздух из кожуха по трубам при помощи вентилятора 9 подается к конусному насадку 10 сушильной камеры. Барабан в конце каждого моечного отделения, как видно из фигуры, сделан решетчатым для стока промывочной жидкости. Барабан сушильного отделения сплошь решетчатый, благодаря чему достигается хорошая обтекаемость деталей горячим воздухом.

Детали, подлежащие промывке, загружаются в приемный совок 11, из которого подаются в камеру для предварительной очистки. Детали, медленно двигаясь сквозь вращающийся барабан, посредством ходовой спирали тщательно промываются в растворе, который ковшами из баков 4 подается в барабан и выливается на проходящие детали.

Такая же операция происходит и в промывочной камере, после которой детали попадают в сушильное отделение, где их встречают струи горячего воздуха, производящие полную сушку.

Барабан приводится в действие при помощи электромотора, скоростного редуктора и пары шестерен 5, из которых одна находится на барабане, а другая — на валу редуктора.

ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ОКРАСКИ

1. Общие сведения

Для предохранения металла от ржавления применяют: 1) окраску, 2) покрытие поверхностей другим слабо окисляющимся металлом (лужение, цинкование, никелирование и т. п.) и 3) паркеризацию (химическую обработку).

Наиболее распространенным из этих способов является окраска, так как: 1) окрашивать можно как полностью собранную машину, так и отдельный узел и только в тех местах, где это требуется (механически обработанные поверхности по желанию могут быть не закрашены); 2) окраска, помимо защиты изделия от ржавчины, придает ему красивый вид; 3) из всех методов защиты металла от ржавчины покраска пока является самым дешевым.

Покраской пользуются и в тех случаях, когда необходимо предохранить жидкости, омывающие внутренние необработанные стенки чугунных деталей от загрязнения формовочным песком, полное удаление которого не всегда возможно. Так, например, внутренние поверхности блоков цилиндров, головок цилиндров, передних крышек, корпусов масляного насоса и нижних крышек картера закрашиваются краской. В этих случаях краска наносится густым плотным слоем так, чтобы поверхности, особенно в углах, не могли отделять от себя песчинки.

Не так давно, когда выпуск готовой продукции на заводах был незначительным, применялась исключительно ручная покраска с помощью кисти.

С развитием поточного производства, в особенности в авто-тракторной промышленности, когда выпуск машин стал составлять несколько сотен, а в некоторых случаях и тысяч в день (как, например, на заводах Форда, Шевроле), под малярные мастерские при ручном методе работ пришлось бы занять колоссальные площади, сосредоточивая на них большие заделы почти готовой продукции.

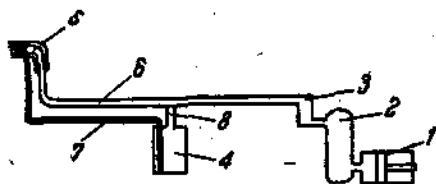
Рационализация малярных работ была направлена по двум направлениям:

1. По линии ускорения процессов окраски, в результате чего появились: а) метод окраски изделий окунанием, когда изделие погружается в бак, наполненный краской, и б) метод пульверизации, когда краска наносится на поверхность изделия в распыленном виде при помощи струи сжатого воздуха.

2. По линии ускорения процессов сушки, в результате чего появились: а) камеры, в которых искусственным способом создавалась более высокая температура, при которой краска высыхала за более короткий промежуток времени; б) были изменены и созданы новые рецептуры красок, сушка которых не занимает больше 10—15 мин. при нормальной температуре.

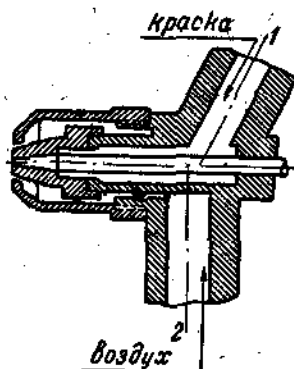
2. Пульверизация

Пульверизацией называется способ окраски, когда краска наносится в распыленном виде сжатым воздухом. Распыливание краски может производиться воздухом высокого или низкого давления, причем в том и другом случае устанавливается специальная аппаратура. На фиг. 36 изображена схема пульверизационной



Фиг. 36. Схема пульверизационной установки высокого давления

1 — компрессор; 2 — воздушный аккумулятор; 3 — масловодоотделитель; 4 — резервуар для краски; 5 — распылитель; 6, 7 — шланги.

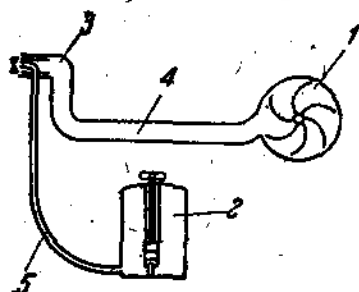


Фиг. 37. Форсунка высокого давления

1 — канал для краски; 2 — канал для воздуха

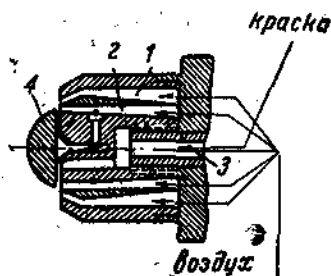
онной установки высокого давления. Установка состоит из компрессора 1 с аккумулятором 2 и масловодоотделителем 3, резервуара для краски 4, револьвера (распылителя) — аппарата, производящего распыливание краски, 5 и шлангов 6 и 7, соединяющих револьвер с сосудом для краски и аккумулятором. В цехах, где сжатый воздух имеется для производственных нужд, специальной компрессорной установки не делают, а вместо нее устанавливают редуктор, создающий нужное давление воздуха. Для мелких работ, когда расходы красок незначительны, и там, где часто приходится менять цвета их, вместо специального резервуара для краски на пульверизатор монтируют бачок (ста-

кан) емкостью около 1,5 л краски. Сжатый воздух подается по шлангам к револьверу и к резервуару с краской. Краска под давлением воздуха по шлангу подводится к форсунке револьвера, где и распыляется. Форсунка высокого давления (фиг. 37) состоит из корпуса, в котором имеется канал 1 для прохода краски и кольцевой канал 2 для прохода воздуха. Поступающая под давлением краска подходит к выходному отверстию, где подхватывается сжатым воздухом — распыляется, и в распыленном состоянии наносится на окрашиваемый предмет.



Фиг. 38. Схема пульверизационной установки низкого давления

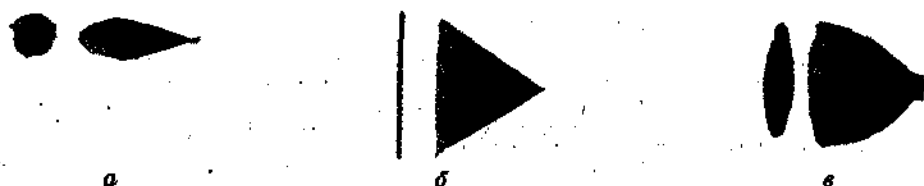
1 — вентилятор; 2 — резервуар для краски с ручным поршневым насосом; 3 — распылитель; 4, 5 — шланги



Фиг. 39. Форсунка низкого давления

1, 2 — каналы для воздуха; 3 — канал для краски; 4 — крыльчатка

Агрегат низкого давления (фиг. 38) состоит из вентилятора 1, приводимого в действие электромотором, резервуара для краски с ручным воздушным насосом 2 и распыляющей форсунки-револьвера 3. Форсунка низкого давления (фиг. 39) состоит из корпуса, в котором размещены два кольцевых канала для воздуха 1 и 2 и один цилиндрический для краски 3. Краска,



Фиг. 40. Различные формы струй

а — круглая струя для окраски узких поверхностей для шпательной; б — плоская струя для окраски больших поверхностей; в — овальная струя (дрос) для окраски больших поверхностей, углов, кантов

двигаясь по цилиндрическому каналу, попадает на вращающуюся крыльчатку 4. Под влиянием центробежной силы краска стремится раскинуться в плоскости, перпендикулярной оси форсунки. Струей же проходящего по кольцевым каналам воздуха она собирается в конус, обращенный своим основанием к окрашиваемой поверхности. Форсунка во всех аппаратах высокого давления может дать по желанию круглую, плоскую или оваль-

ную струю (фиг. 40). Кроме того, конструкция форсунки допускает возможность выпуска только одного воздуха для обдувания поверхностей перед нанесением на них краски.

Процесс распыления проводится следующим образом: краска по внутреннему каналу подводится к соплу форсунки. По наружному кольцевому каналу проходят воздух. Воздух, проходя через сопло форсунки, увлекает за собой краску, в результате чего струя краски, перемешиваясь с воздухом, распыляется на мельчайшие частицы. Распылитель во время работы должен находиться на расстоянии 100—350 мм от окрашиваемой поверхности, причем, чем тяжелее краска, тем меньше должно быть это расстояние. Так, например, для жидкой шпаклевки и масляной краски расстояние между распылителем и окрашиваемой поверхностью не должно превышать 200—250 мм, при работе же легкими лаками — оно может доходить до 350 мм. Характер работы распылителем аналогичен работе с кистью. Распылителем, как и кистью, краска наносится полосами таким образом, чтобы каждая последующая полоса ложилась своим краем на предыдущую. Для получения равномерно окрашенной поверхности краска, накладываясь в несколько слоев, причем направление полос в чередующихся слоях должно быть взаимно перпендикулярно. Для работы распылителем требуется сжатый воздух давлением от 2,5 до 6 ат, причем расход его зависит от: 1) формы струи, 2) диаметра отверстия сопла, 3) давления.

Ниже приводим часовые расходы в м³ сжатого воздуха давлением 3 ат для различных форм струи и различных диаметров сопел по данным германской фирмы Крауцберг.

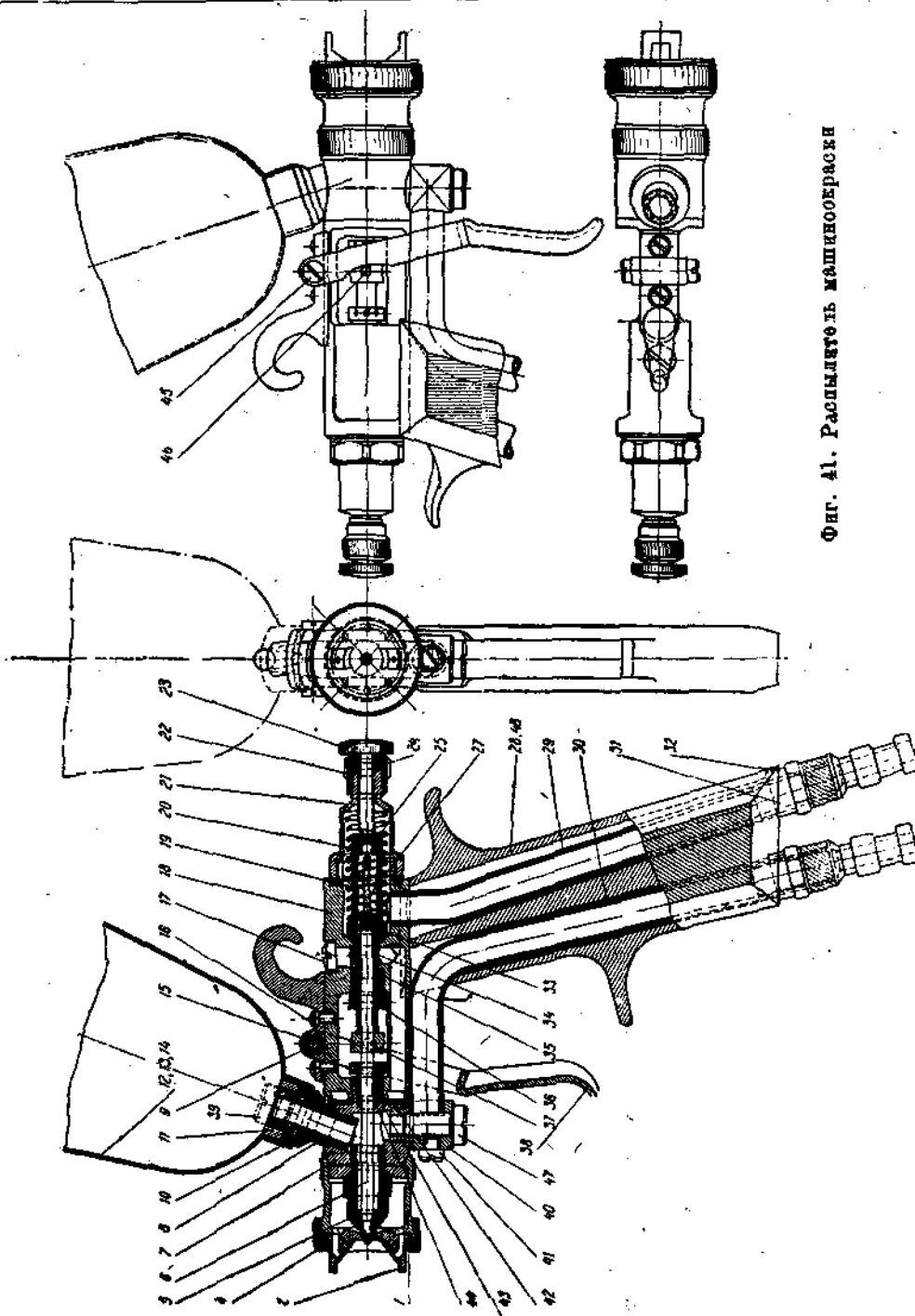
Таблица 6

Диаметр сопла мм	Круглая струя м ³	Плоская струя м ³	Овальн. струя (дрео) м ³	Диаметр сопла мм	Круглая струя м ³	Плоская струя м ³	Овальн. струя (дрео) м ³
0,3	3,1	6,6	—	1,5	5,8	10,0	15,5
0,4	3,7	7,2	—	1,8	6,3	10,5	16,0
0,5	4,0	7,8	—	2,0	6,8	10,9	16,5
0,65	4,1	8,4	—	2,5	8,0	11,8	18,2
0,8	4,3	8,8	—	3,0	9,0	14,0	21,0
1,0	4,8	9,0	—	4,5	12,0	17,0	26,0
1,2	5,1	9,5	—	6,0	14,0	—	32,0
1,35	5,4	9,8	—				

Для овальной струи (дрео) фирма Крауцберг применяет специальные форсунки.

На фиг. 41 изображен распылитель, выпускаемый конторой «Машиноокраска» треста Оргаметалл.

Основными деталями распылителя являются: корпус распылителя 18, форсунка, клапан-игла 6 для регулирования подачи



Фиг. 41. Распылитель машинострелки

краски, клапан 34 для регулирования подачи воздуха, ручка 28, крючок 15 и собачка 38.

Корпус распылителя является основной частью, на которой собираются все остальные детали.

В передней (левой по чертежу) и задней (правой по чертежу) частях корпуса распылителя имеются осевые отверстия для свободного прохода иглы и клапана для воздуха. В средней части корпуса вырезано окно под установку сальников: для краски (левый) и для воздуха (правый). Сквозь сальники проходит игла и клапан воздуха, и между сальниками на игле помещается кольцо упора с собачкой 38 для нажима на переднюю часть клапана 34, скользящего по игле 6.

Клапан для воздуха 34 помещается внутри тыловой части корпуса, имеет конусный уступ (угол конуса 90°), притертый по конусному гнезду корпуса, и служит для перекрытия подачи воздуха.

Воздух поступает в корпус по правой трубке 29, проходящей через ручку распылителя 28. При нажмe собачкой на упорное кольцо открывается клапан. Воздух проходит между клапанами и корпусом, попадает в канал, просверленный параллельно оси в нижней части корпуса, и поступает в кольцевую выточку, расположенную в передней части корпуса. На переднюю часть корпуса 18 наворачивается соединительная втулка 7. Из кольцевой выточки воздух проходит через шесть отверстий (не показанных на фигуре), просверленных параллельно оси, в боках соединительной втулки, и поступает в корпус форсунки.

Ответственной частью всякого распылителя является форсунка, которая в собранном виде крепится на резьбе к соединительной втулке 7 распылителя. Форсунка распылителя состоит из корпуса 1, головки 2, затяжной гайки 4 и сопла 5.

Корпус форсунки представляет собой цилиндр с внутренней резьбой на одном конце для крепления форсунки к соединительной втулке и наружной резьбой на другом конце — под гайку форсунки. В передней части (левой по фигуре) корпуса форсунки в центре имеется круглое отверстие и четыре овальных отверстия, расположенных с боков центрального отверстия на двух взаимно перпендикулярных осях.

К корпусу форсунки плотно прилегает со стороны отверстия головка форсунки.

Головка форсунки 2 имеет центральное осевое отверстие под сопло и два рогаобразных выступа с каналами, направленными под углом 50° к оси головки.

Центральное отверстие в головке форсунки с входящим в него концом сопла образует кольцевую щель для прохода воздуха. Таким образом воздух, поступая из отверстий соединительной втулки в форсунку, выходит из кольцевого отверстия через каналы, просверленные в двух рогаобразных выступах головки форсунки. Для окраски больших поверхностей и для массовой окраски изделий там, где требуются значительный расход краски,

краска подается к распылителю по шлангу от красконагнетательного бака. Шланг присоединяется к левой трубке, проходящей через ручку распылителя. Эта трубка подает краску в соединительную втулку 7, откуда краска поступает в сопло 5. Сопло становится на резьбе в соединительную втулку и служит для подачи краски струей воздуха, выходящего из кольцевой щели.

Отверстие в сопло для выхода краски закрывается иглой 6. Для мелких работ (подправочных), где в небольшом количестве применяются разные краски, на распылитель устанавливается стакан для краски, из которого она поступает через соединительную втулку в сопло самотеком.

Если пропускать краску из отверстия сопла и воздух по кольцевой щели, то получается круглый распыл в виде сплошного конуса с основанием на окрашиваемой поверхности и вершиной у выхода из форсунки. Для получения плоской струи рога головки форсунки устанавливаются по горизонтальной или вертикальной оси распылителя, при этом воздух выходит из рогов, сжимает круглую струю с двух противоположных сторон, в результате чего создается плоская струя.

При горизонтальной установке рогов получается вертикальная плоская струя, а при вертикальной установке рогов — горизонтальная плоская струя.

При установке головки форсунки на плоскую струю рога головки следует вращать правой рукой слева направо. Для работы красочными материалами различной вязкости форсунка изготавливается со сменными соплами, головками и клапанами-иглами. Сопла изготавливаются размером 1; 1,5; 2; 2,5; и 3 мм. Сменные головки изготавливаются с центральными отверстиями диаметром соответственно диаметрам сопел в 2,8; 2,8; 3,8; 3,8 и 4,3 мм и отверстиями в рогах величиной 1,5; 1,8; 2 мм.

Кроме указанных сопел, к распылителям по особому заказу изготавливаются специальные сопла для получения винтовой струи, а также могут быть изготовлены удлиненные головки. Удлиненные головки применяются для окраски труб, радиаторов, цилиндров и вообще малодоступных мест для распыления.

Для перекрывания отверстий сопла, т. е. для прекращения подачи краски в струю воздуха, служит клапан-игла 6. Иглы изготавливаются из калиброванной стали и прилагаются к распылителю под указанные размеры с диаметром рабочего конца 1; 1,5; 2; 2,5 и 3 мм. Для регулирования иглы имеет с противоположной стороны рабочей части резьбу под установочную гайку 23.

Каждый комплект сменных деталей, состоящий из сопла, иглы и головки форсунки, нумеруется одним номером.

В правой части (по фигуре) распылителя находится крышка клапана 21, устанавливаемая на резьбу к корпусу распылителя. На противоположном конце крышки клапана находится затяжная гайка 22, в которой помещается сальниковая прокладка. Через затяжную гайку 22 и крышку клапана 21 проходит регу-

лирующий винт 23, служащий винтом упора для воздушного клапана и иглы. На воздушном клапане помещается пружина, упирающаяся одним своим концом в заплечики конуса клапана 20 и другим концом — в стену крышки клапана, справа от конуса клапана. Клапан имеет вид цилиндра. Внутри этого цилиндра помещается конец иглы с нарезкой и двумя тайками 33 для регулировки хода иглы. На эту часть иглы надевается пружина 27, служащая для перекрытия иглой отверстия для краски в сопле. Пружина иглы упирается одним своим концом слева к гайке, находящейся на игле, а другим концом справа упирается в стопорный винт, служащий для остановки хода клапана вместе с иглой при соприкосновении стопорного винта с концом регулировочного винта.

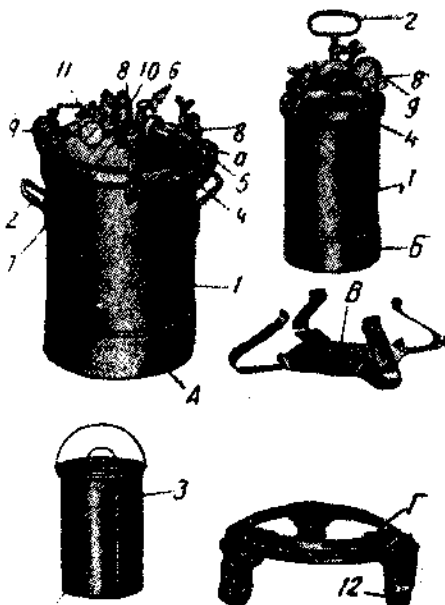
Регулировка иглы и клапана воздуха должна быть произведена с таким расчетом, чтобы при нажатии на собачку, т. е. при отведении ее на некоторую длину, из форсунки выходил бы только воздух, и только при дальнейшем нажатии на собачку игла должна открывать отверстие в сопле.

Как указывалось выше, краска в форсунку распылителя подается или из бачков (стаканов), монтированных на самом распылителе, или при значительных расходах — из специальных резервуаров. Стаканы для краски изготавливаются из легкого металла. Обыкновенно крепятся к распылителю сверху или снизу.

Фирма Де-Вилбис изготавливает стаканы с нижней подвеской емкостью до 3 л.

Подача краски в форсунку из стаканов, монтированных сверху распылителя, производится самотеком. При подвеске стакана снизу краска в распылитель подсасывается по принципу инжекции.

На фиг. 42 изображены два резервуара для краски: один — емкостью 3 галлона В, другой — 10 галлонов А¹.



Фиг. 42. Резервуары для краски

А — резервуар емкостью 10 галлонов; В — резервуар емкостью 3 галлона; Г — подставка для малого резервуара; Г — тележка для большого резервуара; 1 — бак; 2 — ручка для перекидки бака; 3 — ведро для краски; 4 — крышка бака; 5 — трубочка для крепления крышки к баку; 6 — кран для подачи воздуха к баку; 7 — кран для подачи воздуха к распылителю; 8 — регулятор давления воздуха в баке; 9 — манометр; 10 — предохранительный клапан; 11 — кран для подачи краски к распылителю; 12 — поворотные колеса тележки.

¹ Галлон равен 3,8 л.

Таблица 7

**Часто встречающиеся неисправности в работе распылителей
высокого давления**

Неисправность	Признак	Причины	Способ устранения
1. Форсунка распылителя дает плохой распыл	Перебои в конусе распыла, краска распыляется брызгами	Неполностью открыт кран для подачи воздуха Ослаб контрольный клапан на масловодоотделителе Открыт спусковой кран у масловодоотделителя Перегнуты шланги Недостаточное давление воздуха Большое давление в нагнетательном баке Утечка воздуха в системе	Открыть кран Отрегулировать контрольный клапан Закрыть кран Выправить шланги Отрегулировать редуктор на масловодоотделителе или редуктор на магистрали Отрегулировать редуктор на нагнетательном баке (резервуаре для краски) Осмотреть шланги и места соединений, найденные неисправности устранить
	Краска в конусе распыла имеет сгущенные и ослабленные места или резко бьет в бок	Отверстие для выхода воздуха в головке распылителя местами забито старой краской Гайка форсунки завинчена неплотно и головка форсунки по центру смещена Сопло сработалось или в нем образовались трещины	Разобрать форсунку, промыть в распылителе, очистить каналы деревянной шпилькой, вновь промыть, протереть щеткой и мягкой тряпкой. Промыть и очистить наружную поверхность сопла Подтянуть гайку форсунки до отказа Заменить неисправное сопло новым

Неисправность	Признак	Причины	Способ устранения
	Воздух бурлит в рез-вуаре с краской, при снятии головки внутри форсунки образовалось скопление краски	Гайка, форсунки и корпус форсунки отвинчены	Завернуть гайку до отказа
2. Форсунка распылителя не работает вовсе	Нет выхода краски или наблюдаются частые перебои ее выхода из сопла	Закрыты напорные краны	Открыть запорные краны
		Засорилось сопло	Снять сопло, промыть в растворе, очистить внутри деревянной шпилькой, снова промыть раствором, протереть мягкой тряпкой
		Засорились каналы в системе подачи краски	Осмотреть распылитель и промыть каналы. Осмотреть шланги и прочистить их ершом
		Засорилась сифонная трубка в нагнетательном баке	Снять крышку нагнетательного бака и очистить сифонную трубку
3. Форсунка распылителя не дает плоской струи	Форсунка дает круглый распыл, головка форсунки не вращается	Головка форсунки забилась краской	Разобрать форсунку, промыть раствором, очистить клапана деревянной шпилькой, снова промыть раствором, протереть мягкой тряпкой и смазать тонким слоем машинного масла
		Каналы в розжках головки для прохода воздуха забились краской	Разобрать форсунку, промыть раствором, очистить каналы деревянной шпилькой, снова промыть раствором и протереть мягкой тряпкой

Неисправность	Признак	Причины	Способ устранения
4. Форсунка каждый раз в начале работы дает плохой распыл	В начале распыления летят капли и брызги	Игла не отрегулирована	Вынуть иглу с клапана воздуха и отрегулировать их так, чтобы при нажатии на собачку сначала клапан отодвигался бы на 1 мм, а затем начиналось движение иглы, т. е. чтобы при нажатии собачки сначала выходил воздух, а затем краска и воздух
5. В процессе работы форсунка распылителя пропускает краску	Краска сочится из сопла	Сопло внутри забилося краской и игла неплотно закрывает сопло	Разобрать форсунку, отвернуть сопло и промыть растворителем, прочистить деревянной шпилькой, вновь промыть в растворителе мягкой тряпкой
	Краска сочится из сопла и из головки форсунки	Игла плохо отрегулирована — не закрывает сопло	Отрегулировать иглу
		Сопло недостаточно затянуто и при нарезке сочится краска	Подтянуть сопло
		Конец сопла сработался и в конце сопла появились трещины	Заменить неисправное сопло новым
6. В корпусе распылителя скапливается краска	По собачке стекает на руку рабочая краска	Ослаблен сальник „краски“	Подтянуть сальник „краски“
		Сработался сальник „краски“	Заменить новым
7. Окрашиваемая поверхность получается неоднородно	На окрашиваемом предмете появляются пузырьки и мелкие жирные пятна	В краску с воздухом попадают вода и масло	Открыть нижний кран масловодоотделителя, спустить скопившееся в нем масло и воду и очистить шланги. Шланги можно очистить, не снимая распылителя, пропустив через него легким нажатием собачки воздух

Неисправность	Признак	Причины	Способ устранения
Примечание. Остальные недостатки в окраске поверхности зависят от работающего и от качества краски. 8. Покрывная способность распылителя при переходе на новую краску ослабела 9. В нерабочем положении не выходит воздух 10. Игла не запирает краску	Уменьшился конус распыла — Рука рабочего чувствует движение воздуха снизу корпуса распылителя При отпущенной собачке распылитель работает	Густая краска Засорился воздушный клапан распылителя Ослабел сальник „воздуха“ Сработал сальник Сильно затекли сальники	Разбавить краску растворителем Разобрать, промыть и очистить щеткой и мягкой тряпкой как клапан, так и конус клапана Подтянуть крышку сальника „воздуха“ Заменить новым Смазать сальники, если причина не устраняется, — ослабить сальники

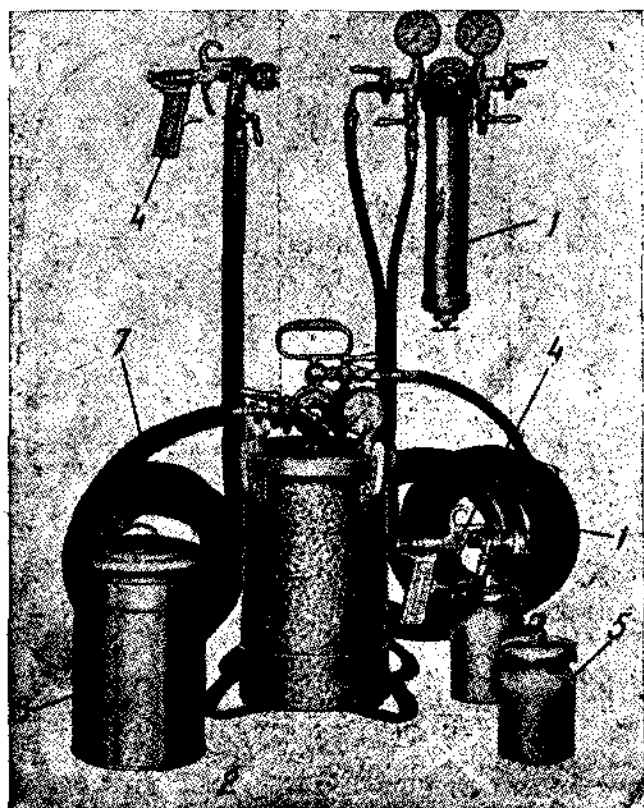
Резервуар состоит из бака 1, внутрь которого устанавливается ведро с краской 3.

Для предохранения краски от засорения во время транспортировки и хранения ведро снабжается крышкой, которая перед установкой в бак снимается. Бак снабжен чугунной фасонной крышкой 4, на которой смонтирован трубопровод с краном для подвода сжатого воздуха высокого давления 6, разветвляющийся на две части. Один трубопровод через редуктор, понижающий давление воздуха, вводится в бак, другой трубопровод, снабженный краном 7, служит для подачи воздуха высокого давления в распылитель.

Для указания давления воздуха в баке на крышке его устанавливается манометр 9. Предохранительный клапан 10 служит

для выпуска воздуха из бака в тех случаях, когда давление в нем поднимается выше нормального ($1-1\frac{1}{2}$ ат). Для вывода краски из бака на крышке смонтирован трубопровод с краном и фильтром 11. Для переноски резервуара служат ручки 2. При работе резервуары устанавливают на специальные подставки (фиг. 42 В и Г). Для больших резервуаров подставки снабжаются поворотными колесами 12, превращаясь таким образом в транспортные тележки.

Зарядка резервуара производится следующим образом: в промытый бак устанавливают ведро с краской, предварительно удалив с него крышку. Бак накрывается крышкой 4, под которую закладывается резиновое кольцо. Крышка крепится к баку при помощи шарнирных струбцин 5, количество которых изменяется от 4 до 6 в зависимости от размеров бака.



Фиг. 43. Комплект пульверизационной аппаратуры. Редуктор должен пропускать в бак воздух не выше $1-1\frac{1}{2}$ ат. При повышении давления в баке более $1\frac{1}{5}$ ат предохранительный клапан должен открываться. Регулировка редукторов производится рукояткой а, а предохранительного клапана — шестигранной гайкой б.

Резиновое кольцо прокладываются для того, чтобы между крышкой бака и его стенками не просачивался воздух. К концам трубопроводов при закрытых кранах присоединяют хомутами резиновые шланги: к крану 6 присоединяется шланг от заводской сети сжатого воздуха, в кранам 7 и 11 — шланги, подводящие к распылителю: первый — воздух высокого давления, второй — краску. Присоединив шланги и открыв кран 6, проверяют регулировку редуктора 8 и предохранительного клапана 10.

После регулировки, открыв краны 7 и II, можно расходовать краску из резервуара.

На заводах, где расход красок очень большой, при незначительном количестве сортов их (1—2 сорта) описанные выше резервуары не употребляются, а краска из краско-составительного отделения подается к местам потребления по трубам.

Последний метод, требуя больших предварительных затрат, дает вместе с тем значительные удобства и такие установки быстро окупаются за счет сокращения расходов на транспорт.

Воздухоочиститель фильтрует сжатый воздух высокого давления, поступающий в резервуар и распылитель, выделяя из него масло и воду.

На фиг. 43 изображена комплектная пульверизационная установка, состоящая из воздухоочистителя 1, резервуара для краски 2, запасного ведра 3, распылителей 4 и 5, запасного стакана 6 и резиновых шланг 7.

При работе с распылителями наиболее мелкие частицы краски, потерявшие скорость и не долетевшие до окрашиваемого предмета, остаются в воздухе.

Во избежание загрязнения всего воздуха в мастерской окраску пульверизацией производят в специальных камерах.

3. Камеры для пульверизации

Пульверизационные камеры строятся различных систем и размеров в зависимости от габаритов окрашиваемых изделий, их формы и требующейся производительности.

Обыкновенно корпус камеры изготавливается из углового и листового железа. Освещение камеры производится рефлекторами через окна. Отсос загрязненного воздуха производится через заднюю или боковую стенку, в которой расположены фильтры.

Камеры могут быть прерывного и непрерывного действия.

Почти все существующие пульверизационные камеры обладают следующими недостатками.

1. Рабочее место расположено внутри камеры, в силу чего рабочий все время находится в окружении загрязненного краской воздуха. Для предотвращения порчи дыхательной системы и зрения рабочий должен производить окраску в респираторе и очках, что затрудняет работу.

2. В камерах прямоугольной формы скорости воздушных струй в различных сечениях имеют разную величину, причем около стенок и в углах она снижается до нуля, в силу чего в камере всегда имеется загрязненный краской воздух.

Стремление улучшить вентиляцию камеры путем увеличения мощности вентиляционной установки, дающей большую скорость, привело к тому, что в рабочей зоне (место, где производится окраска) скорость воздушных струй стала настолько велика, что краска, выходящая из распылителя, не успевая долететь до окрашиваемого предмета, выносилась вентиляционными струями из камеры.

Большие скорости воздуха также вредно отбивались на здоровье рабочих, вызывая простуду.

Вопросами улучшения условий работы пульверизаторщика, а в связи с этим и разработкой новых конструкций камер занялся Московский институт охраны труда.

4. Машины для автоматической окраски

В тех случаях, когда количество одинаковых изделий, подлежащих окраске, велико и конфигурация их не очень сложна, с большим успехом применяются специальные окрасочные машины.

Пульверизационная установка машины смонтирована на supports, обеспечивающие ей движения. Одновременно с пульверизатором приводится в движение и стол, на котором установлены подлежащие окраске детали. Сочетая движения стола, с пульверизатором можно получить либо полную окрашиваемость поверхности, либо только в тех местах, где это требуется.

При более сложных конфигурациях или при желании окрасить изделия одновременно красками разных цветов на машине устанавливаются несколько пульверизаторов, сообщая каждому из них свои самостоятельные движения.

Окрасочные машины, несмотря на очень большую производительность, даваемую ими, распространены мало, так как из-за большой сложности механизма при обслуживании требуют высококвалифицированного персонала и очень тонкой наладки.

5. Окраска окутанием

Кроме пульверизации, существует другой метод окраски — окутанием.

При окраске окутанием деталь, предварительно промытую и очищенную от жирных пятен и грязи, окутывают в сосуд с краской. Краска покрывает его тонким слоем.

Окрашивать окутанием можно только те изделия, у которых: 1) нет полостей, могущих набирать в себя краску; 2) нет полостей, которые при погружении создавали бы воздушные буфера, недопускающие краску к поверхности детали; 3) нет поверхностей с резкими переходами из одного направления в другое, так как при этом в местах сгиба скорость стекающей налившейся краски резко падает, в результате чего получается напыль, придающее изделию некрасивый вид и удлиняющее время сушки.

Окраска окутанием, как и пульверизацией, может производиться либо ручным способом с помощью специальных приспособлений, либо механически, когда подача деталей в бак и сам процесс окутания производится конвейером.

Несмотря на требующуюся тщательную очистку деталей перед окутанием, краска после нескольких дней употребления все же загрязняется. При окутании краска взбалтывается, грязь падает

маются со дна и оседают на деталях, в результате чего поверхность их получается рыбой — некрасивой. Устройство специальных грязеотстойников привело к тому, что в них вместе с грязью собирались и наиболее тяжелые нерастворяющиеся части краски (пигменты), из-за чего качество краски ухудшалось. В целях борьбы с этим баки, содержащие значительное количество краски, делают проточными, заставляя краску циркулировать, причем в трубопроводе, подающем краску в бак, устанавливают фильтр, обладающий способностью задерживать в себе грязь, но пропускающий пигменты.

Для получения хорошо окрашенных поверхностей при подвесе деталей на раму для окунания или конвейер необходимо обратить серьезное внимание на следующие обстоятельства:

1. Детали должны подвешиваться так, чтобы краска стекала с них, как указано выше, не оставляя подтеков (капель).

2. Краска, стекающая с одних деталей, не должна попадать на другие. Поэтому при подвесе мелких деталей в несколько ярусов располагать их следует в шахматном порядке.

3. Расстояние между деталями должно быть таково, чтобы при колебаниях, получающихся от движения тележки, поверхности деталей не соприкасались, так как в местах касания поверхность получается шероховатой, а в некоторых случаях даже поцарапанной.

6. Сушка окрашенных изделий

Масляная краска, в зависимости от наличия в ней сиккатива, высыхает при температуре 20° от 12 до 36 час.

При крупных масштабах производства применяют специальные камеры с высокой температурой сушки, в которых краска высыхает в период времени от 45 мин. до 2—3 час.

Нагрев воздуха в камерах может производиться различными способами: 1) паром, 2) электричеством, 3) горячими газами, получающимися при сжигании топлива.

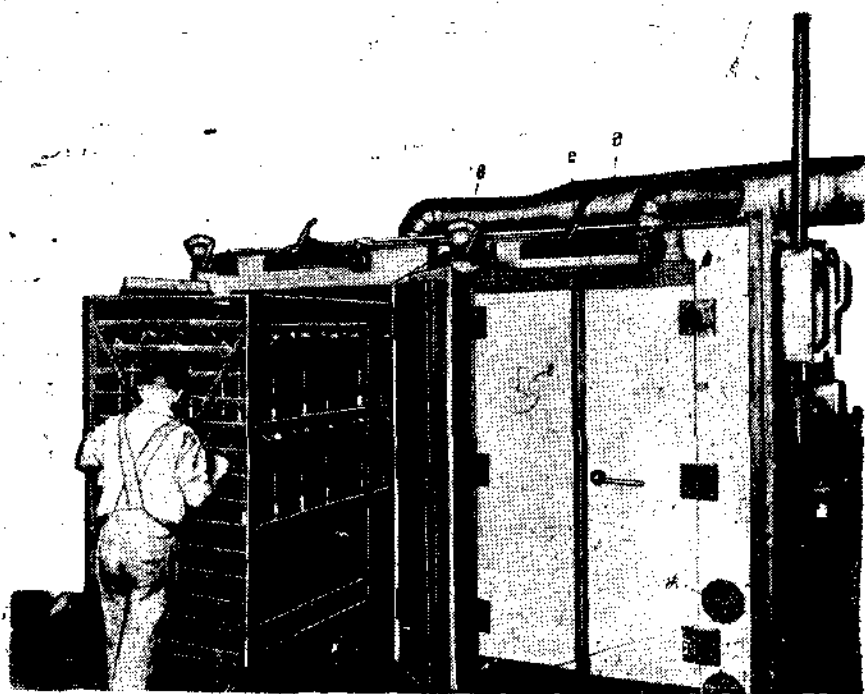
Выбор источника тепла зависит от требуемой температуры в камерах, наличия того или иного источника тепловой энергии на предприятии, от конструкции самих камер, а поэтому может быть сделан в каждом отдельном случае только после технических и экономических подсчетов.

Сушильные камеры, как и все оборудование малярных отделений, изготавливаются двух типов: прерывного и непрерывного действия.

7. Прерывно-действующие сушильные камеры

На фиг. 44 изображена сушильная камера прерывного действия с электрическим нагревом, изготовленная американской фирмой Генрич.

Американские сушильные камеры изготовлены из железа, между листами которого проложен асбест или другой теплоизолирующий материал. Для наблюдения за температурой сушки каждая камера оборудована электропирометром. На дверках камеры установлен часовой циферблат со стрелками, указывающий время загрузки. При просушке деталей воздух, находящийся в камере, становится влажным, насыщаясь парами растворителя краски.

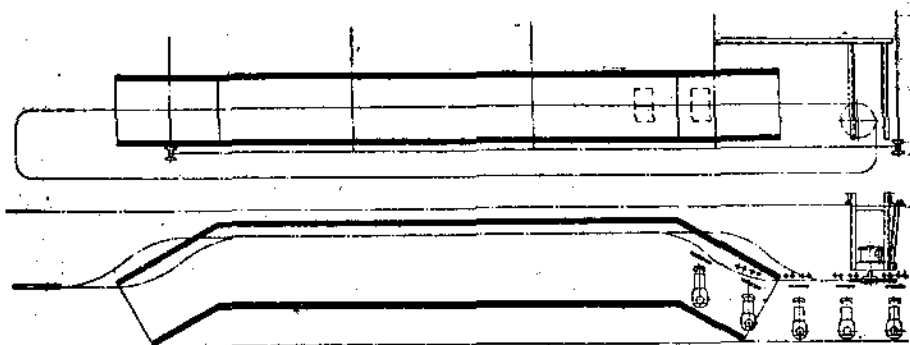


Фиг. 44. Сушильная камера прерывного действия

Такой насыщенный парами воздух замедляет процесс сушки. Удаление влажного воздуха производится через трубы, шибер которых управляется с помощью рычага. Свежий воздух в камеры этого типа подается через окна, закрываемые своими шиберами. Загрузка деталей в прерывно-действующую камеру производится на тележках как монорельсовых, так и движущихся по полу. На тележки устанавливаются этажерки с деталями. Перед разгрузкой камеру необходимо немного охладить, выключив нагревательные батареи и полностью открыв шиберы, через которые отводится насыщенный растворителем воздух, так как в противном случае при открывании дверей горячий воздух устремится в малярное отделение и повысит в нем температуру, что крайне нежелательно, особенно в летнее время.

8. Непрерывно-действующие сушильные камеры

На фиг. 45 изображена схема непрерывно-действующей сушильной камеры для двигателей, изготовленная американским заводом Юнг Брозерс К° для СТЗ. Вся камера смонтирована выше уровня пола из стандартных панелей на железном каркасе. Внутри камеры проходит подвесной конвейер. Длина камеры и скорость конвейера сочетаются таким образом, чтобы изделие, проходя путь внутри камеры, успело полностью высохнуть. Обогревается камера воздухом, нагреваемым паровым калорифером.



Фиг. 45. Схема сушильной камеры непрерывного действия

Нагревательная аппаратура непрерывно-действующих камер значительно сложнее аппаратов прерывно-действующих камер. Калорифер, производящий нагрев воздуха, расположен под камерой. Циркуляция воздуха производится при помощи вентилятора. Контроль температуры в камере осуществляют электропирометры, количество которых зависит от длины камеры. Показания пирометров записываются специальными приборами, связанными с термостатами для автоматической регулировки температуры сушки.

Камеры непрерывного действия, через которые периодически проходят изделия, подвергаются охлаждению за счет выхода горячего воздуха через торцевые отверстия для входа и выхода изделий. Для сокращения теплопотерь есть несколько методов:

1) входные и выходные отверстия в камерах снабжаются автоматическими дверями или шторами, открывающимися только в момент выпуска или впуска изделий; это устройство мало надежно в работе;

2) в камерах устраиваются воздушные завесы; в торцах камеры устанавливаются вентиляторы, не позволяющие воздуху выходить наружу;

3) камеру делают изогнутой формы (фиг. 45), располагая входные и выходные отверстия в нижних концах наклонных отрошков. Горячий воздух, обладая меньшим удельным весом, стремится вверх, не имея, таким образом, возможности выйти из камеры.

Каждый из перечисленных методов защиты от теплопотерь применяется в зависимости от конструкции камеры. Так, например, камеры с подвесными конвейерами почти всегда изготавливаются с опущенными входным и выходным отверстиями (3-й метод), в то время как камеры, смонтированные на сборочных конвейерах, закрываются по второму методу, с помощью воздушных завес.

Для ускорения просушки выкрашенных изделий горячий воздух в камере должен непрерывно циркулировать. В этом случае поверхность деталей все время соприкасается с новыми порциями сухого горячего воздуха. Циркуляцию воздуха осуществляют двумя способами:

1. Воздух движется по замкнутому кольцу в поперечном направлении камеры. Этот метод наиболее часто встречается в камерах прерывного действия.

2. Движение воздуха происходит по винтовой линии вдоль камеры. При длинных камерах через несколько витков производится подогрев воздуха. Этот способ нашел наибольшее распространение в непрерывно-действующих камерах. Струи воздуха обыкновенно направляются навстречу изделиям; таким образом изделие по мере высыхания встречается с новыми более сухими и горячими потоками воздуха. В конце камеры воздух делается настолько влажным и холодным, что дальнейшее использование его становится нерациональным, и поэтому его выпускают наружу через выпускные трубы. Для сокращения погрузо-разгрузочных работ и складских площадей малярные отделения планируются в последовательности операций технологического процесса.

9. Краткая характеристика красок и лаков

Режим сушки зависит от применяемых красок. Далее приводится характеристика наиболее употребительных в автотракторной промышленности красок.

Автолак черный Ж-101 (для первого покрытия)

Автолак черный представляет собой продукт, состоящий из раствора естественных или искусственных асфальтов в высыхающем растительном масле, к которому прибавлены: летучий растворитель, необходимое количество черного пигмента и сиккатив. Лак предназначен для горячей эмалировки крыльев, колес и мелких деталей автомобилей.

1. Удельный вес при 20° —0,900—0,910.
2. Вязкость в воронке Н илека при 20° —18—23 сек.
3. Разлив—лак, нанесенный на железную пластинку методом окунания, должен хорошо стекать и давать ровную поверхность через 10 мин.
4. Сорность—лак не должен иметь никакой сорности.
5. Время высыхания при $200\text{—}210^{\circ}$ —1 час.
6. Глянец—пленка лака по высыхании должна иметь матовую поверхность.

7. Твердость лаковой пленки по Клемену — 450—500 г.

8. Эластичность лаковой пленки — при изгибе железной пластинки с лаковой пленкой на 180° вокруг стального стержня диаметром в 1 мм на месте сгиба не должно быть трещин.

Автолак черный М-102 (для второго покрытия)

Черный автолак представляет собой продукт, состоящий из раствора естественных и искусственных асфальтов в высыхающем растительном масле, в которому прибавлен летучий растворитель и необходимое количество сиккатива. Лак предназначен для горячей эмалировки автоизделий по лаку М-101.

1. Удельный вес при 20°—0,91—0,92.

2. Вязкость в воронке при 20°—20—25 сек.

3. Разлив — лак, нанесенный на железную пластинку методом окунания, должен хорошо стекать и давать ровную поверхность через 10 мин.

4. Сорность — лак не должен иметь никакой сорности.

5. Время высыхания при 200—210° — 1 час.

6. Глянец — пленка лака по высыхании должна иметь глянец черной лакированной кожи, быть гладкой и не иметь морщин.

7. Твердость лаковой пленки по Клемену — 600—750 г.

8. Эластичность лаковой пленки — при изгибе железной пластинки с лаковой пленкой на 180° вокруг стального стержня диаметром в 1 мм на месте сгиба не должно быть никаких трещин.

9. Водостойчивость — пленка лака должна не терять глянца и не иметь признаков побеления при нахождении в воде в течение 48 час.

10. Бензиностойчивость — пленка лака не должна терять первоначального глянца, размягчаться и отслаиваться в бензине в течение 24 час.

11. Маслостойчивость — пленка лака не должна терять первоначального глянца и размягчаться в смазочном минеральном масле в течение 24 час.

Грунтовка № 160

Грунтовочная масса для покрытия металла под шпаклевку № 163 наносится на хорошо очищенную металлическую поверхность при помощи распылителя. Употребляется при окраске автомобилей.

Полное высыхание при 80° — 1 ч. 30 м.

Шлифуется шкуркой № 1.

Твердость по Клемену — 300 г.

Растертый остаток на сите в 4200 отверстий при трехкратной промывке бензином не должен превышать 5% по объему.

Грунтовочная масса при нанесении распылителем на очищенную металлическую поверхность должна ложиться ровным слоем и не давать поверхности, похожей на гусиную кожу.

При шлифовке в шлифованных местах не должно образовываться закраин. Высохший слой при нанесении на него шпаклевки № 163 не должен растворяться.

Шпаклевка № 163

Шпаклевочная масса для покрытия по грунтовке № 160 наносится на шлифованную грунтовую поверхность при помощи распылителя. Употребляется для окраски автомобилей.

Полная высыхаемость 18—20°—20 час.

110°—30 мин.

Шлифуется шкуркой № 0 с водой

Растертый остаток на сите в 4200 отверстий при трехкратной промывке бензином не должен превышать 25% объема.

Шпаклевочная масса при нанесении распылителем на подготовленную грунтованную поверхность должна ложиться тонким ровным слоем, не давать на поверхности крапинок. При шлифовке не должна размокать и образовывать закраин.

Высохший слой шпаклевочной массы при нанесении на него нитролака не должен растрескиваться.

Автогрунтовка

Автогрунтовка — масляная под нитролак горячей сушки.

Автогрунтовка представляет собой продукт, состоящий из растворов различных смол в высыхающем растительном масле, к которому прибавляется летучий растворитель, сухой пигмент и сиккатив в необходимых количествах.

Плотность при 20° (по Боме — 38—40) или удельный вес при 20° — 1,850—1,880.

2. Вязкость в воронке Нилка при 20°—3—4 сек.

3. Время полного высыхания — в течение 2,5 час. при температуре 100—110°.

4. Способность шлифоваться — после высыхания автогрунтовка должна легко поддаваться сухой шлифовке.

5. Эластичность — при изгибе жестяной пластинки, покрытой автогрунтовкой, вокруг стального стержня диаметром 1—3 мм на месте изгиба не должно быть трещин.

6. Отношение к нитролаку — от нанесения нитролака на высохший слой автогрунтовки последний не должен растворяться и морщиться.

7. Помол входящего в автогрунтовку пигмента — автогрунтовка, будучи разведенной в десятикратном количестве уайт-спирта, должна проходить без остатка через сито с 4900 отверстиями на 1 см².

Нитролак

Нитролак употребляется для окраски кузовов, моторов и других частей автомобиля.

1. Цвет черный М-660, защитный М-907, серо-защитный М-507, синий М-901, зеленый М-924, оливковый М-925, светлошоколадный М-689, красный М-624.

2. Высыхание при 20° через 10—20 мин.

3. Налетучих пленкообразующих веществ нитролак должен содержать 32—40%.

Подмазочная масса

Подмазочная масса представляет густотертую пасту из минеральных порошков (мел, охра, шпат и т. п.) на масляной разводке. Подмазка допускается двух видов: шпаклевка на первый и второй слой и шпаклевка — на третий слой. Цвет не нормирован.

Консистенция подмазочной массы первого и второго слоя должна быть такова, чтобы она не стекала со шпателя и в то же время легко бы наносилась на шпаклеванную поверхность. Подмазочная масса на третий слой должна быть несколько жиже (обнаруживать склонность стекания со шпателя).

Высыхание при 18—20°—20 час.

60°— 2

Шлифуется куском пемзы

Высохшая подмазочная масса должна прорезываться ногтем только с большим усилием.

Раствор подмазки должен быть такой, чтобы при нанесении его на первый и второй слой поверхность подмазки была ровной и содержала только следы царапин от нерастертых частей; для третьего слоя — совершенно ровный, без всяких царапин.

Подмазка при отвердевании как после горячей, так и после холодной сушки не должна иметь трещин, пузырьков (хотя бы волосных). При шлифовке куском пемзы подмазка, шлифованная до грунта, не должна оставлять закраин, не садиться на пембу и не размокать в течение 30 мин.

Краски эмалевые для тракторов 1493 и 1503

Эмалевые краски горячей сушки для окраски капотов, колес и других частей трактора наносятся в два слоя окунанием или распылителем. Изготавливаются двух цветов: серо-стальная — 1493 и светлокрасно-кирпичная — 1503 — для колес.

Цвет — по образцу.

Покрываемость полная с первого покрытия.

Высыхание (от пыли) при 18—20°—8 час.

Полное высыхание при 18—20°—1 сутки.

100°—1 час.

Твердость по Клемену для горячей сушки 300 г.

холодной сушки 250 г.

Эластичность — при изгибе вокруг стержня диаметром 3 мм краска не должна давать трещин.

Краска должна быть хорошо растерта, не иметь сорности. При окрашивании должна хорошо разливаться по окрашиваемой поверхности. Пленка должна иметь хороший глянец, не иметь отлипа, морщин, оспин, потеков и т. п.

Защитная зеленая краска для деревянных платформ автомобилей

Защитно-зеленая автокраска по дереву представляет собой продукт, состоящий из пленкообразующей основы высыхающих масел и различных смол, к которым добавляется летучий растворитель, сухой пигмент и сиккатив в необходимых количествах.

1. Цвет защитно-зеленый. Оттенок устанавливается по образцу, утверждаемому и хранимому в Стандартной комиссии объединения «Лакокраска».

2. Плотность — по Боме при 20° 16—18, удельный вес при 20°—1,120—1,140.

3. Вязкость — в воронке Ниппа при 20° 8—10 сек.

4. Время полного высыхания — в течение 2½ час. при температуре 65—70°.

5. Эластичность пленки — при изгибе жестяной пластинки с пленкой краски на 180° вокруг стального стержня диаметром 3 мм на месте сгиба не должно быть трещин.

6. Твердость пленки по Клемену — не ниже 250 г.

7. Помол входящего в краску пигмента — краска, будучи разведена десятикратным количеством уайт-спирта, должна проходить без остатка через сито с 3200 отверстий на 1 см².

10. Примеры окраски крыльев и капотов на заводе Форда „Ривер-Руж“ (США)

Технологический процесс окраски передних и задних крыльев автомобиля Форд

• *Операция 1. Чистка шкуркой.* Травленные части должны быть отшлифованы ровно книзу шкуркой № 0. Шлифовку производить вдоль детали так, чтобы никаких царапин не осталось. Царапины по краям зашлифовывать шкуркой № 00.

Операция 2. Обмывка. Пропустить крылья через чистую кипящую воду для удаления приставшей грязи.

Операция 3. Сушка в камерах. Пропустить крылья через сушильную камеру при 300° для полного высыхания влаги. Детали, проходящие через камеру, должны иметь температуру 250°.

Операция 4. Окончательная обмывка составом М-107. После прохождения крыльев через печь и после того, как они достаточно остыли, их нужно обтереть чистыми тряпками, слегка смоченными растворителем М-167, и обдуть сжатым воздухом.

Операция 5. Осмотр. Осмотреть крылья, нет ли на них царапин или других дефектов, и исправить их.

Операция 6. Обтирка. Обтереть крылья кругом.

Операция 7. Первый слой эмалировки М-101. Повесить крылья на конвейер и опустить их в ванн, содержащий М-101, растворенный с М-167 до удельного веса 26—28° по Боме. Вязкость 18—23 сек. Крылья поступают в предварительную

сушку при 100—135° на 15—20 мин. и проходят в камеру, с температурой 200—210° на 1 час.

Операция 8. Осмотр. Тщательно осмотреть крылья, нет ли напылов, подтеков, парашин, пыли и т. д. Дефекты исправить.

Операция 9. Второй слой эмалировки М-102-В. Исправленные крылья повесить на конвейер вместе с остальными. Окунуть крылья в ван с М-102, растворенный с М-167 до удельного веса 29—31° по Боше. Части поступают в предварительную сушку при 100—135° на 20—25 мин. и проходят в камеру, с температурой 200—210° на 1 час.

Технологический процесс окраски капота автомобиля Форд

1. **Очистка.** Вымыть наружную и внутренние поверхности капота растворителем М-167, удаляя все жирные вещества и масло. Вместо обмывки капот может быть пропущен через моечную машинку с кипящей водой. Вынуть из машины и дать высохнуть или обдуть сжатым воздухом.

2. **Нагрев в печи.** Капот пропускается через нагревательную печь для удаления всего, оставшегося в щелях, шарнирах, а также масла и жира.

3. **Очистка шкуркой.** Очистить стороны капота правой и левой сторон внутри и снаружи шкуркой для удаления ржавчины и парашин.

4. **Окончательная обмывка составом М-167.** Погрузить тряпки в ведро, содержащее М-167, и обмыть все стороны капота для удаления посторонних веществ и отпечатков рук. Оператор должен носить при этом резиновые перчатки. Сжатым воздухом очистить шарниры, ручки, вентиляционные проемы и все места, где возможно накопление влаги. Вытереть насухо сухими чистыми тряпками.

5. **Грунтовка.** Окунуть в грунтовку М-171 с раствором М-167 удельного веса 10—12° шкалы Боше или опрыскивать верхнюю и нижнюю поверхности капота грунтовкой М-160, растворенной с М-167 удельного веса 35—37° шкалы Боше. Вязкость 12—20 сек.

6. **Сушка в печи.** Капот поступает в печь. Сушить 1 час при 175° или 2½ часа при 167°.

7. **Сборка капота.** Вынуть детали капота из печи. Дать остыть. Собрать части капота.

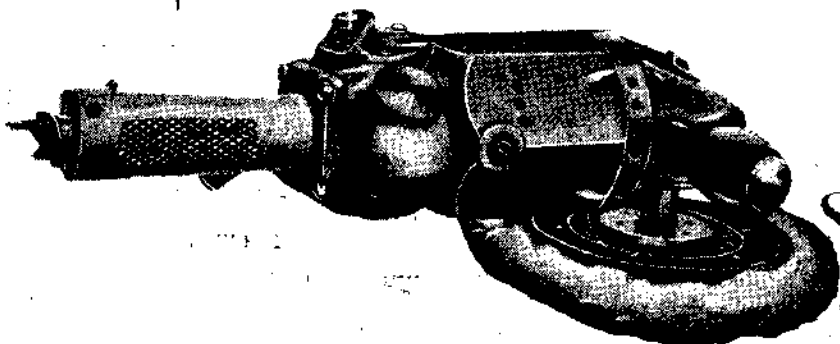
8. **Обдирка грунтовки.** Очистку поверхности капота после грунтовки произвести шкуркой, обдуть сжатым воздухом ручки, шарниры, щели и др.

9. **Опрыскивание краской.** Обтирка сторон капота внутри и снаружи, после чего окраска пульверизационной нитролаковой краской.

10. **Сушка на воздухе.** Сушить на воздухе 20 мин.

11. **Второе опрыскивание.** Окрасить всю наружную поверхность капота вторым слоем нитроокраски.

12. Сушка на воздухе. Сушить на воздухе 20 мин.
13. Окраска окантовок на капоте. Наложить на капот изоляционную ленту и бумагу вверх и вниз окантовки. Окрасить нитролаковой краской.
14. Сушка на воздухе. Сушить на воздухе 20 мин.
15. Окраска окантовок второй раз. Повторить операцию 13.
16. Сушка. Сушить на воздухе 20 мин.
17. Осмотр. Осмотреть капот. Дефекты, обнаруженные при осмотре, исправить.



Фиг. 46. Полировочная машинка

18. Шлифовка с водой. Погрузить четверть листа шкурки в чистую воду. При шлифовке капот должен быть хорошо смочен водой. Шлифовать одновременно только одну часть капота. Шлифовать до получения гладкой, ровной поверхности. Избегать по мере возможности круговых движений рук, производя шлифовку вертикально или горизонтально. Оттягивать воду резиновым оттягивателем со шлифованного места. Осмотреть, нет ли каких-нибудь дефектов: пятен, ссадин, краски и т. д. По окончании всей шлифовки оттягивать всю воду и грязь с капота, обдуть сжатым воздухом все ручки, шарниры, щели, вентиляционные прорези.

19. Окончательный осмотр и подправка. Заполнить все ямочки, царапины и т. д. шпаклевкой. Зашпаклеванные места должны быть подправлены краской. Сушить подправленные места 20 мин.

20. Отделочный слой. Обтереть капот специальной замшей. Заклеить окантовки изоляционной лентой. Опрыскивать капот краской. Снять изоляционную ленту и опрыскивать окантовки растворителем.

21. Полировка капота. Для полировки капота свернуть кусок бумажной ткани шириной 200 мм в мяч, положить на него кусок пасты М-290 и хорошо натереть всю поверхность. После этого разгладить, полировать углы вокруг ручек и около краев, употребляя для этого кусок фланели. Остальную часть

поверхности полировать полировочным кругом (фиг. 46) до получения хорошего блеска. Удалить всю оставшуюся пасту.

{ 22. Церовка капота. Провести через центр окантовочную линию шириной 2 мм. Сушить 15 мин. на воздухе.

Ниже приводятся нормы времени на окрасочные и вспомогательные работы.

Нормы времени в минутах

Таблица 8

Условия работы		1 м ²		1 дм ²			
		- плоскость		фасонная		пазы, углы, торцы	
		грунтов.	окраска	грунтов.	окраска	грунтов.	окраска
Свободно	Кистью	3,60	3,75	3,87	4,00	0,108	0,115
	Пульверизат.	0,50	0,60	0,58	0,67	0,015	0,018
Тесно	Кистью	3,75	3,92	4,15	4,25	0,130	0,140
	Пульверизат.	0,54	0,64	0,60	0,70	0,017	0,020

Таблица 9

Таблица 10

Тип поверхности	Обдуть воздухом	Смазать маслом на 100 см ²	Обмыть растворителем на 1 м ²	
			тряпкой	кистью
Гладкая поверхность	0,083	0,059		
Фигурная	0,117	0,083	2,3	2,1

МАСЛОЗАПРАВОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

1. Оборудование для заправки машины жидким маслом

Номенклатура наиболее употребительных автотракторных масел невелика. Обыкновенно при зарядке машины их не бывает больше 3—4 сортов. В то же время расходы масла на полную заправку одной машины достигают значительной величины.

Кроме того, мотор, проходя испытание, заряжается маслом два раза: первый раз — до испытания и второй раз — после испытания, перед установкой на машину, что почти при одном и том же расходе масла значительно увеличивает его оборот. Отсюда можно сделать вывод, что даже при сравнительно небольших размерах производства расход масла в сборочно-испытательных цехах автотракторной промышленности велик. Время же на зарядку машины на конвейере незначительно, а поэтому без механизации маслозарядки работать в них затруднительно.

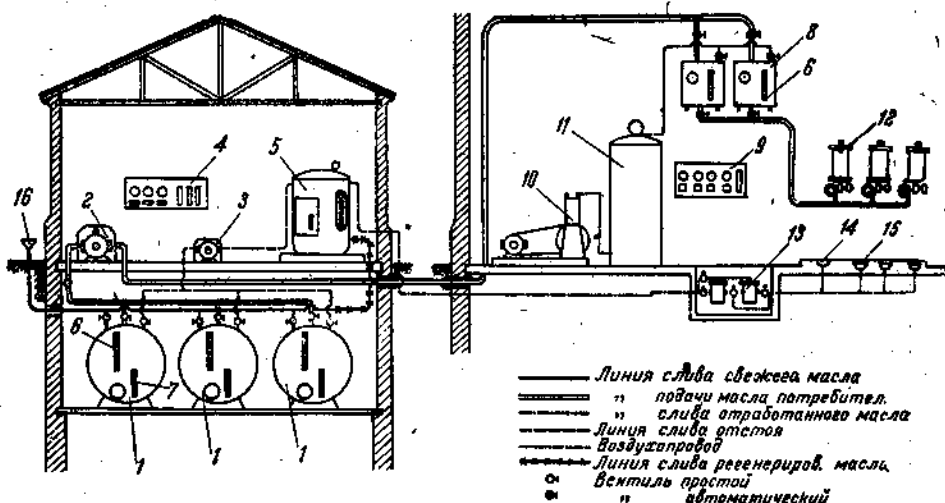
Обыкновенно жидкое масло в железнодорожных цистернах или, при меньших размерах хозяйства, в бочках подвозится к складу, где и сливается в подземные резервуары — маслохранилища. Из хранилища масло по трубам подается к местам потребления. Раздача масла в автомобиль, трактор или мотор производится через особые аппараты, производящие выдачу строго отмеренными количествами.

На фиг. 47 изображена схема подачи жидких масел, разработанная для одного вновь строящегося автотракторного завода.

Ряд приемных резервуаров 1 склада масел расположен у железнодорожного полотна, параллельно полотну. Масло, прибывающее на завод в железнодорожных цистернах, сливается по желобу 6, проходя через фильтр в один из приемных резервуаров. Для приемки масла в бочках устроена специальная эстакада, оборудованная сливными воронками. Для предохранения масла от засаривания желоба и воронки должны быть со всех сторон защищены от проникновения в них пыли и грязи. Приемных резервуаров на этом складе установлено три, из которых один стоит под раздачей масла, а два другие — под приемкой свежего и регенерированного (старого, но уже очищенного) масла. Емкость каждого резервуара — 40 т — рассчитана так, чтобы ре-

резервуар мог сразу принять емкость двух нормальных железнодорожных цистерн при наличии в нем некоторого незначительного остатка.

Для различных складов объем и количество приемных резервуаров подсчитываются, исходя из часового расхода масла и норм запаса. Каждый резервуар в зависимости от наличия в нем масла может при помощи вентилей переключаться либо под раздачу, либо под приемку.



Фиг. 47. Схема маслоснабжения

1 — приемные резервуары; 2 — насос для подачи масла в раздаточные резервуары; 3 — насос для удаления отстоя; 4 — щит управления; 5 — регенерационная станция; 6 — указатели уровня масла; 7 — указатели уровня отстоя; 8 — раздаточные баки; 9 — щит управления раздачей масла; 10 — компрессор; 11 — аккумулятор; 12 — мериалы; 13 — фильтр отработанного масла; 14 — сливной желоб отработанного масла; 15 — сливные воронки отработанного масла; 16 — приемный желоб свежего масла

Приемные резервуары изготовляются железными клепаными или сварными, оборудуются указателями уровня находящегося в них масла 6 и отстоя 7, приемно-раздаточными маслопроводами с вентилями переключения, подогревательными устройствами, делающими масло более жидким, и термометрами, регулирующими температуру нагрева. Нагрев масла производится в пределах 50—80°. Эта температура держится и на всем пути следования масла. Для сокращения потерь тепла приемные резервуары и питательные трубопроводы должны быть хорошо изолированы.

Из приемных резервуаров масло может подаваться или непосредственно потребителю (при длине маслопроводов, не превышающей 100—120 м) или через промежуточные раздаточные баки.

На схеме изображен второй случай. Подача масла из приемного резервуара к раздаточному баку производится маслонасосом 2, установленным в будке управления складом. В будке же со-

средоточиваются на особом щите 4 приводы и маховики вентиля переключения сети маслопроводов, указатели уровня масла и грязи (отстоя), в цистернах — управление насосом и сам насос для удаления отстоя 3. В этой же будке очень часто монтируется установка для очистки старого отработанного масла, так называемая регенерационная станция 5. Обыкновенно второй комплект пусковой аппаратуры насоса для подачи масла потребителю устанавливается около раздаточных баков.

Раздаточные баки 8 изготавливаются из железа клепаной или сварной конструкции прямоугольной или цилиндрической формы и оборудованы змеевиками для подогрева, указателями температуры и уровня масла. Раздаточные баки устанавливаются небольшой емкости — нормально не больше 3-, 4-часового расхода масла.

Для возможности раздачи масла самотеком баки монтируются на возможно большой высоте (не ниже 2—2,5 м). Для увеличения скорости истечения и тем самым сокращения времени зарядки машины масло желательно подавать потребителю под давлением. Давление можно создавать сжатым воздухом. Для этой цели баки делают герметически закрытыми. На схеме изображен такой случай. Сжатый воздух из компрессора 10 через аккумулятор 11 подается в один из раздаточных баков. Второй бак в это время находится под наполнением; в него подается масло из приемного резервуара. В тот момент, когда масло в первом баке упадет ниже определенного уровня, вентиля на масло- и воздухопроводах автоматически переключаются, и масло начнет расходоваться из второго ранее наполненного резервуара. Воздух, создававший давление, автоматически выпускается из первого бака, и бак наполняется свежим маслом.

С раздаточными баками связан автоматический пуск и останов главного питательного насоса. В тех случаях когда раздаточный бак израсходовать полностью масло не успел, а второй бак уже наполнился, питательный насос автоматически останавливается. Пуск мотора главного питательного насоса произойдет после переключения бачков.

Устройство подачи масла от раздаточных бачков потребителю при помощи давления сжатого воздуха с автоматическим управлением очень дорого, требует высокой квалификации обслуживающего персонала, поэтому пользоваться им рекомендуется только в тех случаях, когда время на заправку машины ограничено одной — двумя минутами.

При подаче масла из раздаточного бака к потребителю самотеком устанавливают только один бак. Наполнение его производится периодическим включением в работу главного питательного насоса в зависимости от расходования из него масла.

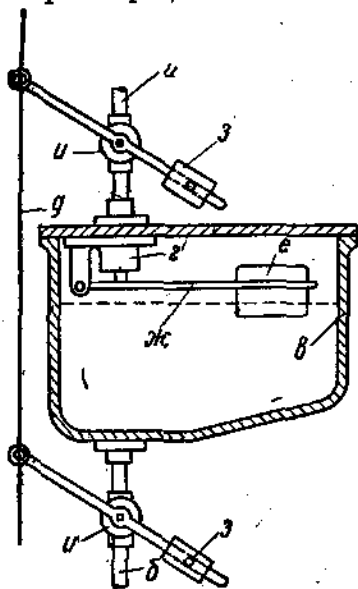
После испытания или приработки двигателя, коробки скоростей или другого какого-нибудь механизма загрязненное масло из него сливается в желобную воронку 15 и по маслопроводу спускается в сборник старого отработанного масла. На сливном

маслопровода устанавливаются фильтры 13 для отделения от масла крупных механических примесей. Для бесперебойной работы установки обыкновенно монтируются два фильтра, из которых один находится в работе; второй же за это время может быть разобран и промыт.

Для удаления отстоя (воды, грязи и пр.) из приемных резервуаров в будке управления устанавливается насос 3. Отстой в зависимости от наличия в нем масла может быть спущен в канализационную сеть или отправлен на регенерацию вместе со старым отработанным маслом.

На фиг. 48 изображен мерный аппарат для раздачи масла, спроектированный и изготовленный на одном из тракторных заводов. Аппарат состоит из бачка подводящей *а* и отводящей *б* труб маслопровода с кранами и шарового игольчатого клапана. Оба крана, как видно из фигуры, связаны одной общей тягой *д*, продолжение которой служит рукояткой управления аппаратом. Краны установлены таким образом, что при открытии одного из них второй автоматически закрывается. Аппарат изготовляется на выдачу определенного объема масла.

Работа аппарата происходит следующим образом: при открытии верхнего крана, находящегося на линии, подводящей масло, кран на отводящем трубопроводе закрыт. Масло через шаровый игольчатый клапан поступает в бак. Как только уровень масла достигнет определенного предела, поплавок *е* всплывает и при помощи рычага *ж* закроет игольчатый клапан. При выдаче масла нажатием на рукоятки открывается нижний кран, верхний в это время закрывается. Масло из бачка стекает по трубопроводу, поплавок опускается, игольчатый клапан открывается. При освобождении рукоятки нижний кран под влиянием груза *з* противовеса закрывается, верхний открывается и бачок вновь наполняется маслом.



Фиг. 48. Маслораздаточный аппарат

а — маслоподводящая труба; *б* — маслоотводящая труба; *в* — бак; *г* — шаровый клапан; *д* — тяга управления; *е* — поплавок шарового клапана; *ж* — рычаг шарового клапана; *з* — рычаг с противовесами впускного и выпускного кранов; *и* — впускной и выпускной краны

2. Заправочное оборудование для солидолов

Если обыкновенные жидкие автомобильные масла хорошо проникают в подшипники даже при смазывании их методом разбрызгивания, то при смазывании солидолом это необходимо вво-

дуть в подшипник при значительном давлении. Подача масла под давлением может быть произведена двумя способами: 1) масленка заполняется маслом и потом в самой масленке создается давление и 2) масло через масленку вводится в подшипник под давлением, создаваемым в смазочном аппарате.

Наиболее употребительны в автотракторной промышленности масленки второго типа. Заправка их солидолом производится при помощи шприцев или, при значительном количестве мест, подлежащих смазке, специальной машиной типа выпускаемых трестом ГАРО.

УСТАНОВКИ ДЛЯ ТОПЛИВОСНАБЖЕНИЯ

1. Потребители жидкого топлива

Крупнейшими потребителями нефтепродуктов в сборочных цехах автотракторных заводов, несомненно, являются испытательные станции двигателей.

В значительно меньших количествах расходуют топливо дефектные отделы при регулировке и обкатке машин.

Что касается выправки машин на сборочном конвейере, то этот участок цеха является наименьшим потребителем топлива.

В зависимости от типа выпускаемых машин расходуется или один бензин или же бензин и керосин. Первый случай соответствует автомобильному заводу; второй — тракторному, при условии, конечно, что двигатель трактора работает на керосине. В этом случае бензин необходим для пуска двигателя, с тем чтобы после надлежащего прогрева переключить двигатель на более тяжелое топливо — керосин (аналогично нормальной работе трактора при эксплуатации).

Расположение бензо- и керосинохранилищ всегда связывается с заводской железнодорожной сетью и, кроме того, они располагаются так, чтобы можно было подвозить топливо в бочках на автомобиле или другим способом.

Требования пожарной охраны, вполне естественно, побуждают относить эти хранилища как можно дальше от основных цехов, но удаление хранилища от крупных потребителей создает большие эксплуатационные неудобства, заставляющие отступать от указанного требования и приближать бензо- и керосинохранилища непосредственно к цехам-потребителям.

Такое приближение возможно лишь при применении специальных условий и установок для хранения и перекачки огнеопасных жидкостей.

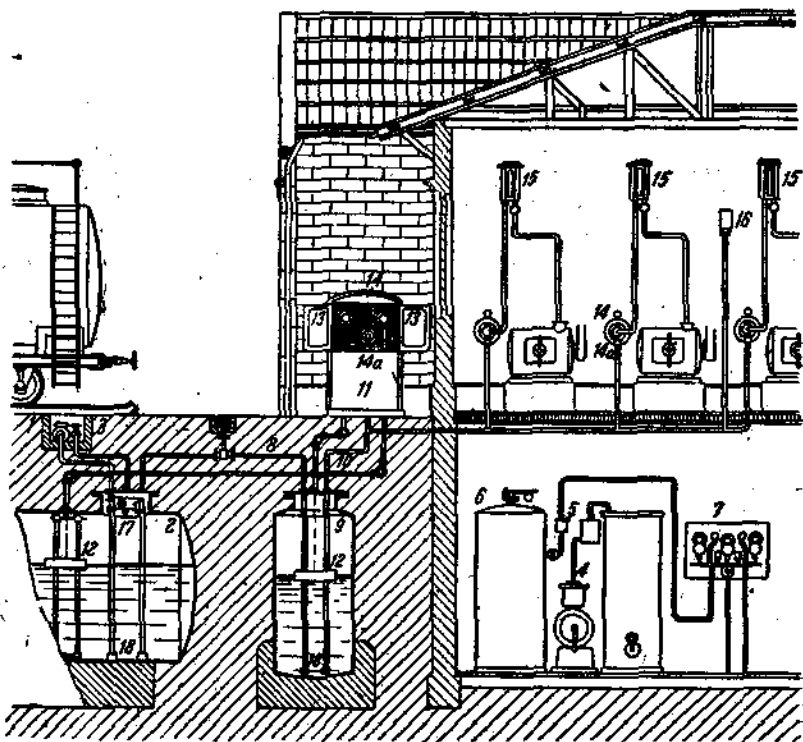
Все наши новые автотракторные заводы оборудованы установками, работающими под давлением нейтрального газа.

Сталинградский завод первый применил эту систему, изготовленную и смонтированную известной германской фирмой «Мартини и Гюнке».

2. Система Мартини и Гюнеке

Сущность системы Мартини и Гюнеке заключается в следующем.

При соединении паров жидкого горючего материала с кислородом воздуха возникают легковоспламеняющиеся смеси. Эти смеси являются носителями опасных взрывов. Следует всегда остерегаться образования таких смесей вне зависимости от удаления хранилищ.



Фиг. 49. Общая схема установки Мартини и Гюнеке

1 — клапан для перекачки жидкости из железнодорожных цистерн; 2 — приемный резервуар; 3 — клапан для выпуска газа из приемного резервуара; 4 — двигатель для производства нейтрального газа; 5 — скруббер для промывки и очистки газа; 6 — резервуар высокого давления; 7 — распределительная доска; 8 — трубка отвода и выпуска от резервуара; 9 — выпускной резервуар; 10 — выпускная трубопровод; 11 — шкала для арматуры; 12 — плавкий указатель для контроля количества содержания жидкости в резервуаре; 13 — стеклянный сосуд со шкалой контрольного приспособления; 14 — выпускной клапан; 15а — предохранительный клапан от замораживания выпускного трубопровода; 16 — измерительные сосуды для точного контроля расхода горючего; 17 — предохранитель; 17 и 18 — диффузионные клапаны для недопущения воздуха.

Система Мартини и Гюнеке использует нейтральный газ, расход которого зависит от количества жидкости, пропускаемой через установку.

Для получения нейтрального газа используется двигатель специальной конструкции. Двигатели такого типа изготавливаются

указанной фирмой разных размеров и их производительность колеблется от 6 до 40 м³ газа в час. Двигатели имеют два цилиндра, в одном из которых образуется газ, а в другом — происходит сжатие. Топливом для двигателя может служить бензин или светильный газ.

Нейтральный газ, получаемый от двигателя, очищается, промывается и сжимается до 7 ат. Запас сжатого газа хранится в резервуаре высокого давления (аккумуляторе). Посредством редукционного клапана расходуемому из резервуаров газу придается необходимое рабочее давление.

Двигатель, подающий нейтральный газ, работает с постоянной нагрузкой. Масса его маховика так рассчитана, что мотор автоматически выключается при пропусках запала. Работа такого двигателя обеспечивает требуемую чистоту газа от кислорода. Все же, несмотря на это, полученный нейтральный газ пропускается через скруббер для очистки.

На фиг. 49 изображена схема установки фирмы «Мартини и Гюневе»: 1 — клапан для переливания жидкости из железнодорожных цистерн; 2 — приемный резервуар с нержавеющей прочной наружной изоляцией; 3 — клапан для выпуска газа из приемного резервуара; 4 — двигатель для производства нейтрального газа; 5 — скруббер для промывки и очистки газа; 6 — резервуар высокого давления для аккумуляирования газа; 7 — распределительная доска с редукционными клапанами для сжатого газа; 8 — трубопровод к выпускному резервуару 9; 9 — выпускной резервуар с указателем уровня для контроля количества выпускаемой жидкости; 10 — выпускной трубопровод; 11 — шкаф для арматуры; 12 — поплавок указателя для контроля количества содержащейся в резервуаре жидкости и контроля выпуска; 13 — стеклянный сосуд со шкалой контрольного приспособления; 14 — выпускной клапан; 14а — клапан для предохранения от замерзания выпускного трубопровода; 15 — измерительные сосуды для точного контроля количества пропускаемой жидкости (по объемному методу); 16 — предохранитель; 17 и 18 — диффузионные запоры для недопущения воздуха при повреждении трубопроводов, арматуры и соединений.

Установка работает следующим образом. Сливная коробка расположена у самой железной дороги. С помощью гибкого шланга бензин и керосин сливаются в заземленные резервуары. Перед сливом гибкий шланг присоединяется к сливному трубопроводу, снабженному сетчатым фильтром. Одновременно с открытием вентили сливного трубопровода должен быть открыт выпускной клапан нейтрального газа.

Главные резервуары всегда размещаются ниже уровня земли с таким расчетом, чтобы верхняя точка резервуара находилась на глубине около 1 м. Если эти резервуары помещаются в погреб, то наружная поверхность их окрашивается обыкновенной краской. Такое размещение резервуаров вызывает значительные затраты на устройство бетонного, кирпичного или каменного по-

треба и не оправдывается необходимостью. Чаще резервуары за-
рываются прямо в грунт. Такая обстановка требует устройства
лишь фундамента под резервуар. Сам резервуар покрывается
изолирующей гудронной обмазкой во избежание коррозии.

Снабжение жидким топливом мест потребления (испытатель-
ных станций и т. п.) осуществляется из разборных резервуаров.
Эти резервуары могут быть установлены непосредственно на испы-
тательной станции, но иногда, как, например, на СТЗ, они уста-
навливаются в изолированном помещении вместе с двигателем,
скруббером, аккумулятором и распределительными устройствами.

Разборные резервуары снабжены так же, как и все другие,
указателями уровня.

Давлением газа жидкость из сливных резервуаров подается
наверх в разборные резервуары, подвешенные на такой высоте,
чтобы была обеспечена подача топлива к карбюраторам самотеком.
Рабочее давление газа тем ниже, чем ближе резервуары хра-
нилища размещены к пункту потребления.

Например на СТЗ подобная установка расположена рядом со
стенкой испытательной станции. В этом случае достаточно иметь
давление порядка 0,5—0,7 ат.

При наполнении разборных резервуаров уровень жидкости не
сможет подняться выше нормального, так как имеется сливная
трубка со смотровым стеклом, соединенная со сливными резер-
вуарами.

Емкость сливных резервуаров рассчитывается в строгом соот-
ветствии с емкостью сети и разборных резервуаров.

Сливные резервуары размещаются вместе с главными, причем
они соединяются трубопроводами специально для перекачки жид-
кости из сливных в главные с помощью нейтрального газа.

Разводящая сеть от разборных резервуаров подходит к испы-
тательным станциям, подводя топливо к приборам для замера рас-
хода топлива.

Эти приборы работают по методу замера объема. Каждый при-
бор имеет стеклянный сосуд, состоящий из двух частей, соеди-
ненных узкой горловиной. Емкость верхнего сосуда 180 см³, а
нижнего — 120 см³. Общая емкость — 300 см³.

Замер расхода топлива происходит следующим образом. В мо-
мент пуска в ход секундомера закрывается краник трубопровода,
подающего топливо в сосуд, и замеряется время, в течение ко-
торого опорожняется верхняя часть сосуда или весь сосуд пол-
ностью. Затем делается соответствующий перерасчет на 1 час.

Для керосина и бензина устанавливаются отдельные приборы.

На фиг. 50 представлена схема заземленного резервуара и
трубопроводов для газа и топлива.

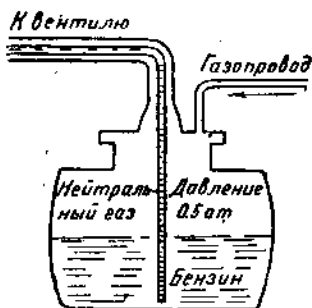
Управление газом и его редуцирование производится, как
это уже указывалось, с помощью клапанов, установленных на
распределительной доске.

Трубопровод для топлива размещен внутри свинцовой трубы,
между стенками которой и трубопроводом находится нейтральный

газ такого же давления, как и в резервуаре, что дает равенство давлений топлива в трубопроводе и окружающего его газа.

Такую конструкцию имеют буквально все трубопроводы, подающие топливо под давлением. Прорыв бензина или керосина в местах соединения труб практически невозможен, так как встретит равное давление нейтрального газа.

Наличие в сборочном цеху установки для подачи топлива под давлением нейтрального газа делает излишним установку каких-либо специальных раздаточных устройств в дефектном отделе, так как имеется полная возможность сделать отвод от раздаточного резервуара и получать через кран топливо в нужных количествах. Замер потребления расхода топлива дефектным отделом может быть произведен линейным счетчиком любой конструкции.



Фиг. 50. Схема резервуара и трубопроводов для газа и жидкости

Заправка топливом тракторов или автомобилей на главном сборочном конвейере может также легко быть произведена от установки Мартини и Гюнеке. Для этой цели необходимо подвесить около конвейера бачок или бачки с шаровым клапаном, отрегулированным на определенный объем заправки. Выпуск жидкости из бачка должен быть произведен с помощью шланга с наконечником. При выпуске необходимо открыть сливной клапан с помощью рычага или тяги аналогично установкам для маслоснабжения.

Всесоюзный государственный трест по проектированию и монтажу бензо- и нефтехранилищ «Бензоскладстрой» проектирует установки, вполне аналогичные описанной, исходя из компоновки оборудования производства союзных заводов, в результате чего на этом важном фронте также достигнута независимость от заграницы.

Несмотря на легкость использования, все же иногда на автомобильных заводах рядом с последним сборочным местом главного конвейера устанавливают бензораздаточную колонку.

Конструкций и типов бензораздаточных колонок очень много, имея в виду то распространение, которое они получили во всех странах для заправки автомобилей при их эксплуатации.

Конструкции колонок были неоднократно описаны в различных журналах и, в частности, в журнале «Точная индустрия». В № 1 этого журнала от 1 января 1933 г. т. Высоцкий приведено подробное описание конструкции бензомера фирмы «Камандит Гельшфат Розенталь», очень удобной и точной в работе.

СБОРКА ДВИГАТЕЛЯ С ЦИЛИНДРАМИ, РАСПОЛОЖЕННЫМИ В ОДИН РЯД

Двигатель является наиболее ответственным механизмом автомобиля и трактора, служащим для превращения энергии тепловой в энергию механическую.

Механизм двигателя сложен и ответственен, а поэтому к производству его предъявляются высокие требования.

Двигатель состоит из следующих основных узлов: блок, поршневые комплекты, группа коленчатого вала, механизм газораспределения, секции толкателей, коромысла с клапанами, головки цилиндров, всасывающий и выпускной трубопровод, нижняя крышка картера, система охлаждения, система маслоснабжения, система топливоснабжения и зажигания, маховик, заводная рукоятка, воздушный фильтр и другие детали и мелкие группы. Часть групп и комплектов, например карбюраторы, топливные насосы, свечи, динамо, стартеры, мангето, распределители, регуляторы, термостаты и т. д., приобретаются со стороны в готовом виде. Некоторые группы, как, например, радиатор, воздушные фильтры, изготавливаются на автотракторных заводах в других специальных мастерских и отделениях.

Такое подразделение работы вызвано стремлением специализировать производство, что дает более высокое качество продукции при значительно меньшей ее стоимости. Из сборочного цеха также выносятся все сборочные работы, связанные с пайкой, сваркой, и большинство клепальных работ. Последнее вызвано стремлением освободить сборочный цех от работ, загрязняющих его, отравляющих воздух и производящих шум. Грязь, воздух, испорченный паяльными, сварочными и другими работами, непрерывный треск от пневматических молотков, являющиеся неизбежными спутниками сборочных цехов при серийном производстве, приводят к резкому повышению брака и снижению производительности труда. Грязь, находящаяся вокруг рабочего места, попадает на детали, а вместе с ними вносится в двигатель автомобиля или трактора, вызывая задиры подшипников, засорение маслопроводов и т. д. Поэтому в тех случаях когда работы, подобные перечисленным выше, все же приходится производить

в сборочном цехе, их изолируют так, чтобы они не могли влиять на окружающих рабочих. Например малярные работы производят в специальных, хорошо вентилируемых камерах.

В тех случаях когда некоторые сборочные работы необходимо выполнить между операциями механической обработки (например развертка втулок после запрессовки), их производят в механическом цеху.

1. Сборка блока цилиндров

Сборка двигателя начинается со сборки блока цилиндров. Блок цилиндров есть основная базовая деталь, на которой крепятся все остальные детали, группы, комплекты и механизмы двигателя. Поэтому понятно, что конфигурация блока, а в связи с этим и количество сборочных работ, особенно сильно меняются в двигателях различной конструкции. Так, например, некоторые двигатели имеют цилиндры, отлитые за одно целое с рубашкой, у других двигателей цилиндры (гильзы) изготавливаются отдельно и в блок устанавливаются в виде самостоятельных деталей. У одних двигателей (ЗИС, СТЗ, ГАЗ и т. д.) картер представляет одно целое с цилиндровым блоком, у других (ЧТЗ) — эти детали изготавливаются отдельно и при сборке соединяются болтами.

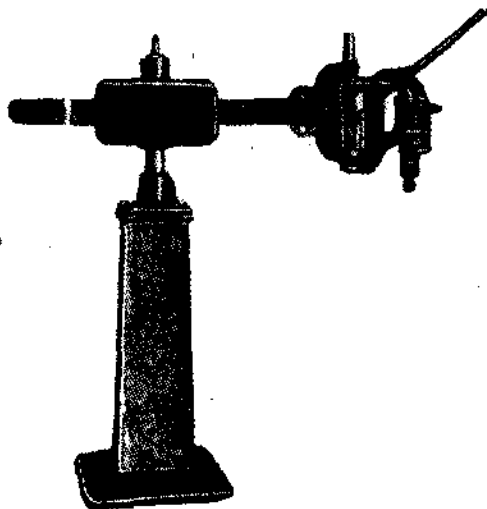
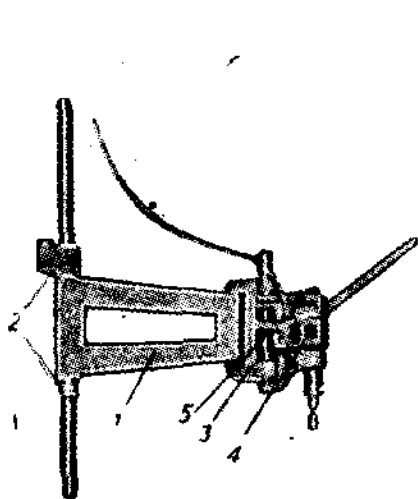
Но несмотря на большое количество конструктивных особенностей в различных блоках, над большинством из них производятся одни и те же элементарные сборочные операции.

Сборка блока на большинстве наших автотракторных заводов начинается в механическом цеху. В блок запрессовываются втулки распределительного вала, которые после сборки проходят механическую обработку (развертку). Запрессовка втулок в зависимости от масштабов производства производится на прессе или вручную при помощи специальной оправки и кувалдочки. В механическом же цеху в цилиндровые блоки, имеющие скользящие коренные подшипники коленчатого вала, ввертываются шпильки, крепящие крышки этих подшипников, и устанавливаются сами крышки. Эта операция является вспомогательной для возможности производства дальнейшей механической обработки блока совместно с крышками (расточка, развертка коренных подшипников), так как в сборочном цеху перед постановкой коленчатого вала в картер крышки коренных подшипников должны быть сняты. В процессе механической обработки блок два раза проходит гидравлическое испытание: первый раз после обдирки цилиндров и второй — перед полировкой их. В некоторых конструкциях моторов удобнее еще перед первым гидравлическим испытанием поставить целый ряд заглушек на отверстия в водяной рубашке, сделанные для удобства установки стержней в литейном цеху. Заглушка отверстий производится двумя способами: 1) при помощи пробок, заворачиваемых на резьбе в блок с суриком или белилами, и 2) при помощи крышек, устанавливаемых на болтах или шпильках через прокладки. В последнем случае про-

кладка перед установкой обязательно должна быть смазана су-
риксом или белилами.

Завертывание пробок или болтов, крепящих заглушки, произ-
водится гайковертами, трещеточными коловоротными или Г-образ-
ными ключами в зависимости от их размеров, количества и удоб-
ства работ.

В сборочном цеху блок проходит следующие операции: 1) по-
становка шпилек, 2) установка маслоизмерителей, 3) установка
гильз и некоторые другие мелкие работы.



Фиг. 51. Поворотный кронштейн для
гайковерта

Фиг. 52. Поворотный кронштейн для
завертывания шпилек под углом до 80°

1 — кронштейн большой; 2 — ограничительные
кольца большого кронштейна; 3 — малый пово-
ротный кронштейн; 4 — гайковерт; 5 — пружина
для подъема малого кронштейна

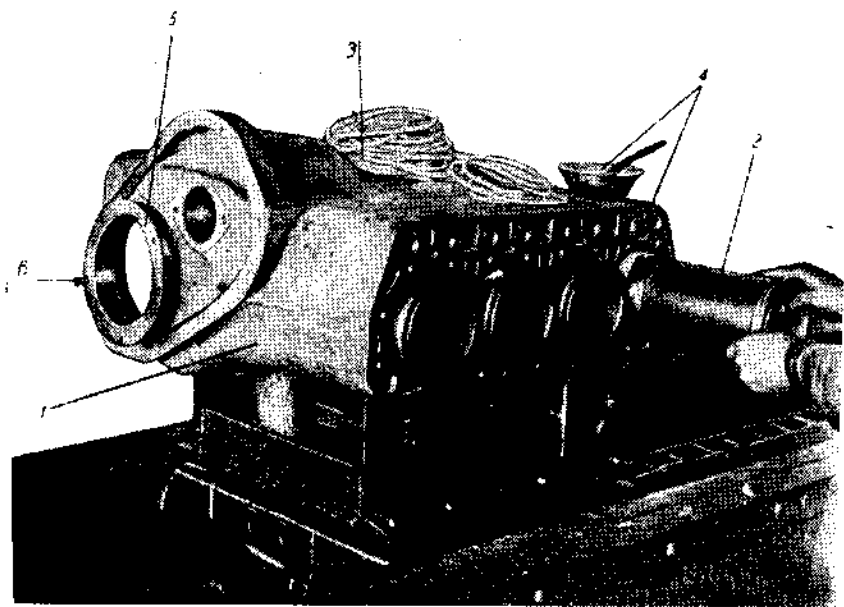
Для крепления различных комплектов и деталей, как, напри-
мер, головки цилиндров, картера маховика, насосов и т. д., в блок
ввертывается большое количество шпилек.

Часть шпилек завертывается в блок до начала окончательной
сборки мотора, другая же часть — в процессе ее производства.
Завертывание шпилек перед окончательной сборкой рациональней,
так как в этом случае работу можно лучше механизировать.
Для выполнения этой операции употребляются гайковерты с ре-
версивным (обратным) ходом или обыкновенные гайковерты с экс-
центриковыми — зажимными патронами.

В тех случаях когда в одной плоскости приходится заверты-
вать много шпилек, гайковерт для облегчения работ устанавли-
вают на специальные поворотные двойные кронштейны (фиг. 51),
один из которых — большой 1 — крепится на стене или колонне.
Для установки кронштейна по высоте на оси его установлены

два ограничительных кольца 2 со стопорными болтами. На большом основном кронштейне имеется второй добавочный, тоже поворотный, кронштейн 3, на котором крепится гайковерт 4. При ввертывании шпильки гайковерт должен иметь вертикальное перемещение. Для этой цели приспособление, крепящее гайковерт, смонтировано скользящим по вертикальной оси. Подъем гайковерта производится пружиной 5, подложенной под приспособление.

В тех случаях, когда шпильки ввертываются в блок под некоторым углом (до 30°), головку кронштейна, на котором крепятся гайковерты, снабжают дополнительным приспособлением. На фиг. 52 изображен кронштейн на колонне с поворотной головкой, крепящей гайковерт.



Фиг. 53. Установка гильз и гнезда подшипника коленчатого вала
1 — блок; 2 — гильзы; 3 — уплотняющие резиновые кольца для гильз; 4 — рычага для смазки
резинковых колец; 5 — обойма подшипника коленчатого вала; 6 — направляющий болт,
служащий для совпадения отверстий в обойме и блоке

Этот кронштейн удобней описанного выше, так как, передвигая поворотный рычаг в направляющей, имеется возможность обслужить им всю площадь по окружности, а не только полукольцо, как в предыдущем случае.

Следующей операцией после ввертывания шпилек идет подбор и установка гильз. На фиг. 53 справа изображено выполнение этой операции. Перед установкой в блок гильзы подбираются по гнездам. При головах, покрывающих несколько цилиндров,

для равномерности нажима на гильзы все буртики должны выступать на одну и ту же вполне определенную величину. В тех случаях, когда произвести правильный подбор гильз не удастся и одна или две гильзы выступают больше других, необходимо исправить дефект снятием лишнего металла. Для выполнения этой операции применяют специальные ручные торцевые фрезера с длинным направлением, входящим в гнездо для гильзы. Вращая фрезер, снимают излишек металла до тех пор, пока канавка не будет исправлена до нужного размера. После подбора гильзы поочередно вынимаются; на канавки, расположенные по наружной поверхности их, надеваются резиновые уплотняющие кольца. Резиновые кольца служат для предотвращения протекания охлаждающей воды между стенками гильзы и рубашкой блока. Кольца смазываются белилами, и после этого гильза запрессовывается в блок.

Чаще всего блок цилиндра в таком виде подается на конвейер сборки двигателя.

Ниже приводим технологический процесс с нормировкой на сборку блока.

Технологический процесс сборки блока

№ по пор.	Наименование операций	Приспособление и оборудование	Инструмент	Время в минутах	Примечание
1	Поднять блок талью и подать его на рабочее место	Таль, захват		Зависит от расстояния	
2	Смазать резьбу шпильки, ввертываемых в сквозные отверстия водяной рубашки, белилами или суриком	—	Кисть	0,08	Время на 1 шпильку
3	Ввернуть шпильки от руки			0,02	Время на 1 шпильку
4	Завернуть шпильки гайковым до отказа	Кронштейн поворотный	Гайковёрт, патрон	0,07	Время на 1 шпильку
5	Подобрать гильзы к блоку		Ручн. фрезер, шуп, линейка	0,4	Время на 1 гильзу
6	Одеть резиновые кольца, смазать их суриком или белилами	—	Кисть	0,05	Время на 1 кольцо
7	Запрессовать гильзы	—	Молоток медный, оправка	0,33	Время на 1 гильзу

Контроль сборки блока

№ по пор.	Наименование работ	Количество изделий, подлежащих проверке %	Инструмент и приспособление
1	Выстучать блок молотком, проверив по звуку отсутствие трещин	100	Молоток
2	Проверить постановку шпилек специальными шаблонами. Шпильки должны быть перпендикулярны соответствующим плоскостям	100	Плоские шаблоны с отверстиями для шпилек. Диаметры отверстий для шпилек должны соответствовать диаметрам крепящих их деталей
3	Проверить зеркало цилиндров. На зеркале не должно быть царапин, забоев, раковин	100	—
4	Проверить подберку гильз: гильза должна вращаться свободно. Вуртики всех гильз должны выступать на одну и ту же величину, согласно техническим условиям	100	Шуп, линейка
5	Проверить запрессовку гильз	20	—

2. Сборка коленчатого вала,

Коленчатый вал в двигателе служит для превращения поступательных движений поршней во вращательные и передачи их трансмиссии автомобиля или трактора. Коленчатые валы бывают двух конструкций — с противовесом и без него. Устанавливаются противовесы в механическом цеху в процессе обработки вала.

В щеки вала запрессовываются по две направляющие втулки, на которые устанавливаются привертываемые болтами противовесы. Для предохранения болтов от отвертывания их шплинтуют проволокой. Обработанный коленчатый вал с привернутыми противовесами перед окончательной полировкой щеek поступает на балансировку.

Балансировка заключается в том, что все массы металла, расположенные вокруг оси, проходящей через центр коренных щеek, взаимно уравновешиваются, т. е. в сбалансированном коленчатом валу центр тяжести его находится на этой оси. Балансировка может быть как статической, так и динамической.

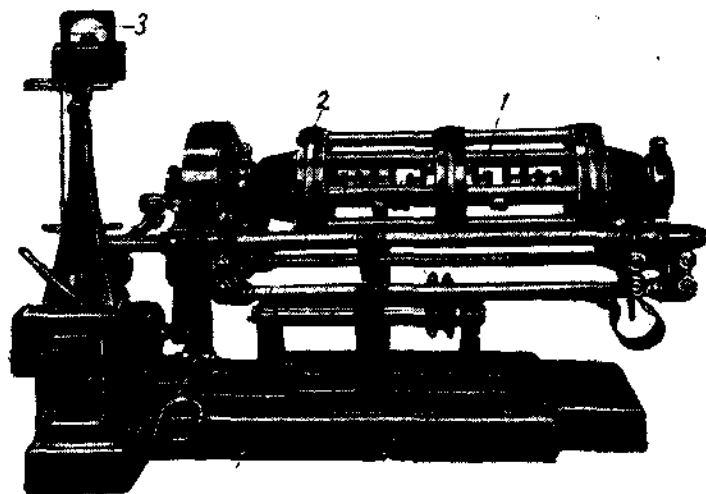
Статическая балансировка производится на специальных приспособлениях, состоящих из двух призматических параллельных планок, установленных в горизонтальной плоскости.

На планки коленчатый вал ложится коренными шейками.

В силу того что трение между призмами и коленчатым валом очень мало, вал наиболее тяжелой своей частью опустится вниз.

Излишек металла наждачным кругом или сверлением удаляется до тех пор, пока вал, установленный на призме; в любом положении будет сохранять состояние покоя. Иногда вместо призматических планок на приспособлениях для статической балансировки устанавливают две пары дисков. Края дисков для сокращения трения между валом и дисками затачиваются на конус.

Диски вращаются на неподвижных осях, причем для большей чувствительности приспособления трение между дисками и осями должно быть минимальным.



Фиг. 54. Станок фирмы Гишольт

1 — коленчатый вал; 2 — рама для установки коленчатого вала; 3 — индикатор, показывающий отклонения положения центра тяжести при балансировке

Статической балансировкой коленчатых валов пользуются только в ремонтных мастерских. На заводах производится динамическая балансировка на специальных станках, один из которых изображен на фиг. 54. Сбалансированный коленчатый вал после полировки шеек и полного контроля поступает на сборку.

Сборка коленчатых валов в зависимости от типа коренных подшипников, на которых они устанавливаются, производится различными способами. У валов, работающих на подшипниках скольжения, при узловой сборке только запрессовывается шестерня распределительного механизма и устанавливаются маслоотражатели; у валов с подшипниками качения, кроме распределительной шестерни, ставятся еще шариковые подшипники.

Запрессовка распределительной шестерни производится следующим образом. В коленчатый вал устанавливается шпонка Вудруффа. Установка шпонки может производиться двумя способами: 1) шпонка в канавку забивается медным молотком, 2) запрессовывается на ручном реечном прессе, снабженном специальным приспособлением для установки на него коленчатого вала. На коленчатый вал с установленной шпонкой Вудруффа запрессо-

вывается распределительная шестерня. Запрессовка шестерен в зависимости от величины натяга и масштабов производства выполняется на: 1) ручных реечных или винтовых прессах и 2) на приводных прессах. Прессы снабжаются специальным приспособлением, в котором коленчатый вал устанавливается с опорой на фланец. Фиксируются положения вала в приспособлении по первой коренной и шатунной шейкам, для чего в приспособлении имеются две направляющие вилки, размеры которых соответствуют диаметрам шеек вала. Крепление вала производится за первую коренную шейку разрезной втулкой с эксцентриковым зажимом. Таким образом установленный в приспособление вал имеет каждый раз одно и то же положение по отношению к осям пресса. На ползун пресса устанавливается специальная головка, фиксирующая положение шестерни по отношению к валу. Для этого в головке имеется пружинный фиксатор — оправка со шпонкой, на которую одевается шестерня. По мере опускания ползуна пресса фиксатор-оправка будет подниматься, и в тот момент, когда ступица распределительной шестерни до половины напрессуется на коленчатый вал, оправка полностью ее освободит. Шестерня после установки в головку удерживается в ней при помощи трех шарнирных крючков, автоматически освобождающих ее в конце процесса напрессовки.

Остальные мелкие работы по установке маслоотражателей, болтов крепления маховика и т. д. производятся на верстаке, причем коленчатый вал укладывается коренными шейками на две закрепленных деревянных подушки.

Сборка коленчатого вала с шариковыми подшипниками производится следующим порядком: коленчатый вал шейками шатунных подшипников устанавливается на поворотный стол. В вал запрессовывается одним из описанных выше методов шпонка Вудруффа, после чего специальными приспособлениями последовательно напрессовываются на передний конец вала передний шариковый подшипник и распределительная шестерня, на задний конец — задний шариковый подшипник. Приспособления устроены по принципу винтовых стяжек.

Технологический процесс сборки коленчатого вала на подшипниках скольжения

№ операции	Наименование операции	Приспособление и оборудование	Инструмент	Время в минутах	Примечание
1	Протереть шейку коленчатого вала тряпкой	—	—	0,15	—
2	Запрессовать шпонку Вудруффа	Ручной пресс, приспособление	—	0,38	—

(Продолжение)

№ операции	Наименование операции	Приспособление и оборудование	Инструмент	Время в минутах	Примечание
2а	Запрессовать шпону Вудруффа	Приспособление	Молоток медный	0,6	—
3	Напрессовать шестерню	Приводной пресс, приспособление	—	0,95	—
4	Забить во фланец болты крепления	—	Молоток	0,3	Время на один болт

Технологический процесс сборки коленчатого вала на шариковых подшипниках

1	Установить коленчатый вал на приспособлении	Поворотное приспособление	—	1,0	—
2	Установить шпону Вудруффа на передний конец вала	Пресс ручной	—	0,5	—
3	Запрессовать на передний конец вала передний шариковый подшипник	Специальное приспособление	Пневматическая машина	1,40	—
4	Запрессовать на передний конец вала распределительную шестерню	Специальное приспособление	Пневматическая машина	3,1	—
5	Повернуть приспособление с коленчатым валом и запрессовать на задний конец задний шариковый подшипник	Специальное приспособление	Пневматическая машина	2,0	—

Контроль сборки коленчатого вала

№ по пор.	Наименование работ	Количество изделий, подлежащих проверке %	Инструмент
1	Проверять посадку шпона Вудруффа. Шпонка должна садиться туго	100	Молоток медный

№ по пор.	Наименование работ	Количество изделий, подлежащих проверке %	Инструмент
2	Проверить запрессовку шариковых подшипников Запрессовка должна производиться осторожно, без перекосов. После запрессовки наружное кольцо подшипника должно свободно вращаться по шарикам; внутреннее кольцо должно плотно сидеть на шейке вала	100	—
3	Проверить щупом отсутствие зазоров между подшипником и галтелью шейки. Подшипник должен подходить к галтели вплотную (щуп не лезет)	100	Щуп
4	Проверить посадку распределительной шестерни на вал. Не допускать зазора между шестерней и галтелью вала, не допускать задиров и забоин на вале	100	Щуп
5	Проверить посадку болтов крепления маховика. Болт не должен вылезать под легкими ударами черенка молотка	25	Молоток

3. Сборка поршневого комплекта

Поршневый комплект (фиг. 55) состоит из поршня 1, шатуна 2 с нижней крышкой 3 и шатунными болтами 4, поршневого пальца 5, соединяющего шатун с поршнем, деталей крепления поршневого пальца 6 и поршневых колец 7.

Поршень работает в чрезвычайно тяжелых условиях: 1) ему приходится претерпевать периодически (в четырехтактном двигателе за каждые четыре хода один раз) высокие температуры; 2) воспринимать на себя и передавать через шатун на коленчатый вал высокие давления (в двигателях дизеля они доходят до 60 ат); 3) делать большое количество возвратно-поступательных движений (в быстроходных двигателях до 6000 в мин.). Почти всем деталям, входящим в комплект, приходится не только обладать большой механической прочностью, но и хорошо противостоять износу. Малейшие неисправности в комплекте могут привести или к значительному снижению развиваемой двигателем мощности или к поломке отдельных деталей, а в некоторых случаях — и всего двигателя. Например незначительный изгиб шатуна или плохое крепление поршневого пальца поведет к очень

быстрому износу цилиндров. Разница в весах отдельных поршней и шатунов, входящих в один двигатель, неизбежно вызовет нарушение его балансировки, в результате чего двигатель будет преждевременно изношен.

Поэтому детали, у которых имеются необработанные поверхности, перед постановкой в двигатель подбираются по весу. У шатунов, масса которых влияет на поступательные и вращательные инерционные усилия, подбираются по весу каждая головка в отдельности.

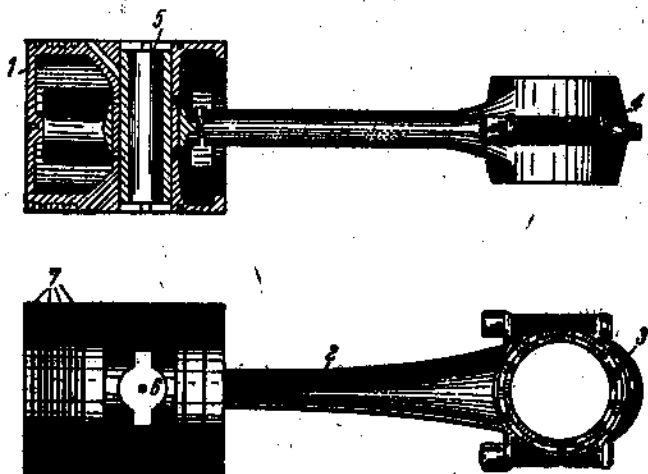
С точки зрения процесса сборки все существующие поршневые комплекты можно разбить на следующие группы:

1. По методу посадки поршневого пальца:

а) с плавающим пальцем, б) с пальцем тугой посадки.

2. По конструкции нижней головки шатуна:

а) со сменными вкладышами, б) без сменных вкладышей.



Фиг. 55. Поршневой комплект

В отношении конструкции нижней головки обособленно стоит шатун двигателя ГАЗ, у которого шатунные болты откованы вместе с телом шатуна. Соединение поршня с шатуном плавающим пальцем осуществляется многими заводами: Континенталь, ГАЗ, УМЗ, ЧТЗ и т. д.

Название плавающего пальца этот тип соединения получил потому, что палец может свободно двигаться и вращаться как в отверстиях бобышек поршня, так и верхней головке шатуна.

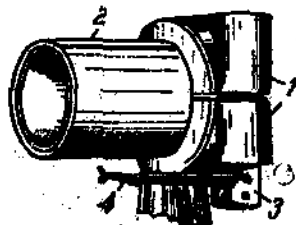
Для удержания пальца в правильном рабочем положении и предохранения от порчи цилиндра при его вылезании ставятся либо сухари, как в двигателе ЧТЗ, либо стопорные кольца — в теле поршня двигателя УМЗ, Континенталь или в теле шатуна двигателя ГАЗ. При соединении поршня с шатуном тугой посадкой в бобышках поршня во избежание провертывания

палец стопорится болтом. С тугой же посадкой, но в теле шатуна устанавливается палец, изображенный на фиг. 56. Как видно из фигуры, верхняя головка шатуна разрезная, снабжена специальными ушками 1. Крепление пальца 2 производится болтом 3, проходящим через эти ушки.

Полностью обработанные и проверенные детали перед сборкой проходят мойку. Оставшуюся на деталях жидкость тщательно сдувают сжатым воздухом, предохраняя их тем самым от ржавления.

Как уже указывалось ранее, поршни и шатуны перед установкой их в двигатель должны подбираться по весу.

Взвешенные поршни и шатуны разбиваются по весу на группы в зависимости от отклонений их веса от номинального. Определение центра тяжести шатуна производится взвешиванием каждой головки в отдельности. Для этой операции употребляются комбинированные весы. В качестве разновеса гирь, груза) служит шатун с номинальным весом, который располагается на вторых чашках. На циферблатах весов указывается только отклонение веса каждой головки от номинала. Подобранные по весу шатуны



Фиг. 56. Тугая посадка поршневого пальца с зажимом в головке шатуна 1 — ушки разрезной головки шатуна; 2 — поршневой палец; 3 — стопорный болт; 4 — проволока для заклинивания стопорного болта

и поршни от возможных перепутываний маркируются цветными красками, мелком или раскладываются по различным ящикам.

Для простоты и механизации работ по взвешиванию очень часто циферблат весов разбивается на несколько частей соответственно количеству групп, причем каждая часть окрашена в цвет своей группы. При подборке по весу:

1. Около рабочих мест скапливается большое количество деталей, что затрудняет и усложняет работу.

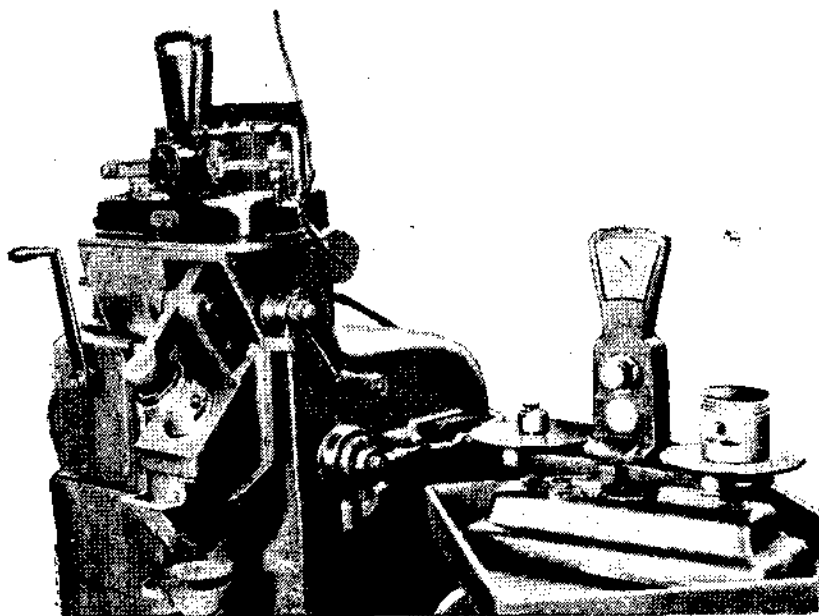
2. В многоцилиндровых двигателях суммарные отклонения в весах при неблагоприятных случаях могут достигнуть значительной величины и тем самым нарушить балансировку двигателя.

3. При ремонтах приходится пользоваться деталями, подходящими по размеру, не имея возможности контролировать все их, в результате чего так же может наступить разбалансировка двигателя.

Некоторые заводы, и в том числе заводы Форда, ГАЗ, решили операцию подбора по весу деталей поршневого комплекта заменять подгонкой по весу. Операция подгонки по весу заключается в том, что вес каждого поршня и шатуна стараются подогнать к номинальному весу путем снятия излишнего металла. На фиг. 57 показана установка для подгонки по весу поршня. На весах, расположенных справа, предварительно определяют отклонение веса поршня от номинала. Взвешенный поршень устанавливают

в приспособление станка и прижимают рычагом. Настройка станка производится при помощи весов, расположенных на нем, кинематически связанных с механизмом управления станка. Груз на коромысле весов устанавливается на величину отклонения веса данного поршня от номинала.

Резцовая головка, снимающая излишек металла, вращается внутри приспособления станка и имеет автоматическую подачу. Лишнее количество стружки, снятое с поршня, по желобу сыпается в чашку, связанную через систему рычагов с механизмом весов. Как только будет снято потребное количество металла, чашка опускается и станок автоматически остановится.



Фиг. 57. Станок для балансировки поршней

Подобные станки обладают большой пропускной способностью (200 шт. в час), производя подгонку по весу поршня с точностью до 2 г. Имеются станки аналогичные по принципу устройства и для подгонки по весу шатунов.

Перед соединением поршня с шатуном первый должен быть подобран по диаметру к цилиндру, так как в тех случаях, когда зазор между поршнем и цилиндром бывает мал, во время работы благодаря расширениям при нагревании поршень может увеличить объем и заклинить в цилиндре. При значительных зазорах: 1) поршни начнут стучать и неправильно снашивать стенки цилиндров, 2) возможно просачивание несгоревших газов в картер, в результате чего падает мощность двигателя; конденсировавшееся топливо, попав в масло, значительно ухудшает его смазочные свойства.

Подбор поршней к цилиндрам может производиться двумя способами:

- 1) индивидуальный подбор поршня к каждому цилиндру определением щупом зазора между ними;
- 2) обезличенный подбор определением отклонений от номинала размеров поршня и цилиндра с последующей разбивкой по группам и маркировкой их.

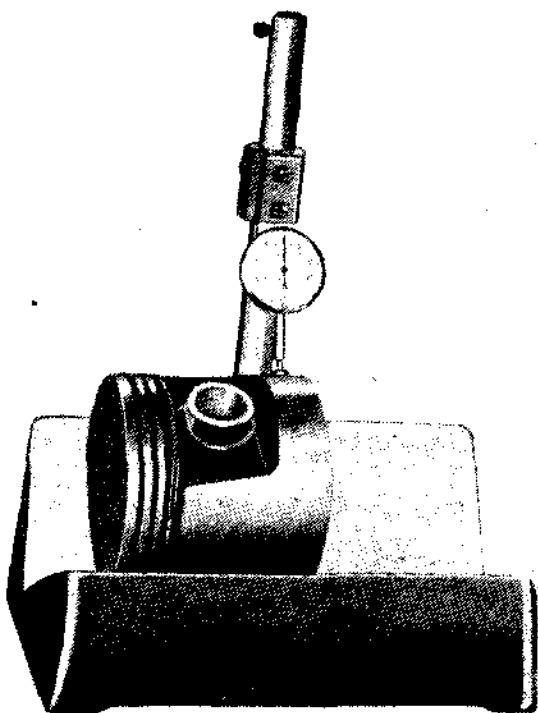
Приспособление для промера поршней индикатором изображено на фиг. 58. Приспособление допускает возможность проверки поршней различных размеров, что особенно удобно в тех случаях, когда завод выпускает несколько различных марок двигателей.

Промерку внутреннего диаметра гильз необходимо производить до подбора и запрессовки их в блок, так как при этом имеется возможность установить в блок все гильзы, принадлежащие к одной какой-либо размерной группе.

При наличии в двигателе вставных гильз и осуществлении подбора по второму методу отпадает надобность в маркировке порядкового номера цилиндра и связанного с ним поршня. Во всех остальных случаях каждый цилиндр и поршень должны маркироваться порядковым номером в двигателе, а поршни, кроме того, и номером двигателя. Подобранные по весу и размеру поршни соединяются с шатуном поршневым пальцем. Подборка пальцев по размеру, как и поршней, может производиться двумя способами: 1) индивидуальным, 2) обезличенным.

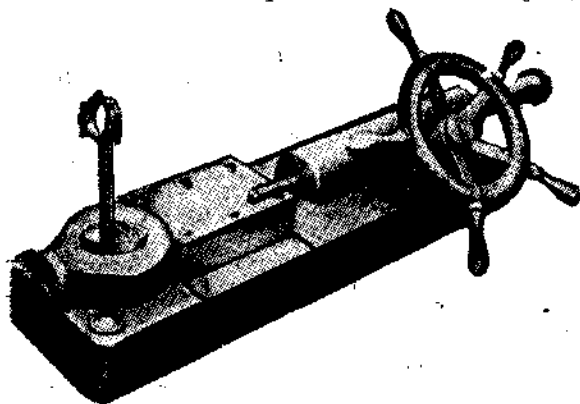
Обезличенный подбор пальцев из-за малых размеров диаметра его, а в связи с этим возможными большими относительными ошибками и отклонениями при промерах применяется в производстве сравнительно редко.

На фиг. 59 изображено приспособление для постановки пальца. Приспособление состоит из гнезда для установки поршня, реального механизма и направляющей для пальца.



Фиг. 58. Индикаторное приспособление для проверки диаметра поршня

Приспособление изготовлено для сборки поршневого комплекта для двигателя Форд. Для разжима стопорного кольца, расположенного в верхней головке шатуна, служит оправка. Палец



Фиг. 59. Приспособление для установки поршневого пальца

располагается между рейкой и оправкой, причем концы их, снабженные заточками, входят во внутренние отверстия пальца. Для ограничения хода рейки и определения места посадки пальца служат регулировочные гайки, расположенные на правом конце рейки. Для постановки поршневых пальцев с иным креплением это приспособление несколько видоизменяется: оправка выкидывается, а вместо нее с левой стороны (по фигуре) стакана устанавливается палец, которым фиксируется совместное положение поршня и шатуна. Сборка поршневого комплекта двигателя Фордзон-Путиловец, изображенная на фиг. 60, понятна без дополнительных разъяснений.

Фиксация положения поршневого пальца произойдет, как указывалось выше, стопорным болтом при помощи специального торцевого ключа, кольцами или сухарями. Сухари изготавливаются из мягкого антифрикционного металла. Забиваются они в специально оставленные в поршнях гнезда молотком из свинной ножки.

При креплении пальца болтом последний должен шплинтоваться проволокой для предохранения его от отвертывания. Постановка стопорных колец, расположенных в головке шатуна, производится простой заводкой их перед сборкой. Стопорные кольца, расположенные в



Фиг. 60. Сборка поршня с шатуном двигателя Фордзон-Путиловец

При креплении пальца болтом последний должен шплинтоваться проволокой для предохранения его от отвертывания. Постановка стопорных колец, расположенных в головке шатуна, производится простой заводкой их перед сборкой. Стопорные кольца, расположенные в

поршнях, устанавливаются при помощи приспособления, изображенного на фиг. 61.

Стопорные кольца заряжаются в стакан, заканчивающийся конусом с насадкой. Подача колец производится при помощи поршня и винта. Для предохранения от случайного выскакивания кольца служит второй добавочный поршень с пружиной.

Собранный шатун с поршнем согласно техническим условиям должен: 1) стоять в цилиндре центрально по отношению к бобышкам поршня с допуском $\pm 0,5$ мм; 2) стенки поршня должны быть строго перпендикулярны оси нижней головки шатуна или коленчатого вала).

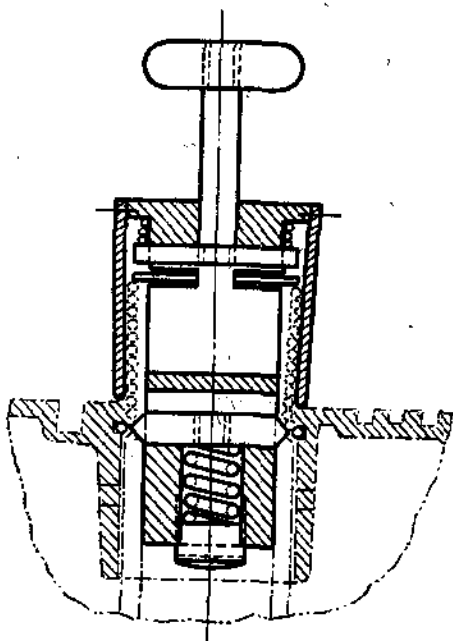
Для проверки правильности сборки служит приспособление, изображенное на фиг. 62. Нижняя головка шатуна надевается на оправку приспособления до упора поршня о вертикальную плитку. Если между поршнем и плиткой нет никакого зазора — просвета, второй пункт технических условий выполнен.

Если между упором на оправке приспособления и нижней головкой зазор не больше 1 мм, — выполнен и первый пункт, шатун считается годным и поступает в дальнейшую сборку. На фиг. 62 справа показаны добавочные приспособления для проверки правильности обработки шатуна согласно технологическим условиям на обработку.

Расстояние между упорами $a-a'$ и $b-b'$ равно по 100 мм. Работа приспособлений понятна из фигуры.

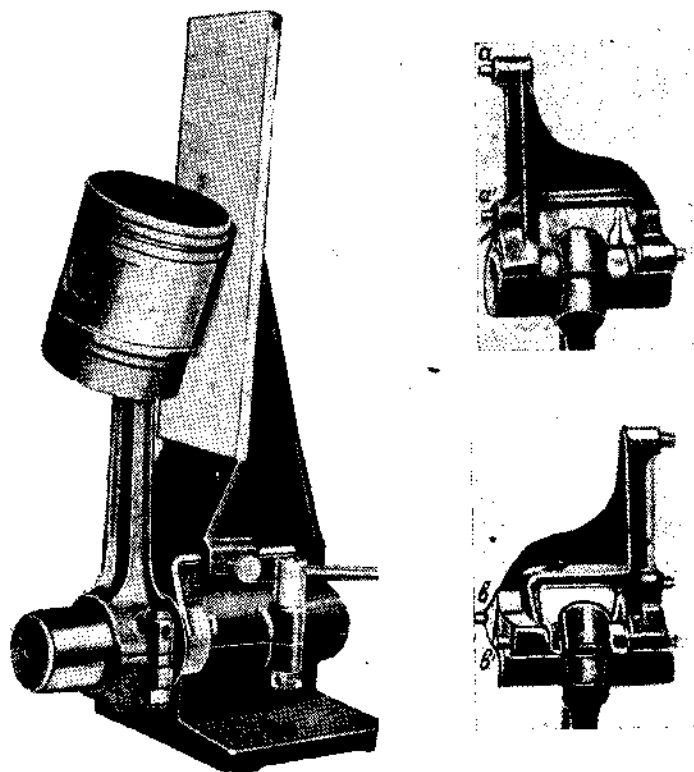
Если при проверке между плиткой и поршнем обнаружен просвет или оси головок шатуна вывернуты, комплект поступает на правку. Правка полусобранного комплекта может производиться на этом же приспособлении при помощи специального клина, хотя этого и не рекомендуется делать, так как приспособление в этом случае скорее изнашивается и теряет точность. На фиг. 63 изображено специальное приспособление для правки.

Приспособление снабжается двумя комплектами правильных скоб. На фигуре слева изображена правка скрученного шатуна, на фигуре справа — изогнутого. Правка продолжается до тех пор, пока между оправкой b и бобышками a не исчезнет про-



Фиг. 61. Приспособление для установки стопорных колец в поршень

свет. Для возможности правки на одном приспособлении шатунов различной длины каретка с бобышками сделана передвижной. Собранный и выправленный шатун с поршнем после окончательной проверки на контрольном приспособлении (фиг. 62) поступает на следующую операцию — подбор и установку поршневых колец. По техническим условиям поршневые кольца должны подбираться так, чтобы кольца, вставленные в поршень, проваливались в канавку под влиянием собственного веса.



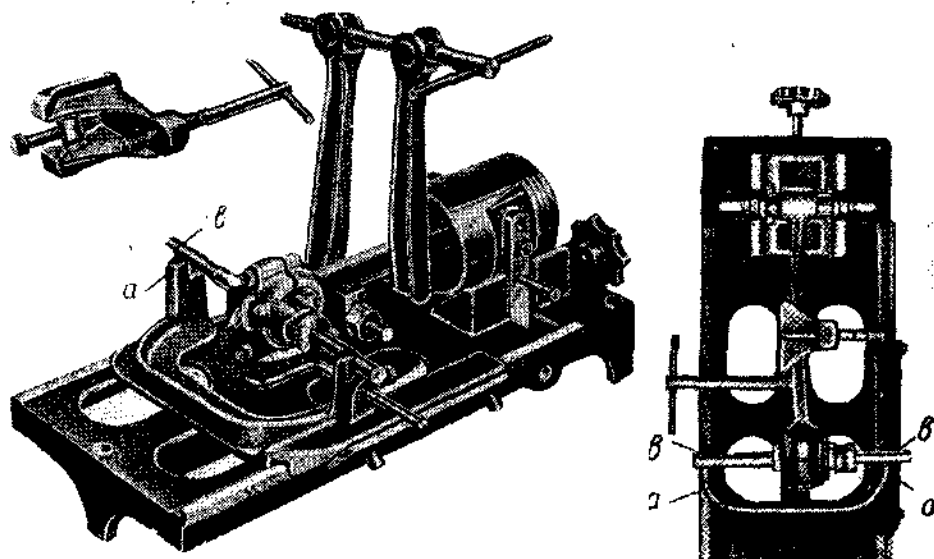
Фиг. 62. Приспособление для проверки правильности сборки поршня с шатуном

Постановка подобранных колец может производиться тремя способами:

1. При малых диаметрах тонких хорошо пружинящих колец последние закладываются серединой в соответствующую канавку поршня и натягиваются большими пальцами рук. Этот способ требует больших навыков у рабочих, дает много брака колец во время сборки и в то же время мало производителен.

2. На поршень накладываются с трех сторон тонкие металлические пластины, по которым и насаживается кольцо (фиг. 64). Этот способ также малопроизводителен и может быть рекомендован только в дефектных и ремонтных мастерских.

3. На фиг. 65 показано приспособление для одновременного одевания всех колец. Кольца *a* закладываются замками вниз ме-



Фиг. 63. Приспособление для правки поршневого комплекта

жду подвижными полукольцевыми пластинками *б*. Рабочий левой рукой при помощи рукоятки вводит конусную оправку *г* в кольца и разжимает их так, чтобы в них свободно вошел поршень. Нажимая ногой на педаль, рабочий при помощи шарнирных рычажков *д* и ползуна *е* сжимает кольца и пластинки, тем самым удерживая кольца в разведенном состоянии. Введя на место оправки поршень и освободив от нажима ползун, все кольца одновременно садут в свои канавки. Количество и толщина полукольцевых пластин подбирается в зависимости от количества колец и расстояний между ними в поршне. Как видно, это очень простое приспособление, которым, к сожалению, пользуются немногие автозаводы, дает большую производительность и предотвращает поломку колец во время их постановки.

Для снятия бракованных колец с поршня употребляются щипцы, изображенные на фиг. 66. Ими же можно пользоваться и для надевания отдельных колец.

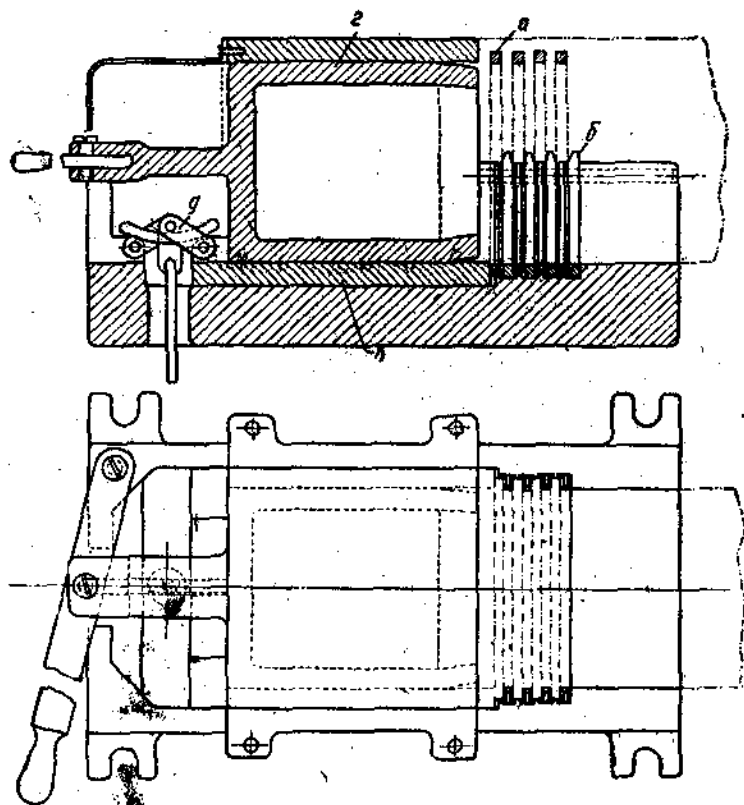
На постановке колец заканчивается сборка поршневого комплекта.

Полностью собранный комплект перед постановкой в двигатель проходит окончательную промывку и частичную разборку.



Фиг. 64. Надевание поршневых колец при помощи пластин

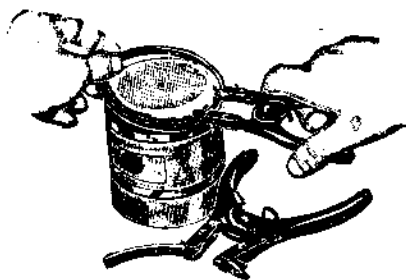
Промывка поршневого комплекта производится в баках с керосином. После промывки детали тщательно обдуваются для удаления с них остатков керосина и налипшей грязи.



Фиг. 65. Приспособления для одновременного одевания всех поршневых колец
 а — поршневые кольца; б — зажимные полукольца; в — ползуны; г — конусная оправка; д — шарнирные рычаги

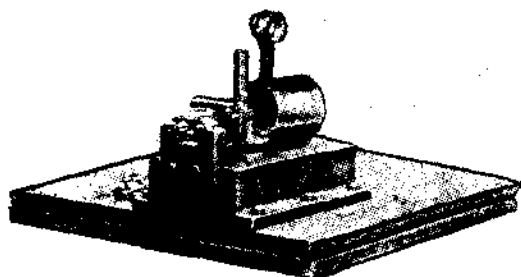
Для возможности постановки шатуна на коленчатый вал с нижней головки его должна быть снята крышка. На фиг. 67 изображены приспособления для разборки головок шатунов двигателя ДВС. На левом приспособлении отвертываются гайки шатунных болтов. Комплект со снятыми гайками подается на ручной реечный пресс (на фигуре справа). Стол прессы снабжен кронштейном, на который одевается верхняя головка шатуна. На ползун прессы одета специальная головка с двумя оправками, упирающимися в шатунные болты. При опускании ползуна оправки головки выжмут шатун, который повиснет на столе прессы. Крышка головки, удерживаемая оправками, останется на кронштейне стола. Приспособления для разборки нижних головок иной конструкции, с отъемными шатунными болтами, показаны на

фиг. 68. Приспособление состоит из подвижной оправки *а*, на которую надевается нижняя головка шатуна, разрезной шайбы *б*, входящей в прорезь оправки, планки *в*, концы которой шарнирно связаны концами оправки, и эксцентрика *г*. Поршневой комплект одевается на оправку, в прорезь которой после этого закладывается шайба *б*. Поворачивая эксцентрик *г*, оправки оттягиваются назад, зажимая головки шатунов между шайбами и станиной приспособления. У зажатых головок гаечковым отвертываются гайки. Освободив эксцентрик после нескольких легких ударов медного молота, крышка шатунной головки снимается свободно.



Фиг. 66. Щипцы для снятия колец

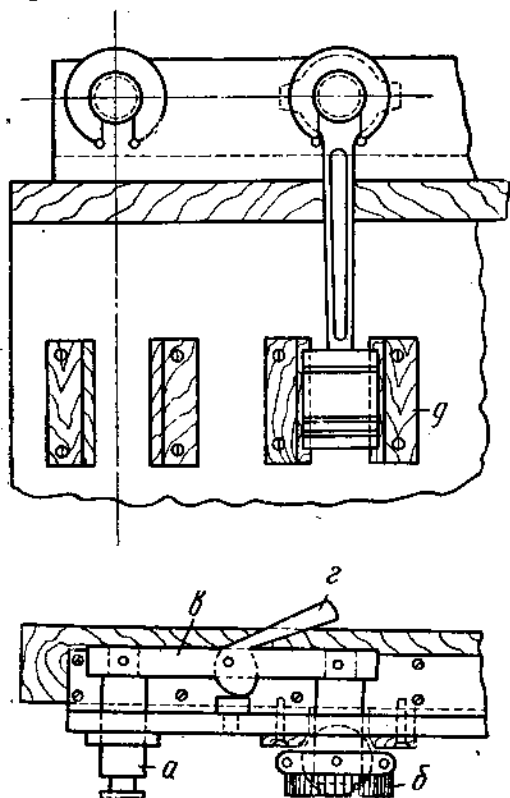
Даже при небольших масштабах производства сборка поршневого комплекта производится поточно. Каждый рабочий производит только одну или несколько вполне определенных операций и передает комплект на дальнейшую сборку следующему рабочему. Для избежания возможностей перепутывания поршневых комплектов между собой, в особенности когда была произведена подборка поршней по цилиндрам двигателя, каждый комплект с самого начала сборки закладывают в ящик, количество ячеек в котором соответствует количеству цилиндров в двигателе. На ящике надписывается номер двигателя, которому при-



Фиг. 67. Приспособления для разборки поршневого комплекта ГАЗ

надлежит помещенный в нем комплект (при индивидуальной подборке поршней) или характеристика комплекта (при обезличенном подборе поршней).

При больших масштабах производства, когда количество подборочных работ сведено до минимума, выгодно на сборке поршневого комплекта применять конвейер.



Фиг. 68. Приспособление для разборки крышек нижних головок шатуна

4. Сборка газораспределительного механизма

Газораспределительный механизм состоит из следующих основных деталей: клапанов, служащих для открывания отверстий, через которые засасывается в цилиндр двигателя смесь воздуха и паров топлива и выпускаются отработанные газы распределительного (кулачкового) валика, производящего подъем клапанов, деталей, передающих движение от кулачковых валика к клапану (толкатели, штанги, толкателя, коромысла и т. д.), и шестерен, передающих вращение от коленчатого вала к распределительному. Постановка деталей газораспределительного механизма на мотор производится при окончательной сборке его.

Предварительную же сборку проходят распределительный вал, клапаны, коромысла клапанов и на некоторых двигателях — штанги толкателей.

Технологический процесс сборки поршневого комплекта

№ по п.	Наименование операций	Приспособление и оборудование	Инструмент	Время в минутах	Примечание
1	Промыть детали на один комплект	Моечная машина или бак	—	—	
2	Обдуть воздухом	—	Рожок	0,15	

№ по пор.	Наименование операций	Приспособление и оборудование	Инструмент	Время в минутах	Примечание
3	Подбор по весу поршня	Весы	Банка с краской и кисть	0,22	
3а	Подгонка по весу поршня	Весы, баластировочный станок	Набор резцов	—	
4	Подбор по весу шатуна	Весы	Банка с краской, кисть	0,39	
4а	Подгонка по весу	Весы, сверлильный станок	Набор резцовых головок	—	
5	Подбор поршня по цилиндру	—	Щуп	0,48	
5а	Промер поршня	Индикаторное приспособление,	—	0,16	
6	Маркировка поршня (выбить 5 цифр)	—	Номерные керны, молоток	0,14	
7	Подобрать палец по поршню или шатуну	—	—	0,54	
8	Постановка пальца	Приспособление, фиг. 59	—	0,45	
8а	То же	То же, фиг. 60	—	0,15	
9	Крепление пальца болтом	Тиски	Торцевой ключ	0,32	
9а	То же, фиг. 89	Тиски	" "	0,38	
9б	Стопорными кольцами	Приспособление, фиг. 61	—	0,40	
9в	Сухарями	Подкладка	Молоток свиной кожи	0,30	
10	Проверка поршневого комплекта	Приспособление, фиг. 62	—	0,65	
11	Исправление брака	Приспособление, фиг. 63	Скобы	—	
12	Подбор четырех поршневых колец и постановка их	—	—	0,75	1 способ

№ по пор.	Наименование операций	Приспособление и оборудование	Инструмент	Время в минутах	Примечание
12а	Подбор четырех поршневых колец и установка их	—	Плани	1,20	II способ
12б	То же	Приспособление, фиг. 65	—	0,38	III способ
18	Промывка поршневого комплекта	Вак	—	—	
14	Обдувка воздухом	—	Рожок	0,25	
15	Съем нижней крышки с отверстием двух гаек	Приспособление, фиг. 68	Гайковерт, патрон, молоток	0,40	

Контроль сборки поршневого комплекта

№ по пор.	Наименование работ	Количество изделий, подлежащих проверке, %	Инструмент
1	Проверка пальца. Не допускать забоин на полированной поверхности пальца, окалин, грязи, песку и т. п. внутри пальца	100	—
2	Проверить подбор пальца по втулкам. Палец должен свободно вращаться во втулке, но не иметь качки. Подбор ведется без смазки втулки и пальца. При вынимании пальца из втулки не должно оставаться рисок	30	
3	Проверка правильности сборки поршня с шатуном. У вертикально поставленного шатуна поршень должен падать под собственным весом, но не иметь качки	100	
4	Проверить правильность подбора поршней и шатунов. Все поршни и шатуны, входящие в один комплект, должны в одноименных местах иметь пометки одинакового цвета	100	

№ по пор.	Наименование работ	Количество изделий, подлежащих проверке, %	Инструмент
5	Проверить правильность затяжки стопорных болтов	15	
	Или посадки стопорных колец	100	
	Болт должен быть затянут до отказа. Кольцо должно плотно входить в канавку, выступая из нее на $\frac{2}{3}$ диаметра проволоки		
6	Проверить резьбу стопорного болта	5	
7	Проверить шплинтовку стопорного болта	100	
8	Не допускать выступания пальца на поршне при смещении шатуна вплотную к бобышке	100	
9	Проверить перпендикулярность образующей поршня к оси нижней головки шатуна	100	
10	Проверить подбор колец на поршне. Кольцо должно легко перемещаться по канавке, не иметь заусенцев, полностью утопать в канавке при нажиме на него пальцем	100	

Распределительный вал

Группа распределительного вала состоит из распределительного вала, шестерни, деталей крепления шестерни (болты, шпонка и замковые шайбы). Сборка группы заключается в соединении распределительного вала с шестерней и проводится в следующей последовательности: в шпоночную канавку распределительного вала забивается медным молотком или, при очень больших масштабах производства, ручным реечным прессом шпонка Вудруффа.

При ручной посадке шпонки Вудруффа необходимо следить за тем, чтобы прямая сторона ее была параллельна оси распределительного вала. Напрессовка шестерни в зависимости от масштабов производства и величины натяга может производиться либо на ручном, либо на механических прессах.

На стол пресса крепится приспособление, разрешающее производить установку вала каждый раз в строго определенном положении. Для этой цели опорой принята заточка у первой шейки вала, а фиксирующей базой — первый кулачок. Фиксирующая часть приспособления сделана разъемной из двух половин, кото-

рые после соединения плотно обхватывают кулачок вала. Головка приспособления, крепящаяся на ползуна пресса, изготовляется по тому же принципу, что и головка для насадки распределительной шестерни на коленчатый вал.

В тех случаях когда распределительная шестерня напрессовывается на вал без шпонки Вудруффа и удерживается от проворачивания на нем только болтами, верхняя часть головки приспособления для напрессовки изменяется. Нижняя же часть может быть оставлена без изменения. В этом случае вместо направляющей шпонки следует установить 2—3 направляющих шпильки, которые будут фиксировать положение шестерни по соответствующим отверстиям под болты.

Полностью собранный распределительный валик после полной индикаторной проверки поступает на линию окончательной сборки мотора.

Ниже приводится технологический процесс сборки вала с распределительной шестерней.

Технологический процесс сборки распределительного вала

№ по пор.	Наименование операций	Приспособление и инструмент	Инструмент	Время в минутах	Примечание
1	Запрессовать шпонку Вудруффа	Ручной пресс, установка приспособления		0,22	
1а	То же		Молоток медный	0,42	
2	Напрессовать шестерню	Гидравлический пресс, установочное приспособление		0,60	
2а	То же	Ручной пресс, установочное приспособление		0,90	
3	Подложить замковую шайбу и завернуть болты	Установочное приспособление	Гайковёрт, патрон	0,15	Время на 1 болт
4	Отогнуть концы замковой шайбы под углом 90°		Зубило, молоток	0,09	Время на 1 конец

Контроль сборки распределительного вала

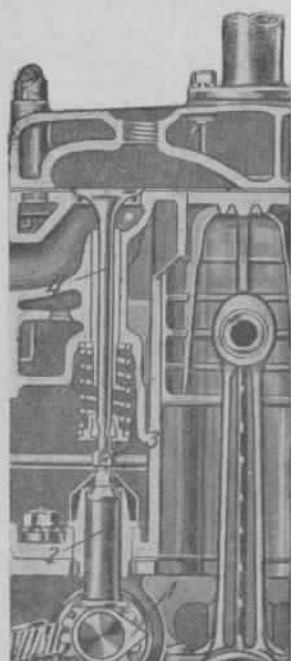
№ по порядку	Наименование работ	Количество изделий, подлежащих проверке %	Инструменты и приспособления
1	Проверить посадку шпонки Вудруффа на вал. Шпонка должна садиться от молотка Примечание. В некоторых двигателях возможна легкая посадка, но без всякой качки	5	—
2	Проверить правильность посадки шестерни на вал. Собранный распределительный вал поставить на центра индикаторного приспособления и проверить биеение масляной шестерни как на восьмерку, так и на эксцентричность. Проверить биеение распределительной шестерни	100	Индикаторное приспособлен.
3	Проверить посадку распределительной шестерни по глубине. Между шестерней и фланцем не должно быть зазора	100	Щуп
4	Осмотреть шлифованные поверхности на кулачковом валу и шестернях. Не допускать забоин на кулачках и шестернях масляного насоса и на распределительной	100	
5	Проверить затяжку гаек или болтов распределительной шестерни	5—10	Ключ
6	Проверить осмотром загибку замочной шайбы	100	—

Установка клапанов

Клапаны пружинами плотно прижимаются к краям отверстия, называемым седлом или гнездом клапана. Во избежание просачивания газов седло и тарелка клапана должны быть хорошо пригнаны одно к другому. Такая пригонка обыкновенно производится притиркой.

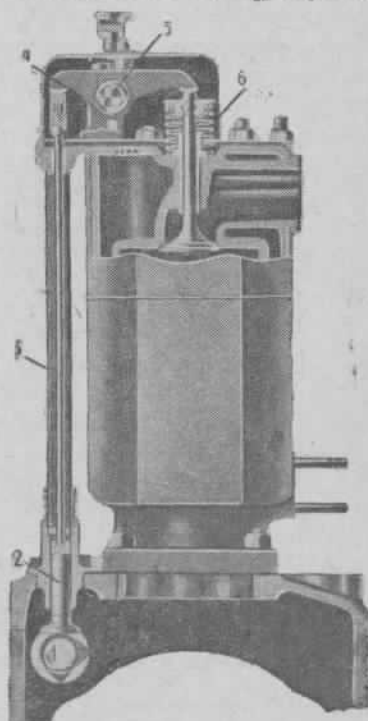
Клапаны, расположенные на отверстиях, через которые засасывается смесь, называются всасывающими, а клапаны, расположенные на отверстиях, через которые выходят газы, выхлопными. Выхлопные клапаны все время работают в области высоких температур (омываются газами только что сгоревшей смеси, имеющими температуру около 1500°). Поэтому выхлопные клапаны пригото-

ляются из специальной силхромовой (хромокремневой) стали, обладающей высокими жароупорными свойствами. Всасывающие клапаны, охлаждаемые в работе омывающей их смесью, изготавливаются чаще из хромоникелевой стали. Очень часто формы всасывающих и выхлопных клапанов одинаковы. В таких случаях необходимо их как-то различать, иначе легко их перепутать



Фиг. 69. Нижние клапаны

1 — распределительный вал;
2 — толкатель; 3 — болт для
регулировки зазора клапана;
4 — клапан



Фиг. 70. Верхние подвесные клапаны

1 — распределительный вал; 2 — толкатель; 3 — шланга толкателя; 4 — коромысло клапана; 5 — валки коромысла клапана; 6 — клапан

и при неправильной постановке может произойти очень быстрое сгорание всасывающего клапана, поставленного на месте выхлопного. На американских заводах на выхлопных клапанах выштамповываются буквы Ex (начальные буквы слова Exhaust, что означает выхлоп) и на всасывающих In (Inlet — впуск). Часть наших заводов приняла этот же метод маркировки и ставит на тарелках соответствующих клапанов «Вх» (выхлопный) и «Вс» (всасывающий), другая же часть маркирует только выхлопной клапан каким-либо условным значком. Таким образом, прежде чем поставить клапан, следует обязательно проверить маркировку, и только после этого его можно ставить в гнездо.

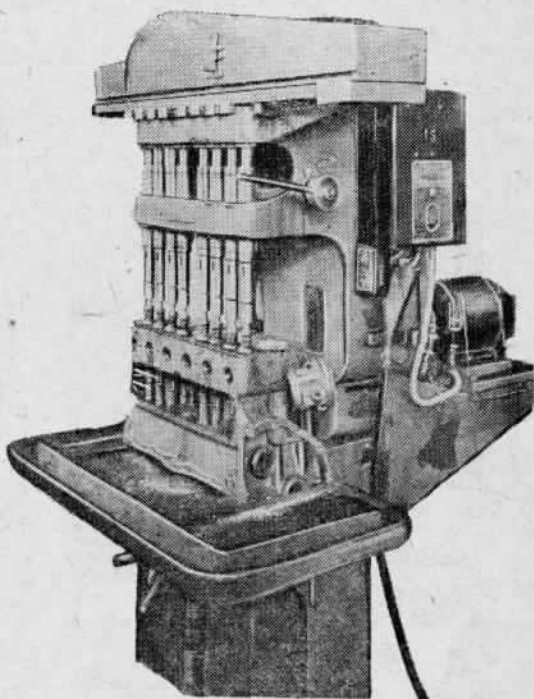
По своему расположению в двигателе клапаны разделяются

на нижние (фиг. 69) и верхние или подвесные (фиг. 70). Нижние клапаны располагаются в цилиндрическом блоке, обращены тарелкой кверху и открываются при нажатии на хвост снизу. Такое устройство более просто, но вносит из-за искажения формы камеры сжатия некоторые неправильности при сгорании смеси. Верхние или подвесные клапаны устанавливаются в головке цилиндров. Хотя это устройство сложнее первого и требует некоторого количества дополнительных деталей в механизме газораспределения, оно имеет ряд преимуществ в отношении сборки, ухода за клапанами и правильности сгорания смеси. Нижние клапаны применены на двигателях, производящихся на ГАЗ, ЗИС, верхние — на двигателях СТЗ, ХТЗ, ЧТЗ.

Крепление шайбы для клапанной пружины также делится на две группы: 1) крепление производится двумя конусными сухариками, закладываемыми между стеблем клапана и тарелкой, 2) крепление производится, чечкой, проходящей через стебель клапана, в которую упирается тарелка.

Установка клапанов начинается с притирки тарелок к седлам. Притирка клапанов производится на специальных станках, называемых притирочными (фиг. 71). Количество шпинделей станка соответствует количеству клапанов в двигателе. Шпиндели в зависимости от направления осей клапанов могут быть вертикальными или наклонными, расположенными в одну или две линии.

Шпиндели станка делают возвратно-вращательные движения, поворачиваясь каждый раз на $120-270^\circ$. Через определенное число колебаний шпиндель вместе с клапаном поднимается, поворачивается на $90-120^\circ$, опускается и снова продолжает притирку клапана возвратно-вращательными движениями. И так продолжается до тех пор, пока клапан полностью не притрется к седлу.



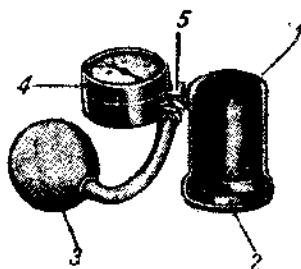
Фиг. 71. Притирочный станок фирмы Футбурт

Для более быстрой и лучшей притирки применяются притирочные мази из мелко истолченной стеклянной пыли или мелкого наждачного порошка, размешанных в масле.

Процесс притирки клапанов диаметром до 75 мм обычно продолжается не более 3—4 мин. После притирки клапаны вынимаются, вставляются в отверстия в блоке или головке и вместе с ними отправляются на промывку, так как оставшаяся притирочная мазь будет изнашивать седла клапанов.

Промытые клапаны и седла после обдувки сжатым воздухом спариваются и отправляются на проверку качества притирки.

Контроль качества притирки можно производить несколькими способами: 1) сжатым воздухом, 2) керосином, 3) мелом.



Фиг. 72. Прибор для испытания качества притирки клапанов

1 — стакан; 2 — резиновое кольцо; 3 — груша для нагнетания воздуха; 4 — манометр; 5 — обратный клапан

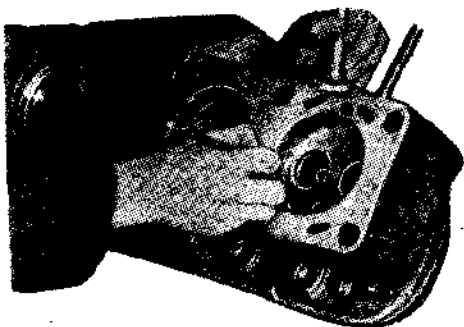
Давление воздуха внутри цилиндра не будет падать (что отмечается стрелкой манометра), клапан притерт правильно. В противном случае клапан следует подергнуть притирке заново.

Испытание керосином проводится следующим образом. В камеру сжатия при оцупленных клапанах заливают керосин. Керосин, обладая малой вязкостью, способен просачиваться через малейшие неплотности. Падение уровня керосина и следы потоков на клапане и седле покажут места плохой притирки клапана.

При проверке качества притирки по третьему способу (фиг. 73) на конусе тарелки клапана или седла проводят несколько линий

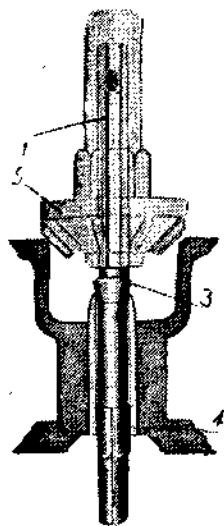
мелом. Если поворачивать клапан с легким нажимом на него, мел закрасит все места прикосновения клапана с седлом. Наличие незакрашенных участков свидетельствует о плохой протирке клапана. Этот метод требует больших навыков и квалификации рабочего; при неумелом обращении может дать неправильные показания, а поэтому пользоваться им в производстве не рекомендуется.

Испытание правильности притирки клапанов следует проводить обязательно при сухих чистых клапанах и седлах. Малейший слой масла, обладающего значительной вязкостью, особенно при воздушном способе, даст неправильные показания.



Фиг. 73. Проверка качества притирки клапанов при помощи мела или карандаша

Неправильная притирка клапана может быть вследствие двух причин: 1) клапан притирался недостаточное время (при испытании керосином следы протекания или при испытании мелом незакрашенная часть мелом располагается по всей поверхности конуса) и 2) ось седла клапана не совпадает с осью направляющей втулки стебля клапана (следы протекания керосина или незакрашенная часть мелом располагается в одном месте).



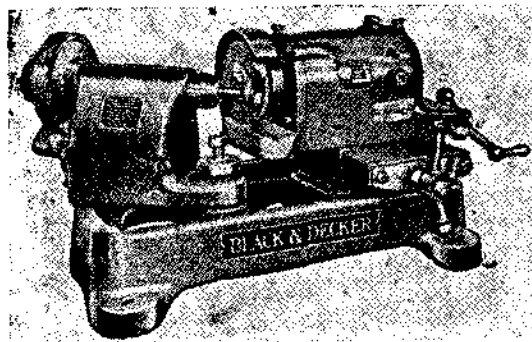
Фиг. 74. Самоцентрирующаяся оправка для развертки седел клапанов
1 — оправка; 2 — верхний зажимной конус; 3 — нижний конус; 4 — разрезная конусная втулка; 5 — шлифовальный камень

В первом случае клапан следует опять притереть и вновь испытать; во втором — предварительно необходимо исправить седло или клапан и только после этого производить притирку.

На фиг. 74 изображено приспособление для исправления седел клапана, выпущенное американской фирмой Блек Деккер. Приспособление состоит из оправки 1, имеющей верхний 2 и нижний конус. По нижнему конусу ходит разрезная втулка 4, которая может расширяться в диаметре примерно на 0,4 мм. Оправка вставляется в направляющую втулку клапана. Разрезная втулка при помощи винта поднимается по нижнему конусу. Таким образом оправка с одной стороны (сверху) прижимается верхним конусом к кромке направляющей втулки клапана, а с другой (снизу) — расширяющейся разрезной втулкой. Такие оправки при правильных направляющих втулках клапана хорошо самоцентрируются. На оправку сверху надевается специаль-

ная развертка 5 или шлифовальный камень, которыми и исправляется седло клапана.

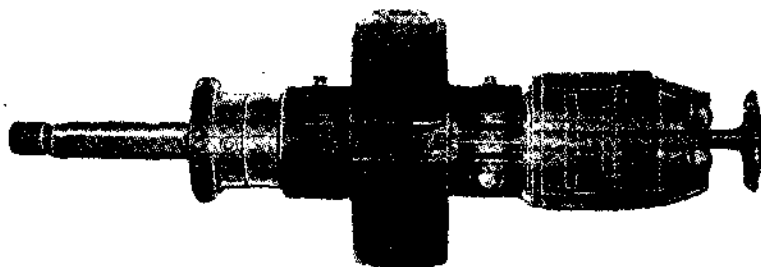
Если притирка не происходит потому, что неправильно отшлифован конус тарелки клапана, то его следует перешлифовать.



Фиг. 75. Станок для шлифовки конуса тарелки клапана

Маленький настольный станок, употребляющийся в ремонтных мастерских или мастерских по исправлению брака, изображен на фиг. 75. Станок состоит из электромотора, на валу, которого крепится шлифовальный камень. Для предохранения шлифовального камня от неравномерного износа мотор установлен на суппорте, салазки которого могут

передвигаться во взаимно перпендикулярном направлении. Клапан крепится к головке (фиг. 76), шпиндель которой вращается в обратном направлении шлифовальному камню. Для получения различных углов конуса головка может поворачиваться вокруг оси.



Фиг. 76. Клапанодержатель шлифовального станка

Притирка исправленных дефектных клапанов производится вручную (фиг. 77) или специальными машинками. Притирочные машинки делают электрическими или пневматическими.

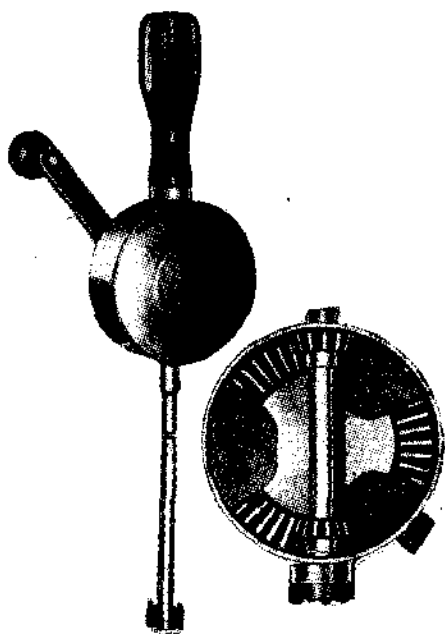
После промывки головки цилиндров или блок вместе с клапанами поступают на дальнейшую сборку, ведущуюся чаще всего на рольганге, так как последующие операции обыкновенно не смогут уложиться в один темп и проходят в потоке. Клапаны вынимаются со своих мест, протираются тщательно тряпкой, хвостовики их слегка смазываются маслом. Блок или головка обдуваются воздухом, после чего клапаны снова ставятся на свои

места. Если постановка клапанов производится в головке цилиндров, то на последнюю накладывают доску с бобышками, соответствующими как по расположению, так и по размерам камер сжатия. После этого головка поворачивается так, чтобы подкладная доска легла на рольный стол. Подкладная доска, с одной стороны, предохраняет поверхность головки от порчи во время перекачивания ее по рольному столу, и, с другой, — выступающие бобышки ее не дают возможности провалиться клапанам при дальнейшей сборке. При постановке клапанов в блок положение его на рольном столе определяется удобством проведения дальнейших сборочных работ (конфигурация блока, месторасположение клапанов и т. д.). На выступающий стержень клапана надевается (фиг. 78) по очереди нижняя шайба (или предохранительное кольцо), одна или две пружины и верхняя шайба.

Для постановки конусных сухарей седла клапана или чеки необходимо предварительно сжать пружину. На фиг. 78, 79 и 80 изображены три наиболее простые и употребительные приспособления для этой операции. На фигурах показаны методы сборки при пользовании приспособлениями. Устройство приспособлений понятно без дополнительных разъяснений.

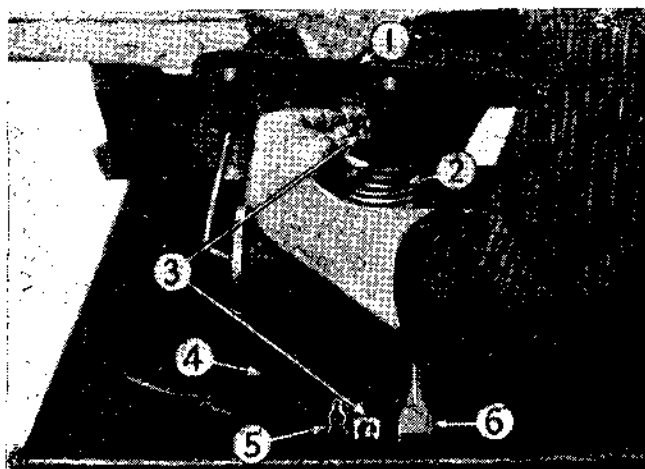
При работе с такими приспособлениями, как видно из фигур, одна рука рабочего все время занята самим приспособлением. Для выполнения же операции постановки сухариков (полуколец) остается только одна рука. Вполне понятно, что ставить два сухарика, да к тому же конусных, на цилиндрический конец хвостовика чрезвычайно затруднительно. (Очень часто один сухарик выскакивает.) Такая работа требует больших производственных навыков.

На фиг. 81 изображено приспособление, полностью освобождающее руки рабочего. Приспособление состоит из стойки 1, один конец которой укреплен на борту рольного стола, а на другом качается коромысло 2. Коромысло посредством тяги 4 со-



Фиг. 77. Машинка для ручной притирки клапанов

единен с ножной педалью 5, расположенной под рольным столом 6. При нажатии на педаль коромысло опускается и сжимает находящуюся под ним пружину клапана. Для фиксирования положения головки цилиндров на рольном столе укладываются два



Фиг. 78. Сборка клапана

1 — приспособление для сжатия пружины; 2 — пружина клапана; 3 — замковое клапанное полукольцо; 4 — головка цилиндров; 5 — чека пружины; 6 — наконечник для притирки клапанов

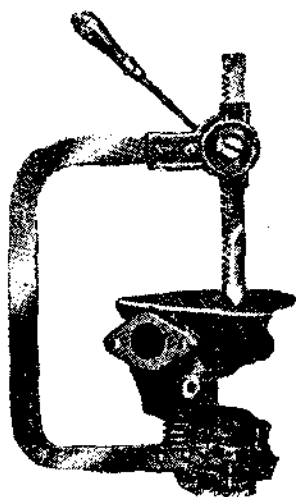
параллельных направляющих угольника, расстояние между которыми равно ширине подкладной доски. Это приспособление очень удобно и может быть применено почти для всех головок цилиндров или блоков.



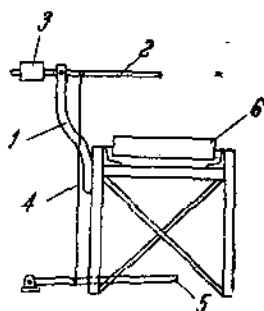
Фиг. 79. Приспособление для сжатия клапанной пружины

При постановке сухариков необходимо следить, чтобы зазоры между ними с каждой стороны были одинаковыми. Контроль правильности постановки клапанных пружин и сухариков производится легкими ударами медного молотка по хвостовикам клапана, причем головка предварительно снимается с бобышек подкладной доски. Для постановки вместо сухариков чеки для крепления верхней тарелки клапана употребляются те же приспособления.

После испытания головка снова ставится на подкладную доску для продолжения сборочных работ.



Фиг. 80. Приспособление для сжатия клапанной пружины



Фиг. 81. Приспособление для сжатия пружины

1 — стойка; 2 — коромысло;
3 — противовес коромысла;
4 — таль; 5 — педаль ножная; 6 — рабочий стол

Ниже приводим технологический процесс установки клапанов.

Технологический процесс сборки клапанов

№ по пор.	Наименование операций	Приспособление и оборудование	Инструмент	Время в минутах	Примечание
1	Уложить клапаны в седла			0,03	Время на один клапан
2	Подать блок или головку на притирочный станок и притереть клапаны	Таль, гридирочный станок			
3	Снять блок со станка	Таль, захват		0,22	
4	Вынуть клапаны и вставить их в отверстия блока или головки			0,05	То же

№ по пор.	Наименование операций	Приспособление и оборудование	Инструмент	Время в минутах	Примечание
5	Промыть	Моечная машина			
5а	То же		Банка с керосином, тряпка	0,75	Время на один клапан
6	Обдуть сжатым воздухом		Рожок	0,50	
7	Уложить клапаны в седла			0,05	
8	Испытать		Приспособление фиг. 72	0,20	
9	Исправить дефекты, притереть и испытать вновь (работа дефектной бригады)				
10	Надеть на выступающий конец стебля клапана нижнюю шайбу, пружину, верхнюю шайбу			0,15	
11	Сжать пружины приспособления и заложить сухарики	Приспособление для сжатия пружин		0,35	
11а	То же, но заложить чеку	Приспособление для сжатия пружины	Пассатижи	0,45	
12	Проверить сборку		Медный молоток	0,23	

Контроль сборки клапанов

№ по пор.	Наименование работ	Количество изделий, подлежащих проверке, %	Инструмент, приспособления
1	Проверить правильность расстановки всасывающих и выпускных клапанов	100	—
2	Проверить качество притирки клапанов	100	
3	Проверить правильность сборки клапанов ударами медного молотка по концам стеблей их	100	Приспособление фиг. 72 Медный молоток

Сборка секций толкателей

Толкатели служат для передачи движений от распределительного вала к клапанам.

В некоторых двигателях, например СТЗ, толкатели устанавливаются непосредственно в цилиндрический блок, в других же двигателях они предварительно собираются со своими направляющими, называемыми секциями.

Сборка секций толкателей проводится следующим порядком: в корпус секции толкателей запрессовываются установочные штифты или втулки, фиксирующие положение его на блоке. Запрессовка производится на ручном настольном рычажном прессе или молотком и оправкой. Выбор способа запрессовки зависит от масштабов производства. После запрессовки установочных втулок производят подбор толкателей по отверстиям секции. Толкатель должен свободно двигаться в секции, но не иметь в ней качки. Подбор толкателей производится при сухих чистых поверхностях толкателя и отверстия для него. После подбора толкатель вынимается, смазывается маслом и снова вводится в свое гнездо. В таком виде секции толкателей газораспределительного механизма, у которых регулировка зазора клапанов производится на коромыслах, подаются на линию окончательной сборки. У большинства газораспределительных механизмов с нижней подвеской клапанов регулировка зазора производится деталями, расположенными между стеблем клапана и толкателем. В этих случаях секции толкателей проходят добавочную сборку: на регулировочный болт наворачивается гайка. Для этой операции служит приспособление в виде планки с отверстиями, соответствующими размерам гаек. На гайку наворачивают от руки на несколько ниток болт и в таком виде укладывают в гнезда (отверстия) приспособления. Наворачивание гаек на всю длину болта производится гайковертом.

Собранная секция толкателя устанавливается в зажимное приспособление так, чтобы толкатели при заворачивании в торцы их болтов с гайками не проворачивались.

Заворачивание регулировочных болтов производится гайковертом.

Технологический процесс сборки толкателей

№ по пор.	Наименование операции	Приспособление и оборудование	Инструмент	Время в минутах	Примечание
1	Запрессовать две установочные втулки или штифта	Пресс рычажный		0,26	

№ по пор.	Наименование операции	Приспособление и оборудование	Инструмент	Время в минутах	Примечание
1	То же		Молоток, оправки	0,38	
2	Протереть поверхности толкателей и отверстий в корпусе секции трапкой			0,12	Время на штуку
3	Подобрать толкатели			0,18	То же
4	Смазать маслом и установить толкатели		Масленка, кисть	0,12	"
5	Навернуть от руки гайку, регулировочный болт и установить в приспособление	Планка с гнездами		0,04	"
6	Навернуть гайки на регулировочные болты		Гайковерт, патрон	0,05	
7	Установить секцию толкателей в зажимное приспособление	Зажимное приспособление		0,14	"
8	Завернуть регулировочные болты с гайками в торцы секций толкателя		Гайковерт, патрон	0,08	"

Контроль сборки толкателей

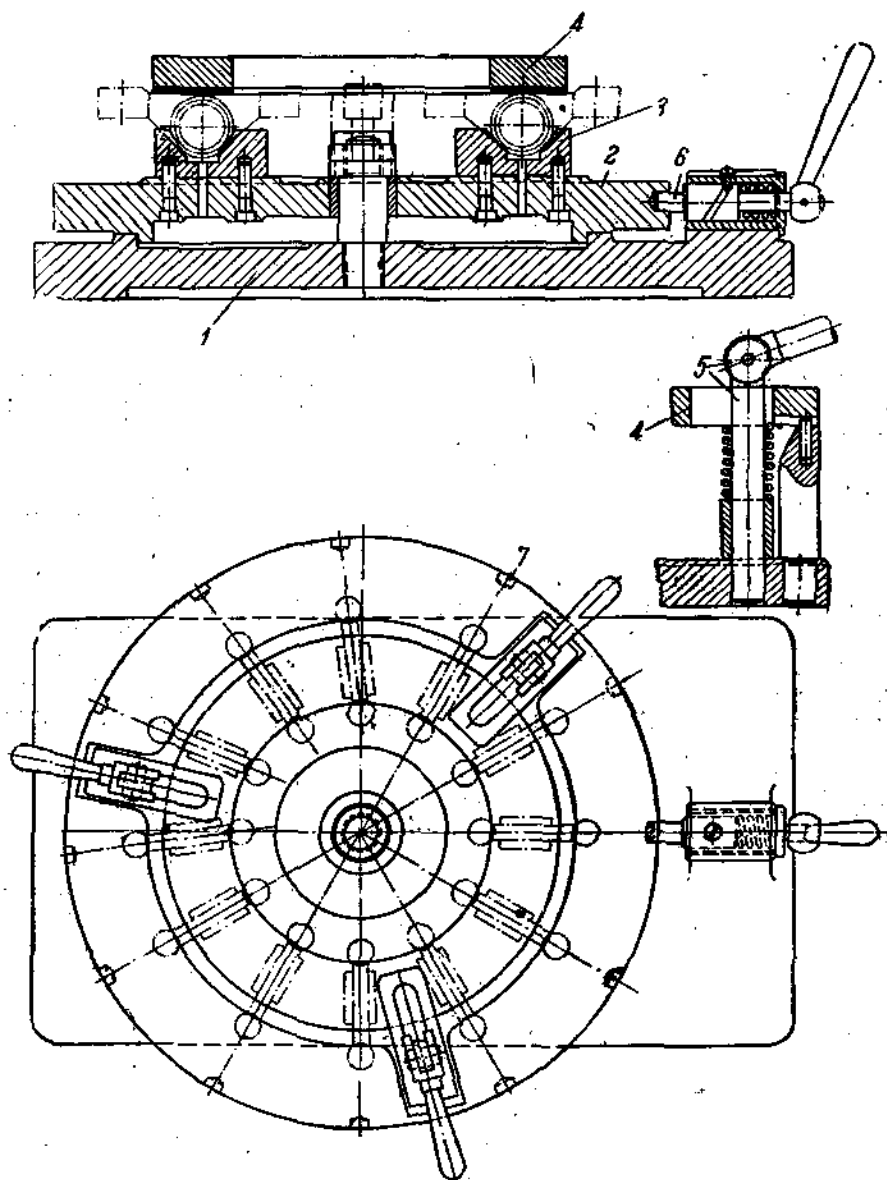
№ по пор.	Наименование работы	Количество изделий, подлежащих проверке, %	Инструмент
1	Проверить запрессовку установочных втулок или штифтов. После запрессовки края втулки или штифта не должны иметь замятин	10	
2	Проверить подбор толкателей. Толкатель должен свободно вращаться, но не иметь качки	100	

№ по пор.	Наименование работы	Количество изделий, под- лежащих проверке, %	Инструмент
3.	Проверить нарезку регулировочных болтов, контргайки и толкателей. Нарезка не должна иметь замятин, заусенцев, выкрошенных мест. При ввертывании в толкатель болт должен входить свободно без качки	5	

Сборка коромысел клапанов и штанг толкателей

Валик коромысел, коромысла клапанов и штанги толкателей устанавливаются только на двигателях с верхними подвесными клапанами. Как видно из фиг. 70, толкатель, поднимаясь под действием распределительного валика, поднимает и штангу толкателя, другой конец которой упирается в коромысло клапана. Коромысло клапана качается на валике, установленном на головке цилиндров. При подъеме одного конца коромысла второй, упирающийся в стержень клапана, должен опуститься вместе с клапаном, открыв таким образом отверстия для впуска смеси или выпуска газов. На линию окончательной сборки двигателя детали, передающие движение от толкателя к клапану, подаются в собранном виде: коромысла вместе с валиками, пружинами и стойками, штанги толкателей с запрессованными в них наконечниками.

Сборка коромысел клапанов начинается в механическом цеху. В них запрессовываются бронзовые втулки, которые позже проходят развертку и сверловку смазочных отверстий. Запрессовка втулок производится молотком и оправкой или ручным речным прессом. Коромысло с запрессованной и расточной втулкой подается в сборочный цех, где в него запрессовываются пальцы, ввертываются регулировочные винты для регулировки зазора в клапанах и контргайки. Запрессовка пальцев производится под ручным прессом, причем при запрессовке шаровых пальцев для предохранения их от порчи на ползун пресса надевается специальная оправка со сферической выемкой. Коромысло устанавливается в подкладное приспособление, форма которого соответствует форме коромысла. Для ввертывания регулировочного винта и контргайки служит приспособление, изображенное на фиг. 82. Приспособление состоит из плиты 1, на оси которой вращается планшайба 2 с установленными на ней призмами 3. На призмы укладывают коромысла с накрученными на них от руки на 2—3 нитки регулировочными винтами (на фигуре коромысло изображено пунктиром). Крепление коромысел производится диском 4 (с одной стороны которого наклеена кожа) и тремя эксцент-

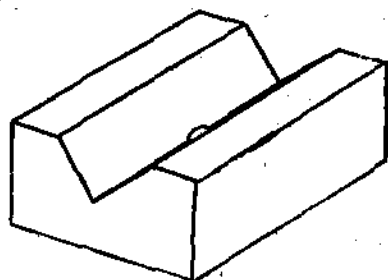


Фиг. 82. Приспособление для сборки коромысел клапанов

1 — опорная плита; 2 — планшайба; 3 — пружины для установки коромысел; 4 — запирающий диск;
5 — эксцентрик; 6 и 7 — фиксатор и отверстия в планшайбе

риковыми зажимами 5. Гайковерт установлен на специальном штативе сбоку приспособления таким образом, чтобы ось его совпадала с осью *ти* регулировочного винта. Поворачивая диск, попеременно заворачивают регулировочные винты. Для фиксации рабочего положения диска служат пружинный упор (фиксатор) 6 и отверстия в планшайбе 7. Поворачивая рукоятку фиксатора, благодаря наличию на нем винтовой канавки, конец упора отводится назад. Завернув винт и переключив патрон на гайковерт, таким же способом заворачивают контргайки. Собранные коромысла поступают на общую сборку с валиками и кронштейнами. Перед сборкой детали комплекта протираются тряпкой.

Сборка проводится следующим порядком. На конец валика надевается кольцо. Отверстие в кольце и валике разворачивается на конус. В отверстие кольца на призме (фиг. 88) забивается конический штифт, тонкий конец которого расклепывается. В некоторых конструкциях газораспределительного механизма вместо упорного кольца в торец валика вворачивается винт с большой шестигранной головкой (размеры головки должны быть больше диаметра валика). Смазав валик маслом, на него надевают последовательно следующие детали: коромысло, стойку, коромысло, пружину, коромысло, стойку и коромысло. Так как второй конец валика ничем не крепится, то для предохранения от соскальзывания деталей на него устанавливают разъемный хомут, либо все детали стягиваются специальной скобой.



Фиг. 88. Призма для забивки штифтов

Один конец скобы упирается в конец вала, снабженный винтом или кольцом, а второй —вилкой обхватывает валик за последнее коромысло. Для удобства снятия скобы после установки валика коромысел на двигатель вилкообразный конец укреплен на ней шарнирно.

Приведенный пример сборки валиков коромысла взят применительно к четырехцилиндровому двигателю с разрезным валиком (валиком, состоящим из двух половин, соединяющихся во время установки на двигатель пружиной). Валики для двигателей шестицилиндровых и четырехцилиндровых неразрезные проходят тот же порядок сборки, только при ином количестве деталей.

Штанга толкателей у большинства двигателей старой конструкции не собирается (изготавливается из одного целого куска металла). В более современных конструкциях двигателей она изготавливается из трубки, в концы которой запрессовываются два термически обработанных наконечника. Запрессовка наконечников производится на ручном реечном прессе, на ползуна пресса крепится специальная оправка, предохраняющая наконечники.

Технологический процесс сборки валков коромысел

№ док. №	Наименование операций	Приспособление и оборудование	Инструмент	Время в минутах	Примечание
1	Запрессовать пальцы в коромысла	Пресс ручной, подкладное приспособление	Оправка к прессу	0,20	
2	Навернуть от руки регулировочный винт и установить коромысло в приспособление	Приспособление фиг. 82		0,10	
3	Завернуть регулировочный винт и контргайку		Гайковерт на штативе, патрон	0,16	
4	Снять коромысло с приспособления			0,04	
5	Надеть на валик коромысел кольцо и развернуть отверстие на конус	Сверлильный станок и призма	Развертка конусная	0 80	
5а	Завернуть в торец валика коромысел упорный винт	Зажимное приспособление для валика	Ключ торцевой	0,30	
6	Забить в конусное отверстие штифт, конец его расклепать	Призма	Молоток, оправка, обжимка	0,35	
7	Протереть тряпкой все детали, входящие в группу			0,72	
8	Смазать валик, надеть последовательно коромысло, пружину, коромысло, стойку, коромысло. На конец валика поставить разъемный хомут или скобу	Хомут разъемный или скоба		0,86	
9	Закрепить валик от проворачивания в стойках винтом		Торцевой ключ	0,15	
9а	То же, штифтом		Молоток, оправка	0,10	

Технологический процесс сборки штанг толкателей

№ по пор.	Наименование операций	Приспособление и оборудование	Инструмент	Время в минутах	Примечание
1	Запрессовать наконечник в штангу толкателя	Пресс ручной, реечный и зажимное приспособление	Оправка	0,10	
2	Запрессовать второй наконечник в штангу толкателя	То же	То же	0,10	

Контроль сборки валика коромысел

№ по пор.	Наименование работы	Количество изделий, подлежащих проверке, %	Инструмент
1	Проверить резьбу регулировочных винтов, контргаск и коромысел. Резьба не должна иметь замятин, заусенцев и выкрошенных мест. При ввертывании винт должен входить плотно (но не туго) без качки	5	
2	Проверить правильность сборки валика. Коромысла должны свободно качаться на валике, все смазочные отверстия чисты, валик хорошо закреплен в стойках	25	

Контроль сборки штанг толкателя

1	Штанга коромысел после запрессовки наконечников должна быть прямой	50	Шаблон
---	--	----	--------

5. Сборка системы охлаждения

Топливо, вводимое в цилиндр двигателя, сгорая, развивает большое количество тепла. Часть этого тепла затрачивается на работу двигателя, другая же часть — и к тому же значительная — расходуется на нагрев стенок цилиндров, головки цилиндров и поршней. Если первая часть тепла производит полезную работу, то вторая часть не только тратится бесполезно, но должна быть от двигателя отведена, так как может служить причиной аварий.

Охлаждение двигателя может быть воздушное и водяное. При воздушном охлаждении цилиндры и головка двигателя усиленно омываются окружающим воздухом. При водяном охлаждении охлаждение стенок камеры сгорания производится водой, протекающей под рубашкой двигателя. Циркуляция воды бывает естественная и искусственная — принудительная.

Водяное охлаждение двигателя с естественной циркуляцией называется термосифонным. При термосифонном охлаждении из-за малой скорости движения воды приходится применять трубопроводы больших диаметров, конструкция блоков должна быть такова, чтобы в рубашке было минимальное сопротивление движению воды.

Более простое и надежное охлаждение — принудительное, когда на одном из трубопроводов устанавливают насос, создающий циркуляцию воды. Водяной насос приводится в движение от коленчатого вала двигателя через специальную передачу.

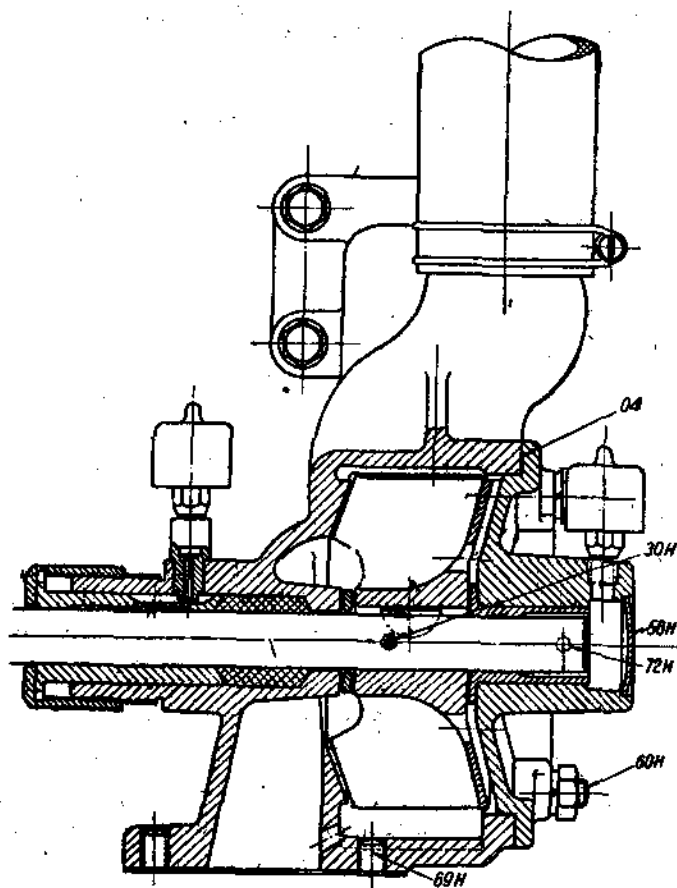
Для нормальной работы двигателя температура охлаждающей воды должна быть строго определенной. Для поддержания в двигателе постоянной температуры охлаждающей воды на отводящем трубопроводе устанавливают термостат.

Сборка водяного насоса

Водяной насос (фиг. 84) состоит из корпуса с сальником и сальниковой гайкой, крыльчатки с валиком и передней крышки с втулкой и заглушкой. Перечисленные группы собираются предварительно и на общую сборку поступают в законченном и проверенном виде.

Сборка крыльчатки с валиком начинается постановкой шпонки. В шпоночную канавку валика забивается шпонка Вудруффа. При постановке шпонки валик кладется на ровную металлическую плитку так, чтобы после забивки шпонок на валике не оказалось забоин или вмятин. Шпонка из тех же соображений забивается медным молотком. На валик со шпонкой под легким ударом медного молотка насаживается крыльчатка, причем положение крыльчатки на валике (глубина запрессовки) определяется по специальному шаблону. Через ступицу крыльчатки и валик сверлится отверстие под штифт (ЗОН). На этом же станке отверстие развертывается на конус. Для сокращения времени на смену инструмента станок снабжен быстросменным патроном. Для сверловки и развертки отверстия под штифт служит приспособление,

изображенное на фиг. 85. Приспособление универсальное, разрешающее производство этой операции для нескольких, разных по размеру, валиков. Передвижной упор А является контрольным на тот случай, если после постановки шестерня сдвинулась.

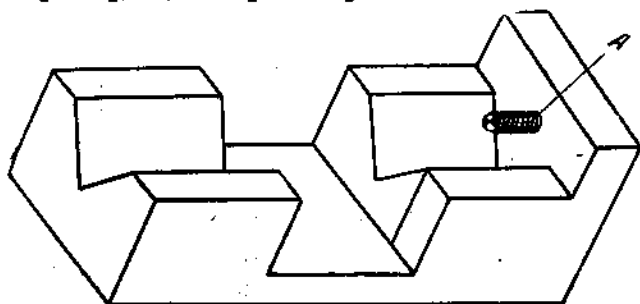


Фиг. 84. Водяной насос

В просверленное и развернутое на конусе отверстие забивается пгифт, один конец которого расклепывается. Для выполнения этой операции служит приспособление, изображенное на фиг. 86. Приспособление состоит из цилиндрического стержня, вдоль оси которого просверлено отверстие. Для устойчивости стержень приваривается к опорной плите. Забивка пгифта производится молотком и оправкой, расклепка — молотком и обжимкой. Собранный и проверенный агрегат поступает на общую сборку.

Следующая группа — крышка водяного насоса — начинает сборку в механическом цеху, так как после первых сборочных операций продолжается механическая обработка.

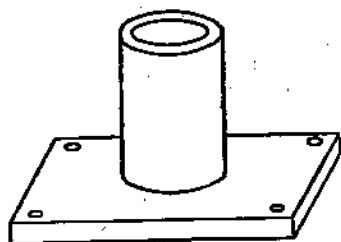
Первоначально в крышку запрессовывается бронзовая втулка. Запрессовку производят на рычажном реечном ручном настольном прессе. Крышка с запрессованной бронзовой втулкой поступает на развертку отверстия. Производить развертку отверстия втулки до запрессовки нельзя, так как во время прессовой посадки втулка сядет (сожмется во внутреннем диаметре) неравномерно, отверстие может быть не цилиндрично, диаметр будет меньше и все точные размеры, полученные благодаря предварительной развертке, потеряют правильность.



Фиг. 85. Призма для сверления крыльчатки водяного насоса

A — регулировочный винт

Следующей операцией после развертки будет сверловка отверстия под штифт 72Н и забивка этого штифта. В таком виде крышка поступает в сборочный цех, где она и заканчивается в сборке. В сборочном цеху на крышку ставится только заглушка 56Н. Для этого крышку кладут на плиту, оправкой, диаметр которой



Фиг. 86. Приспособление для забивки и расклепки конического штифта крыльчатки

равен диаметру, заглушаемого отверстия, забивается заглушка. Заглушка изготавливается из тонкого железа и имеет сферический вид. Оправкой эта часть сферы разбивается в плоскость, благодаря чему диаметр заглушки увеличивается и края ее распирают стенки отверстия. Правильно подобранный размер оправки исключает возможность пробивания заглушки сквозь отверстие. Этим за-

канчивается сборка группы водяного насоса.

Корпус водяного насоса 01 фланцем, которым он крепится в мотору, ставится на шпильки приспособления. Крепление корпуса в приспособлении производится эксцентриком. Перед дальнейшей сборкой корпус тщательно обдувается. После обдувки в корпус устанавливается группа валика с крыльчаткой, предварительно надетой шайбой 08, войлочная набивка 10, втулка сальника 09 и заворачивается гайка сальника 11. Перед постанов-

кой войлочной набивке ее следует хорошо пропитать маслом. Если сальниковая гайка имеет грани, затяжка ее производится простым гаечным ключом; в остальных случаях следует изготовить для этой операции специальный гаечный ключ, обеспечивающий наибольшие удобства работы.

Перед производством дальнейшей сборки следует проверить: 1) не цепляет ли крыльчатка за корпус насоса, 2) эксцентricность и величину зазора между крыльчаткой и корпусом. Проверка эксцентricности и зазора производится при помощи щупа. Если полусобранный комплект имеет отклонение большее, чем это предусмотрено техническими условиями, крыльчатка поступает в переборку. Над годным комплектом продолжается дальнейшая сборка. В корпус гайковертом с патроном ввертываются пять шпильки (четыре — для крепления крышки и одна — для крепления всасывающего трубопровода) и ставится передняя крышка. Перед постановкой передней крышки на фланец ее наклеивается бумажная прокладка, смазанная белилами.

Под гайки крышки для предохранения их от отвертывания подкладываются шайбы Гровера. Завертывание гаек производится гайковертом с последующей затяжкой Г-образным ключом. Последние операции по сборке самого водяного насоса заключаются в постановке масленок, набивке их солидолом и смазке валика крыльчатки. Завертывание масленок производится простым гаечным ключом. Установка деталей, связывающих водяной насос с другими механизмами двигателя, например всасывающий и нагнетающий трубопроводы со шлангами, соединительная муфта и т. д., может производиться либо на самом насосе на предварительной сборке, либо при окончательной сборке мотора в зависимости от их конфигурации, веса, габаритных размеров и удобства производства дальнейших сборочных работ. Собранный насос проходит контрольный наружный осмотр, после чего поступает на линию окончательной сборки мотора.

Технологический процесс сборки водяного насоса

№ по пор.	Наименование операций	Приспособление и оборудование	Инструмент	Время в минутах	Примечание
1	Сборка с крыльчаткой Забить шпонку Вудруффа Насадить крыльчатку	Плитка —	Молоток медный Молоток медный, шаблон	0,35 0,40	— —
2	Просверлить отверстие под штифт	Сверлильный станок, приспособление, фиг. 85	Сверло, быстросменный патрон	1,20	—
3					

№ по пор.	Наименование операций	Приспособле- ние и обору- дование	Инструмент	Время в минутах	Приме- чание
4	Развернуть отверстие на конус	То же	Развертка, быстросмен- ный п. трон	1,0	—
5	Забить конический штифт и расклепать гомец Крышка	Приспособле- ние фиг. 86	Молоток, оправка, отжим- ка	0,45	—
1	Забить заглушку в крышку Сборка водяного насоса	—	Молоток, оправка	0,20	—
1	Установить корпус и приспособление	Приспособле- ние	—	0,25	—
2	Обдуть корпус сжа- тым воздухом	—	Рожок	0,50	—
3	Надеть на валик крыльчатку шайбу и установить валик в кор- пусе	—	—	0,12	—
4	Пропитать войлочную набивку сальника ма- слом и вставить в кор- пусе	—	Нож	0,65	—
5	Установить втулку сальника и завернуть сальниковую гайку. Гай- ку затянуть	—	Ключ	0,60	—
6	Проверить зазор между крыльчаткой и корпу- сом	—	Щуп	0,40	—
7	Завернуть шпильки крепления крышки	—	Гайковерт, патрон	0,13	Время на штуку
8	Смазать прокладку бе- лилами и наклеить на крышку	—	Банка с бе- лилами и кисть	0,18	—
9	Установить крышку на корпус	—	—	0,12	—
10	Завернуть гайки креп- ления крышки, подложив под них шайбы Гровера	—	Гайковерт, патрон	0,12	Время на одну гайку

(Продолжение)

№ по пор.	Наименование операций	Приспособле- ние и оборудо- вание	Инструмент	Время в минутах	Приме- чание
11	Затянуть гайки Г-образным ключом	—	Ключ Г-образ- ный	0,06	—
12	Снять насос с приспособления	—	—	0,10	—

Контроль сборки водяного насоса

№ по пор.	Наименование работы	Количество надел- ий, подлежа- щих проверке, %	Инструмент
1	Проверить посадку шпонки на вал водяного насоса. Шпонка должна садиться плотно на-под молотка	50	Молоток мед- ный
2	Проверить посадку крыльчатки на вал. Расстояние между краями ступицы и концом вала должно соответствовать техническим условиям (чертежу)	100	Шаблон
3	Проверить наличие конических штифтов или иных фиксирующих ступицу крыльчатки деталей	10	—
4	Проверить набивку сальника. Не допускать тугой затяжки гаек сальника	15	—
5	Проверить эксцентricность и зазор между крыльчаткой и корпусом	50	Щуп
6	Проверить наличие прокладок между крышкой и корпусом насоса	100	—
7	Произвести общий осмотр собранного насоса. Вал насоса должен свободно поворачиваться от руки	100	—
8	Проверить количество поставлен- ных масленок и их затяжки	15	Ключ
9	Проверить набивку болтодом масленок и смазочных каналов	15	—

№ по пор.	Наименование работы	Количество изделий, подлежащих проверке %	Инструмент
10	Проверить целостность шайб Гровера и затяжку гаек	25	—
11	Проверить зазор между сальниковой гайкой и валом крыльчатки	10	Шуп
12	Проверить правильность постановки заглушки	10	—

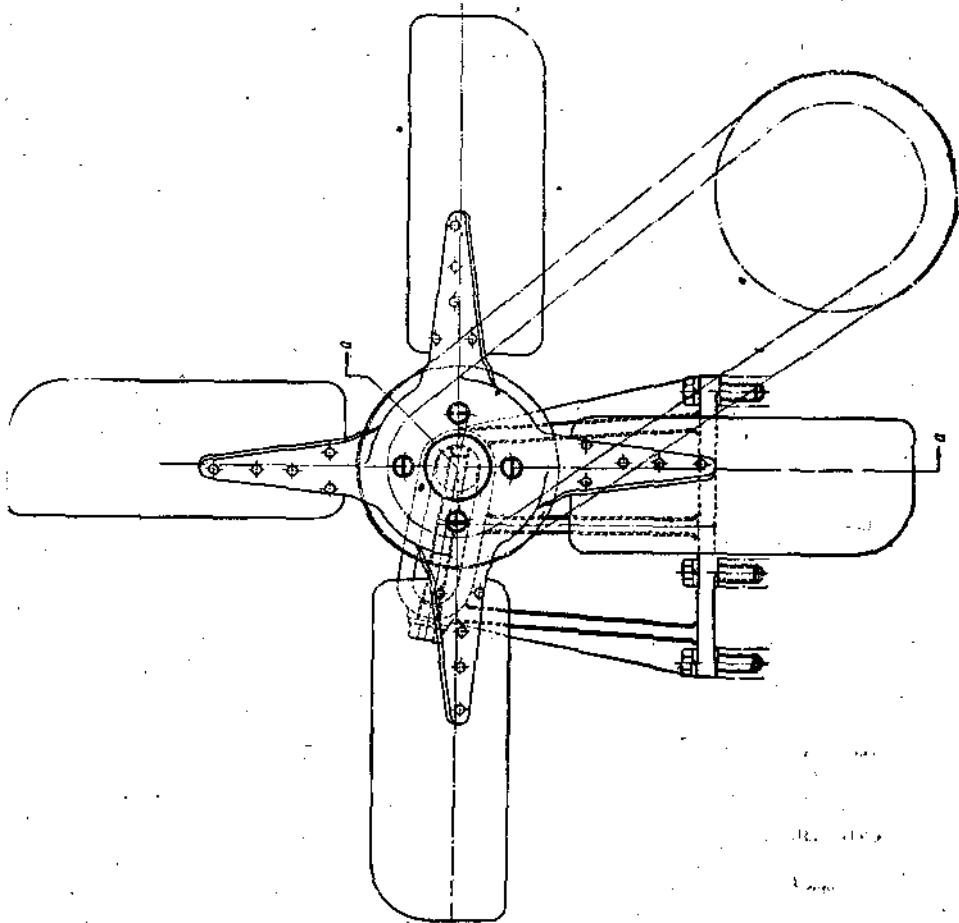
Сборка вентилятора

Вентилятор (фиг. 87) состоит из стойки, группы валика, корпуса, крыльчатки и нескольких соединительных деталей. В корпус вентилятора входит сальник, два роликовых подшипника. Сборку корпуса начинают с запрессовки роликовых подшипников. Для этого места посадки подшипников в корпусе протираются масляной тряпкой, после чего корпус кладется на стол прессы. В корпус заправляется обойма одного подшипника и легкими нажимами на шпindel прессы через специальную оправку обойма вводится в корпус. Эту операцию следует производить очень осторожно, иначе обойма может быть испорчена.

Перевернув корпус на 180°, таким же образом запрессовывается внешняя обойма второго роликового подшипника. Эта операция проводится на ручном реечном настольном прессе или при малых размерах производства молотком и оправкой. В корпус с запрессованными обоймами роликовых подшипников устанавливаются детали сальников в такой последовательности: промасленная прокладка, шайба сальника, и забивается корпус сальника с предварительно поставленной промасленной набивкой (войлочное кольцо).

Корпус сальника забивается легкими ударами молотка через оправку. Для удержания сальника в рабочем положении и предохранения его от вылезания ставится замочное кольцо, которое изготавливается из 3-мм хорошо пружинящей стальной проволоки. Для удобства работ один конец кольца отогнут на 90°.

Постановка кольца проводится следующим образом. Кольцо до половины вводится в специально приготовленную для него выточку в корпусе и прижимается пальцем. За отогнутый конец хватают пассатижами и, сжимая кольцо, вводят его полностью в кольцевую выточку.

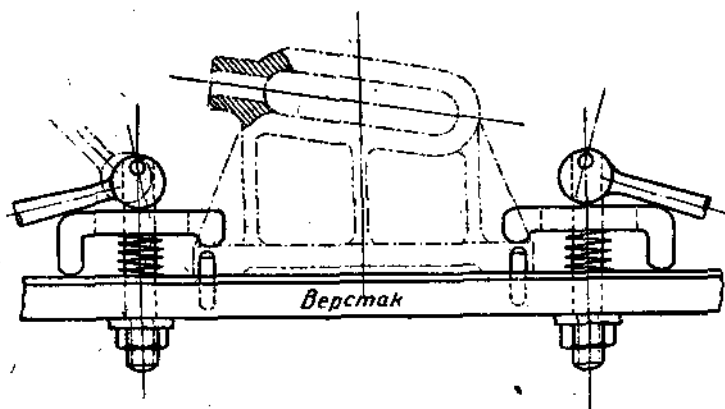


Фиг. 87. Вентилятор

Сборка группы валика заключается в запрессовке на валик внутренней обоймы роликового подшипника. Приспособлением для этой операции служит плитка, в которой просверлено отверстие на 2—3 мм больше диаметра валика.

Запрессовка обоймы может производиться под ручным настольным прессом или молотком и специальной оправкой.

Оборка «крыльчатки» производится клепкой или точечной сваркой. В обоих случаях работа выносится из сборочного цеха в специальное отделение. Из-за винтового выгиба крестовины крыльчатки постановка заклепок производится попеременно по одной. Тип пресса или клепальной машины выбирается в зависимости от требуемой производительности.



Фиг. 88. Приспособление для сборки вентилятора

Окончательная сборка вентилятора производится на приспособлении, изображенном на фиг. 88. Стойка вентилятора устанавливается на две или четыре шпильки. Крепление производится через две планки эксцентриковыми зажимами. На валик с напрессованной обоймой надевают шайбу и в таком виде заводят в стойку. Стойка снабжена овальным отверстием, расположенным под острым углом к вертикальной оси.

На выступающий конец валика надевают шайбу, заворачивают гайку. Затяжка гайки производится тут же. Шплинтовка переносится на линию окончательной сборки мотора и производится после постановки ремня. Для предохранения валика от проворачивания на конце, входящем в стойку, с двух сторон сняты лыски. Для натяжения ремня через стойку в валик ввертывается болт. На другой конец валика надевается собранный корпус вентилятора, запрессовывается на валик внутренняя обойма роликового подшипника, надевается шайба и наворачивается коронная гайка. Шайба снабжена хвостовиком, который входит в бороздку валика. Натяжением гайки регулируют зазор в роликовых подшипниках. Натяг подшипника должен быть отрегулирован так, чтобы при легком свободном вращении корпус не имел

осевых перемещений и качки. После регулировки для предохранения от отвертывания гайка шплинтуется. Перед постановкой крыльчатки во внутреннее отверстие ее вводится крышка, на которую наклеивается промасленная прокладка. Во время этой операции необходимо следить, чтобы отверстия для винтов во всех деталях совпадали. В таком виде крыльчатка привертывается к корпусу четырьмя винтами, под головки которых подложены шайбы Гровера. После этого в корпус вентилятора набивается солидол и ввертывается пробка. В таком виде вентилятор снимается с приспособления и отправляется на окончательную сборку мотора.

Технологический процесс сборки вентилятора

№ по пор.	Наименование операций	Приспособление и оборудование	Инструмент	Время в минутах	Примечание
1	Протереть тряпкой корпус вентилятора и ободы подшипника	—	—	0,75	
2	Запрессовать в корпус вентилятора верхнюю обойму роликов подшипника	Пресс ручной	Оправка	0,40	
2а	То же	—	Молоток, оправка	0,65	
3	Установить сальник	—	То же	0,30	
4	Установить замок сальника	—	Пассатижи	0,25	
5	Запрессовка внутренней обоймы подшипника на валик	Пресс ручной, плита подкладная	Оправка	0,70	
	Сборка вентилятора				
1	Установить стойку в приспособления	Установочное приспособление	—	0,35	
2	Протереть все детали тряпкой	—	—	0,85	
3	Надеть на валик вентилятора шайбу и завести в стойку	—	—	0,12	

№ по пор.	Наименование операций	Приспособле- ние и оборудо- вание	Инструмент	Время в минутах	Приме- чание
4	На высунувшийся ко- нец валика надеть шай- бу и завернуть гайку	—	Торцовый ключ	0,13	
5	Завернуть натяжной болт	—	То же	0,20	
6	Установить на валик корпус	—	—	0,10	
7	Запрессовать внутрен- нюю обойму второго ро- ликового подшипника на валик	—	Молоток, оправка	0,75	
8	Надеть на валик шай- бу с хвостовиком и на- вернуть гайку	—	Торцовый ключ	0,15	
9	Отрегулировать зазор в подшипниках	—	То же	0,50	
10	Защипинтовать гайку	—	Пассатижи	0,25	
11	Вставить в собранную крыльчатку крышку, смазать прокладку ма- слом и наклеить ее на бортик крышки	—	—	0,22	
12	Привернуть крыльчат- ку к корпусу четырьмя винтами, подложить под них шайбы Гровера	—	Коловорот, отвертка	0,80	

Контроль сборки вентилятора

№ по пор.	Наименование работы	Количество наде- л, подлежа- щих проверке, %	Инструмент
1	Проверить запрессовку внешних обойм роликовых подшипников	100	Щуп
2	Проверить посадку сальника в корпусе	15	—
3	Проверить запрессовку внутрен- ней обоймы роликового подшипника на валик	100	—

№ по пор.	Наименование работы	Количество изделий, подлежащих проверке %	Инструмент
4	Проверить свободное перемещение роликов кронштейна	10	—
5	Проверить легкое вращение винта для натяжки вентилятора	5	—
6	Проверить регулировку роликовых подшипников. Подшипник должен быть отрегулирован так, чтобы корпус вращался совершенно свободно без боковой закли	100	—
7	Проверить шпильковку регулировочной гайки	100	—
8	Проверить наличие прокладки между крышкой и корпусом	5	—

Сборка механизма для передачи вращения

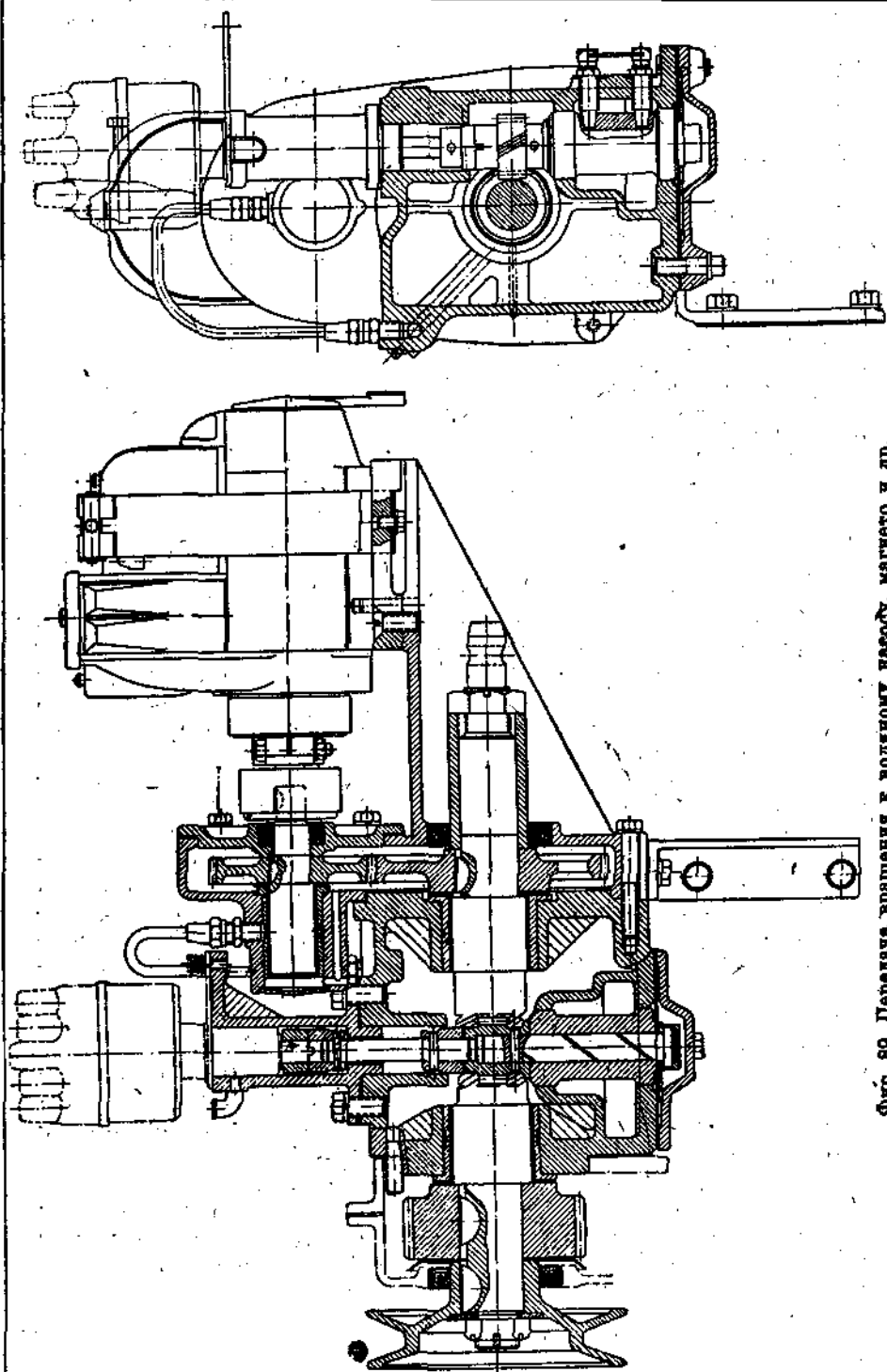
Механизм служит для передачи вращения к водяному насосу, магнето, дистрибьютору (фиг. 89).

Валик распределителя. На валик распределителя надевается соединительная муфта дистрибьютора, причем отверстия в муфте и валике должны совпасть. В отверстие забивается штифт, концы которого расклепываются. Валик вытирается тряпкой, на другой конец его устанавливается вторая соединительная муфта, так же как и первая. Забивание обоих штифтов производится молотком на призма. Край призмы служит для расклепывания концов.

Для зачистки концов штифтов после расклепки муфты поочередно зажимаются в тиски. Операция выполняется личным напильником. После зачистки штифтов зажимается в тиски колонка, в которую при помощи колесворота со специальным патроном ввертывается угольник масленки. Примерно ту же последовательность проходит сборка шестерни валика распределителя (передачи к дистрибьютору).

На валик надевается червячная шестерня. Крепление валика и шестерни производится штифтом. На собираемый валик, предварительно протертый и смазанный маслом, надевается подшипниковая втулка валика и упорная втулка. Положение последней, обеспечивающее валику свободное вращение без осевого зазора, отмечается чертилкой на валике.

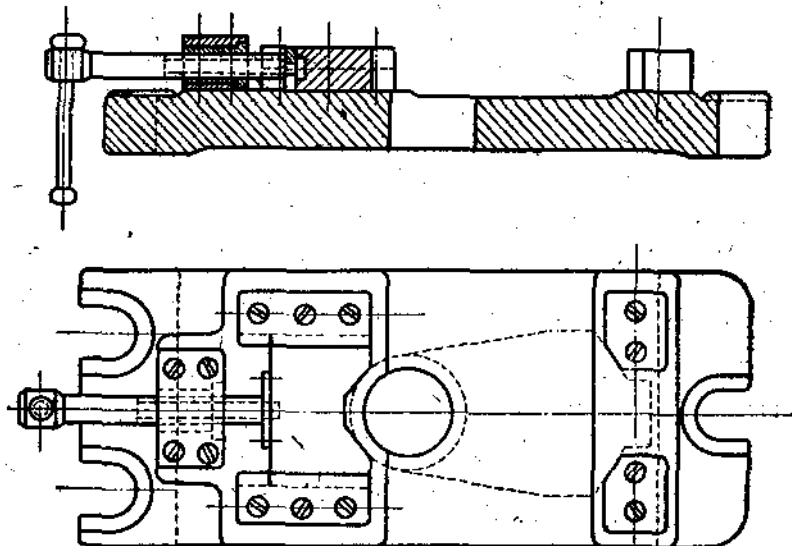
Размеченная группа в таком виде отправляется на сверловку, после чего в отверстие забивают штифт, концы которого расклепываются. Для сверловки, забивки штифта и расклепки концов его служит призма. Концы обоих штифтов зачищаются личной пилой в тисках.



Фиг. 89. Передача вращения к водяному насосу, магнето и др.

Корпус коробки. Сборка корпуса коробки производится в механическом цеху. В корпус с двух сторон запрессовываются втулки, которые после того растачиваются. Расточка и развертка обеих втулок для сохранения правильного положения оси производится с одной установки.

Мостик магнето. Перед сборкой группы мостика магнето проходят предварительную сборку: валик передачи магнето, крышка мостика, бутеля крепления магнето и сам мостик. Мостик начинает сборку в механическом цеху. В него запрессовывается втулка, которая позже сверлится, растачивается и разворачивается. В сборочном цеху в мостик забивается пробка маслопровода и ставится по описанному ранее способу сферическая жесткая заглушка. Кроме того, в корпус и крышку устанавливают сальники.



Фиг. 90. Приспособление для сборки мостика магнето

Валик передачи магнето собирается следующим образом: валик кладется на ровную металлическую плитку или призму и ударами медного молотка в него вгоняется шпонка Вудруффа. Шестеренка кладется на стол ручного настольного пресса так, чтобы отверстие в ступке шестерни совпадало с отверстием в столе. Если в столе отверстия нет, то под шестеренку следует подкладывать втулку, высота которой несколько больше длины выступающего после запрессовки конца валика. В шестеренку заправляют конец валика и легкими нажимами во избежание задира валики и втулки его запрессовывают, пока запячечико его не упрется в ступицу шестеренки.

При полной сборке мостик с поставленными втулкой, заглушкой и пробкой устанавливается в приспособление (фиг. 90), ус-

троенное по типу параллельных тисок. Мостик зажимается при помощи винта и призмы, движущейся в направляющих. Для выступающего подшипника валика передачи магнето в приспособлении имеется отверстие. Положение мостика в приспособлении показано пунктиром. Сборка начинается с установки группы валика передачи. Валик протирается тряпкой, слегка смазывается маслом и вводится в подшипник, после чего мостик обдувается воздухом и закрывается крышкой, в которую предварительно был поставлен сальник. Под фланец крышки кладется промасленная бумажная прокладка. Крышка привертывается четырьмя болтами с шайбами Гровера. Болты завертываются гайковертом с последующей затяжкой. Г-образным ключом. Магнето рекомендуется ставить при окончательной сборке мотора, так как на постановку его требуется очень мало времени. Предварительно поставленное магнето затрудняет дальнейшую сборку коробки и, кроме того, само магнето может быть испорчено как во время сборки коробки, так и во время ее обкатки и испытания. В таком виде мостик снимается с приспособления и подается на окончательную сборку коробки передач.

Сборка коробки передач

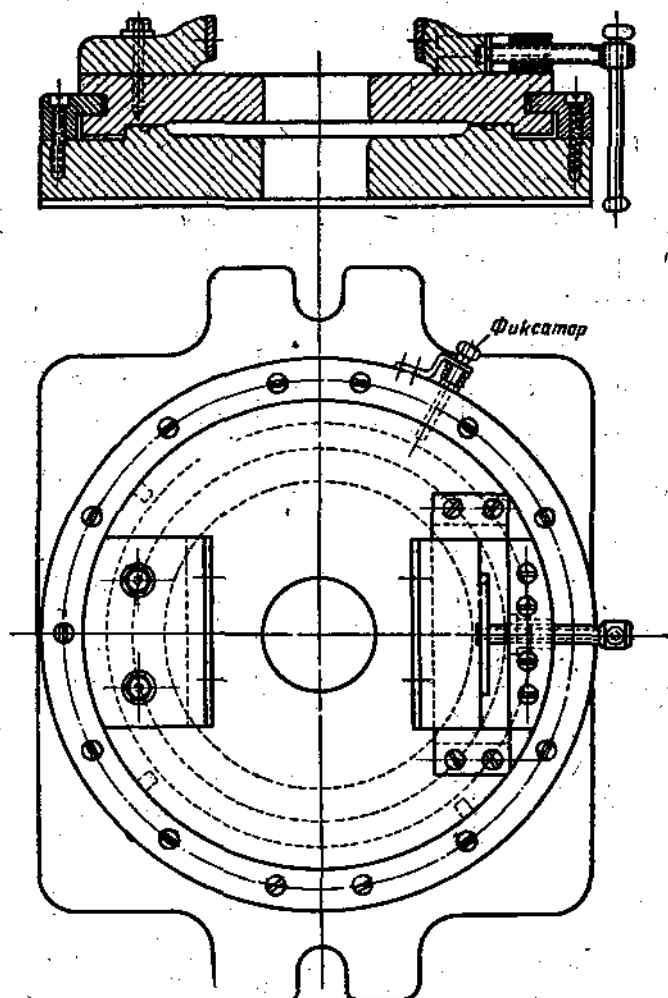
При сборке коробки передач корпус устанавливается в приспособление (фиг. 91) стороной, обращенной к переднему щиту, мотора.

Для удобства работ приспособление сделано поворотным. Сборка начинается с определения положения ведущего вала коробки. Ведущий вал протирается тряпкой, смазывается маслом, на конец его, обращенный к водяному насосу, надевается несколько прокладок и устанавливается вместо ведущей шестерни передачи к магнето специальное кольцо со стопорным болтом. В таком виде вал вводится в корпус, причем подбором прокладок при помощи шупа получают осевой разбег вала 0,05—0,1 мм.

Отрегулированный вал снимается с корпуса коробки и поступает на установку ведущей шестерни передачи магнето. Постановка шпонки Вудруффа и запрессовка шестерни ведутся одним из описанных ранее способов. Вал с запрессованной шестерней ставится в корпус, причем осевой разбег проверяется контролером.

После постановки ведущего вала устанавливается группа шестерни валика распределения (передачи к бобине). При постановке этой группы необходимо следить за тем, чтобы отверстия под стопорные болты в подшипниковой втулке совпадали с соответствующими отверстиями в корпусе коробки. При вводе червячных шестерен в зацепление ведущий вал следует слегка поворачивать. Перед установкой группа должна быть тщательно обдута сжатым воздухом и смазана маслом. Крепление подшипниковой втулки производится двумя болтами с контргайками. Концы болтов заточены на конус, который входит в отверстие подшипниковой втулки. Для надежности болты шплинтуются проволокой.

Завертывание болтов производится гайковертом; затяжка контргайки — простым тупым ключом. Шпильковая проволокой выполняется с помощью пассатижей. Установив группу шестерни передачи распределителя, корпус коробки поворачивают с приспособлением на 180° и устанавливают группу колонки распределителя.



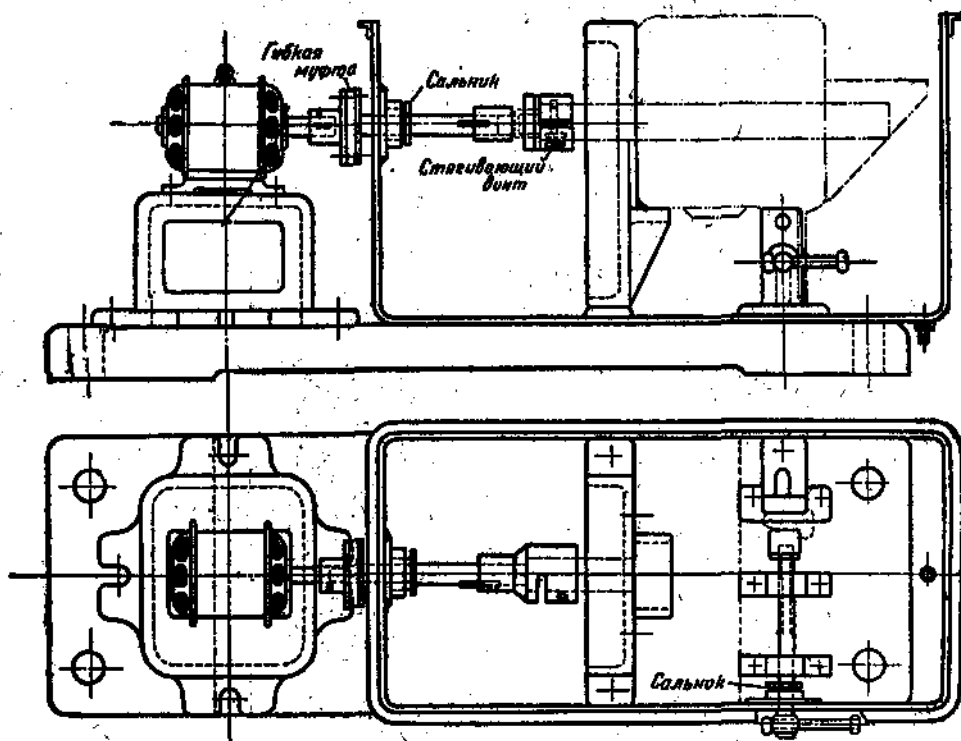
Фиг. 91. Приспособление для сборки коробки передач

Установка ведется следующим порядком: прокладка смазывается маслом и наклеивается на фланец корпуса, после чего устанавливается корпус колонки и крепится двумя болтами с шайбами Гровера.

Завертывание болтов производят трещоточным ключом, так как чаще всего в местах постановки этих болтов другим инстру-

ментом пользоваться неудобно; после постановки передачи распределителя устанавливается мостик магнето. Он устанавливается на прокладку, которую предварительно смазывают маслом и наклеивают на фланец. Крепится мостик болтами с шайбами Гровера.

Для того чтобы ведомая шестерня передачи магнето вошла в зацепление с ведущей, вал коробки передач следует немного проворачивать. Установив мостик, ставят упорную втулку ведущей шестерни передачи к магнето. Втулка крепится при помощи гайки, которая для предохранения против отвертывания шплинтуется. Затяжка гайки производится специальным ключом.



Фиг. 92. Приспособление для испытания коробки передач

Перед постановкой последних деталей — кронштейна и крышки передачи дистрибутора — коробку поворачивают в приспособлении на 180° . Крепление этих деталей производится болтами с шайбами Гровера.

Магнето, бутель, дистрибутор, ведущая шестерня и шкив передачи вентилятора при сборке коробки передач не ставятся.

Часть этих узлов, несмотря на то, что их можно было бы установить, не ставят потому, что наличие их на коробке сделало бы ее малоудобной при постановке на мотор, нетранспортабельной и

неудобной для хранения. Другую же часть узлов — ведущую шестерню и шкив передачи вентилятора — ставить до общей сборки двигателя нельзя, так как вал коробки в этом случае не пройдет бы через отверстие в переднем щите мотора.

Собранная коробка поступает на приработку и испытание на «шум» (фиг. 92).

Технологический процесс сборки коробки передач

№ по пор.	Наименование операций	Приспособление и оборудование	Инструменты	Время в минутах	Примечание
А. Валик распределителя					
1	Установить муфту распределителя на валки так, чтобы отверстия для штифта в них совпали	Подкладная планка	Молоток, выколотка, бородок	0,30	
2	Забить в отверстие штифт и расклепать концы его	Призма	Молоток	0,35	
3	Протереть тряпкой валик корпуса колонки распределителя и соединительную муфту			0,25	
4	Надеть на валик корпус колонки и соединительную муфту так, чтобы отверстия под штифт совпали	Подкладная планка	Молоток, выколотка, бородок	0,35	
5	Забить в отверстие штифт и расклепать концы его	Призма	Молоток	0,35	
6	Зачистить концы штифтов личной пилой	Тиски	Пила личная	0,25	
7	Ввернуть в корпус колонки масленку		Ключ специальный	0,22	
Б. Шестерня с валиком распределителя					
1	Установить шестерню на валки так, чтобы отверстия для штифта в них совпали	Подкладная планка	Молоток, выколотка, бородок	0,3	

№ по пор.	Наименование операций	Приспособление и оборудование	Инструменты	Время в минутах	Примечание
2	Забить в отверстие штифт и заклепать концы его	Призма	Молоток	0,25	
3	Протереть тряпкой валик, втулку и упорную втулку			0,2	
4	Надеть на валик втулку и упорную втулку. Отрегулировать вращение и отметить положение упорной втулки чертилкой		Молоток, чертилка	0,42	
5	Накернить центр	Призма	Карц, молоток	0,06	
6	Установить валик в сборе в приспособление и просверлить отверстие	Сверлильный станок, призма	Сверло	0,85	
7	Забить штифт в отверстие и расклепать концы его	Призма	Молоток	0,35	
8	Зачистить концы штифтов личной пилой	Тесак	Личная пила	0,25	
В. Мостик магнето					
Валик привода					
1	Забить шпону Вудруффа в валик передачи к магнето	Плитка подкладная	Молоток медный	0,35	
2	Напрессовать шестерню магнето на валик	Пресс ручной, подкладное приспособление		0,35	
Крышка мостика					
1	Забить в крышку мостика сабельник		Молоток, опресска	0,28	

№ по пор.	Наименование операций	Приспособление и оборудование	Инструменты	Время в минутах	Примечание
	Мостик магнето				
1	Забить пробку маслопровода	Молоток		0,08	
2	Установить сферическую заглушку	Молоток, оправка		0,09	
	Общая сборка мостика магнето				
1	Зажать мостик магнето в приспособлении	Приспособление фиг. 90		0,07	
2	Протереть валик привода тряпкой, смазать маслом и установить в мостик			0,15	
3	Обдуть сжатым воздухом		Рожок	0,05	
4	Смазать прокладку маслом и приложить на фланец		Банка с маслом, кисть	0,08	
5	Накрыть крышку и привернуть ее четырьмя болтами, подложив под них шайбы Гровера. Болты дотянуть Г-образным ключом		Гайковерт, патрон, Г-образный ключ	0,64	
	Г. Общая сборка коробки передач				
1	Установить корпус коробки передач в приспособление	Приспособление фиг. 91, захват		0,12	
2	Обдуть корпус сжатым воздухом		Рожок	0,10	
3	Протереть ведущий вал тряпкой, смазать маслом, надеть на него регулировочные прокладки, кольцо, закрепив его болтом, и установить в корпус	Кольцо с стопорным болтом	Банка с маслом, кисть, ключ	0,23	

№ по пор.	Наименование операций	Приспособление и оборудование	Инструменты	Время в минутах	Примечание
4	Отрегулировать осевой разбег регулировочными прокладками		Щуп	0,85	
5	Вынуть вал, снять кольцо		Ключ	0,10	
6	Забить шпонку Вудруффа	Подкладная плитка	Молоток медный	0,35	
7	Насадить на вал шестерню	Приспособление	Молоток, оправка	0,20	
8	Надеть на вал втулку и закрепить гайкой	То же	Ключ специальный	0,20	
9	Зашплинтовать гайку		Пассатижи	0,25	
10	Протереть валик тряпкой, смазать маслом и установить в корпус		Банка с маслом	0,19	
11	Проверить осевой разбег		Щуп	0,10	
12	Обдуть группу шестерни с валиком распределителя воздухом, смазать шестерню маслом и завести в корпус		Рожок, банка с маслом, кисть	0,18	
13	Завернуть два болта и две контргайки		Гайковёрт, патрон	0,44	
14	Затянуть контргайки		Ключ	0,12	
15	Зашплинтовать болты проволокой		Пассатижи	0,38	
16	Смазать прокладку маслом и наклеить на фланец колонки валика распределителя		Банка с маслом, кисть	0,08	
17	Установить корпус колонки и завернуть два болта, подложив под них шайбы Гровера		Ключ с трещоткой	0,55	
18	Смазать прокладку маслом и наклеить на фланец мостика магнето		Банка с маслом, кисть	0,10	

№ по пор.	Наименование операций	Приспособление и оборудование	Инструменты	Время в минутах	Примечание
19	Установить мостик магнето на корпус и завернуть пять болтов, подложив под них шайбы Провера		Гайковерт, патрон	1,25	
20	Смазать фланец, прокладку маслом и наклеить ее на фланец крышки группы "шестерни с валиком"		Банка с маслом, кисть	0,08	
21	Установить крышку и завернуть три болта		Гайковерт, патрон	0,45	
22	Привернуть бронштейн двумя болтами		Гайковерт, патрон	0,34	
23	Установить маслопроводы			—	
24	Снять коробку передачи с приспособления	Таль, захват		0,25	
25	Установить на приспособление для приработки и испытать на шум	Приспособление фиг. 92		—	

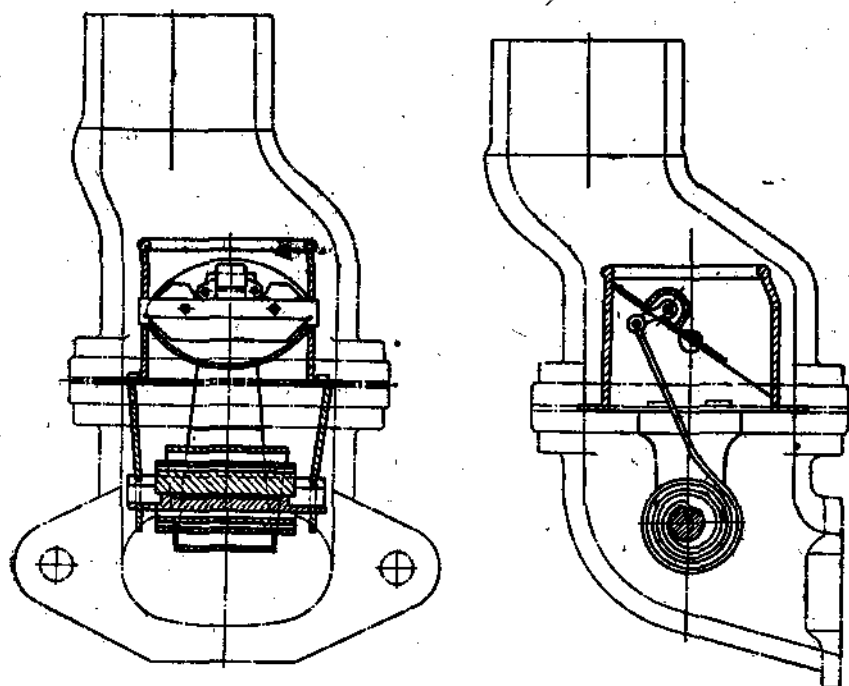
Контроль сборки коробки передач

№ по пор.	Наименование работы	Количество изделий, подлежащих проверке %	Инструмент
1	Проверить посадку шестерни на валик. Не допускать качки шестерни	10	
2	Проверить отсутствие забины на валике и шестерне	10	
3	Проверить регулировку упорной втулки	100	Шуп

№ по пор.	Наименование работы	Количество изделий, подлежащих проверке %	Инструмент
4	Проверить посадку шпиона Вуд-руффа в валике передачи к магнето	15	Молоток медный
5	Не допускать слабой посадки сальников в мостике магнето. Сальник не должен привертываться от руки	25	
6	Проверить сборку валика передачи магнето с мостиком и крышкой. Валик должен свободно вращаться без заеданий	100	
7	Проверить регулировку ведущего вала	100	Щуп
8	Проверить посадку шпиона Вуд-руффа на ведущий вал	20	Молоток медный
9	Проверить посадку шестерни на ведущий вал. Не допускать качающейся шестерни	100	
10	Проверить затяжку гайки и ее шплинтовку	100	
11	Проверить установку группы шестерни распределителя	30	Ключ гаечный
12	Проверить затяжку болтов и контргайки, шплинтовку	100	
13	Проверить затяжку болтов корпуса колонки и целостность шайб Гровера	50	
14	Проверить установку мостика магнето, целостность шайб Гровера и затяжку болтов (два болта из пяти)	50	
15	Проверить наличие бумажных прокладок	100	
16	Проверить правильность постановки маслопроводов	15	Ключ гаечный

Сборка термостата

Термостат устанавливается в патрубке отвода к радиатору и служит для регулирования количества проходящей через рубашку двигателя охлаждающей воды.



Фиг. 93. Термостат

Термостат состоит (фиг. 93) из корпуса, дроссельной заслонки, пружины, которая, расширяясь под влиянием температуры охлаждающей воды, открывает или закрывает дроссельную заслонку. Для получения больших изменений линейных размеров при нагревании пружина изготовляется из специального металла бимет.

Сборка термостата проводится следующим образом.

В дроссельную заслонку вставляют две заклепочки и на металлической плите прикрепляют кронштейн. Потом в корпус заводят валик, накладывают косынку и дроссельную заслонку, которые привертываются двумя винтами. Завертывание винтов делают отверткой «шнел» или приводной отверткой с гибким валом.

После сборки корпуса приступают к сборке пружины и окончательной сборке всего термостата.

Пружины перед сборкой проверяются по шаблону и разбиваются на несколько групп. Шаблон состоит из пальца с продольной прорезью и прикрепленной к нему пластины, по которой движется

упор, фиксирующий отклонение витков спирали от нормальной пружины (разница в шаге).

В конце пружины заводятся серьга и палец. Пружина вокрут пальца на плите легкими ударами молотка обжимается. Пружину в таком виде заводят в продольный прорез оси и вместе с осью вставляют в кронштейн.

Кронштейны вместе с осью вставляются в корпус и в таком виде устанавливаются в приспособление, в котором концы кронштейнов расклепываются. После расклепки ось пружины поворачивают в кронштейнах до тех пор, пока метки на концах оси и кронштейнов не совпадут (метки характеризуют положение оси в зависимости от группы пружины). Концы оси конической вальцовкой развальцовываются и пропаиваются.

Корпус в таком виде устанавливается в приспособление, в котором имеется упор, поднимающий пружины. Серьга пружины заводятся в кронштейн дроссельной заслонки и при помощи шпильки соединяется с последним. Конец шпильки для более легкого улавливания отверстия в серьге затачивается на острый конус. Для выполнения этой операции пользуются пассатижами. Зажим корпуса в приспособлении производится пластинкой с натяжной застёжкой.

Собранный комплект поступает на испытание и регулировку. Приспособление для испытания состоит из двух патрубков водяного коллектора, между которыми вставляют термостат водяной ванны, оборудованной насосом, заставляющим циркулировать воду, и электронагревательного прибора. Для замера температуры воды в бачке установлен термометр.

Термостат устанавливают в нижний патрубок водяного коллектора, накрывают прокладкой и верхним патрубком. Верхний патрубок имеет два ушка, за которые прижимается эксцентриком. Для возможности наблюдения за дроссельной заслонкой термостата в верхнем патрубке вставлено стекло. Одновременно на приспособлении может быть установлено от одного до 8—10 термостатов. Большое количество термостатов делает наблюдение за ними затруднительным. После установки всех термостатов включают водяной насос и электронагревательный прибор. Согласно техническим условиям дроссельная заслонка термостата при температуре воды $+58^{\circ}$ и ниже должна быть полностью закрыта. По мере увеличения температуры воды пружина благодаря увеличению линейных размеров от нагревания (водой) будет понемногу отрывать дроссельную заслонку. При температуре воды $+82^{\circ}$ заслонка должна быть полностью открыта.

Если термостат отвечает техническим условиям, его клеймят и отправляют на линию окончательной сборки мотора. В тех случаях, когда отклонения в показаниях термостата невелики, выгибая пассатижами пружину, термостат регулируют. При больших отклонениях от технических условий термостат исправляют перестановкой оси, для чего первоначально нужно очистить ось от припоя и обжать развальцованные кольца ее.

Технологический процесс сборки термостата.

№ по пор.	Наименование операций	Приспособление и оборудование	Инструмент	Время в минутах	Примечание
1	Приклепать кронштейн к дроссельной заслонке на двух заклепках	Подкладная плитка	Молоток, обжимка	0,38	
2	Установить корпус в зажимное приспособление	Зажимное приспособление	—	0,07	
3	Установить в корпус валик	То же	—	0,06	
4	Установить на валик косынку, дроссельную заслонку, закрепить эти детали к валику двумя винтами	То же	Отвертка „ан-ки“	0,45	
5	Снять корпус с приспособления	—	—	0,05	
6	Протарировать пружину	—	Специальный шаблон	0,12	
7	Завести в паз пружины серьгу. Забить палец, обжать концы пружины на плитке	Подкладная плитка	Молоток 150 г	0,45	
8	Завести пружину в продольный прорез оси и вместе с осью вставить в кронштейны	—	—	0,18	
9	Вставить кронштейны в корпус термостата и в таком виде установить в приспособление	Установочное приспособление	—	0,25	
10	Расклепать концы кронштейнов	То же	Молоток 150 г	0,20	
11	Установить ось по меткам, концы оси развальцовывать	—	Коническая вальцовка	0,35	
12	Пропаять места соединения	—	Электропаяльник	0,45	

№ по пор.	Наименование операций	Приспособление и оборудование	Инструмент	Время в минутах	Примечание
13	Установить корпус в приспособление	Приспособление для окончательной сборки	—	0,06	
14	Завести серую пружину в кронштейн дроссельной заслонки и соединить их шпилькой	—	Пассатижи	0,33	
15	Снять термостат с приспособления	—	—	0,05	
16	Установить термостат на приспособление для испытания и испытать его	—	—	—	

Контроль сборки термостата

№ по пор.	Наименование работы	Количество изделий, подлежащих проверке %	Инструмент
1	Проверить тарировку пружины	100	Специальный шаблон
2	Проверить установку пружины и оси по меткам	100	—
3	Проверить развальцовку	20	—
4	Проверить пропайку	10	—
5	Проверить общую сборку термостата, осмотреть заклепки, затяжку винтов, постановку пальца	100	Отвертка

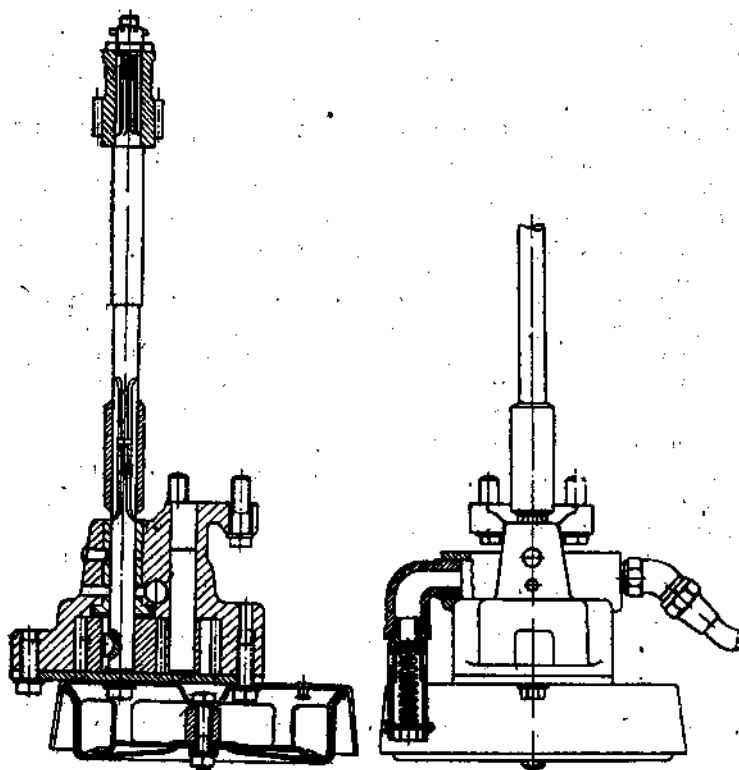
6. Сборка системы маслоснабжения

Для предотвращения быстрого износа и сокращения расхода мощности, затрачиваемой на сопротивление в подшипниках (увеличения коэффициента полезного действия), все трущиеся поверхности двигателя смазываются маслом.

Смазочные системы состоят из маслонасосов, масляных фильтров, сети маслопроводов и контрольных приборов — манометров, показывающих давление масла в маслопроводе. Часть из этих агрегатов, как, например, манометры, поступает на автотракторные заводы в готовом виде, другая часть — маслопроводы — собирается в медницких мастерских, в сборочном же цеху собираются только маслонасосы и фильтры, технологический процесс которых разбирается ниже.

Сборка маслонасоса

Маслонасос (фиг. 94) состоит из корпуса, пары шестерен, фильтра и клапана. Сборка маслонасоса делится на окончательную и предварительную.



Фиг. 94. Маслонасос

Предварительную сборку проходят корпус, валик ведущей шестерни, крышка, клапан, фильтр и кожух фильтра. Корпус насоса начинает собираться в механическом цеху. Предварительно в него запрессовывается на ручном рычажном настольном прессе втулка ведущего валика. Запрессованная втулка вместе с корпу-

сом поступает на развертку отверстия. После этого через корпус и втулку сверлится сквозное отверстие под стопорный штифт, который забивается молотком, а конец его расклепывается. Для получения правильной красивой формы образовавшаяся головка оправляется обжимкой. В таком виде корпус поступает в сборочный цех, где в него на ручном прессе запрессовывается валик ведущей шестерни. Глубина запрессовки валика определяется по шаблону или при ручных прессах фиксируется постановкой на ползуне специального упора. Первый метод требует больше времени, больших навыков у рабочего, а поэтому рекомендуется пользоваться вторым методом.

При запрессовке следует обратить внимание на правильное положение валика и не допускать его перекосов (непараллельности с осью ведущей шестерни).

Ведомая шестеренка проходит сборку только в механическом цеху. В нее запрессовывается бронзовая втулка, которая позже развертывается на станке. Запрессовка производится на ручном рычажном прессе.

Крышка корпуса и сетка фильтра проходят сборку в медницком отделении и в сборочный цех поступают в готовом виде. В крышку насоса запрессовывается всасывающая трубка.

В силу того что крышка, так и стенки трубки имеют малую толщину, конец трубки необходимо либо развальцовать либо пропаять.

Первый способ употребляется чаще на заводах, второй в ремонтных мастерских. Развальцовка трубки может быть выполнена ручной и механической вальцовкой. Механические вальцовки делаются электрическими, пневматическими или приводными. В основу первых и вторых изложены гайковерты, приводная же вальцовка переделывается из дрели.

Сборка сетки фильтра проводится полностью в медницком цеху. На сборку насоса она поступает в готовом виде. В сетку фильтра вкладывается основание, ободок и все это сваривается на точечном электросварочном аппарате. На распорную втулку надевается сваренная сетка, шайба, после чего края втулки развальцовываются.

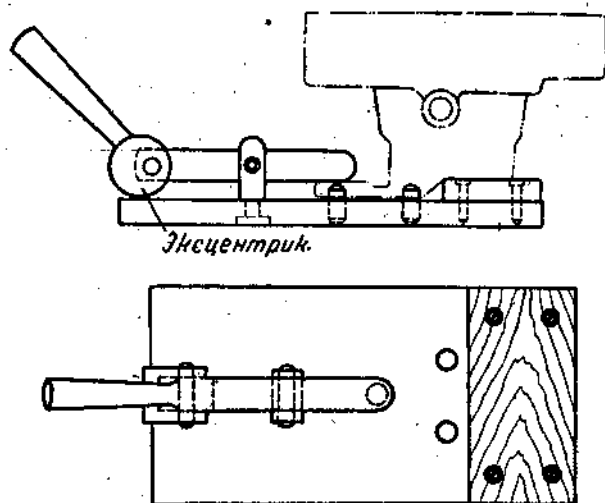
Предохранительный клапан проходит полностью сборку в сборочном цеху. Корпус клапана тщательно обдувается, седло протирается тряпкой. Для сборки корпус устанавливают в зажимное приспособление. Клапан промывается в версине, протирается тряпкой и вставляется в корпус. На клапан устанавливаются пружина и пробка, последняя шлинтуется.

Окончательная сборка насоса. Перед окончательной сборкой корпус насоса обдувается, полость вращения шестерен вытирается тряпкой. Очищенный корпус фланцем ставится на шпильки приспособления (фиг. 95).

Крепление в приспособлении производится эксцентриковым зажимом. Сборка начинается с установки шестерен. Валик с ведущей шестерней вытирается тряпкой, слегка смазывается мас-

лом и вставляется в корпус. Отверстие в ведомой шестерне протирается тряпкой, и шестерня устанавливается на валик. После установки шестерен контроль проверяет правильность зацепления. При большом люфте или эксцентricности производят замену одной или обеих шестерен.

После установки шестерен корпус маслонасоса накрывается крышкой, которая привертывается одним болтом. Под крышку прокладывается бумажная промасленная прокладка. На крышку накладывается кожух фильтра и привертывается четырьмя болтами. Болты ввертываются в корпус насоса и притягивают вместе с кожухом фильтра и крышку, в которой имеются для них специальные отверстия. Для предохранения от отвертывания под болты кладут шайбы Гровера. Завертывание болтов производится гайковертом с последующей затяжкой Г-образным ключом. На центральный болт надевают фильтр, который крепится гайкой с шайбой Гровера.

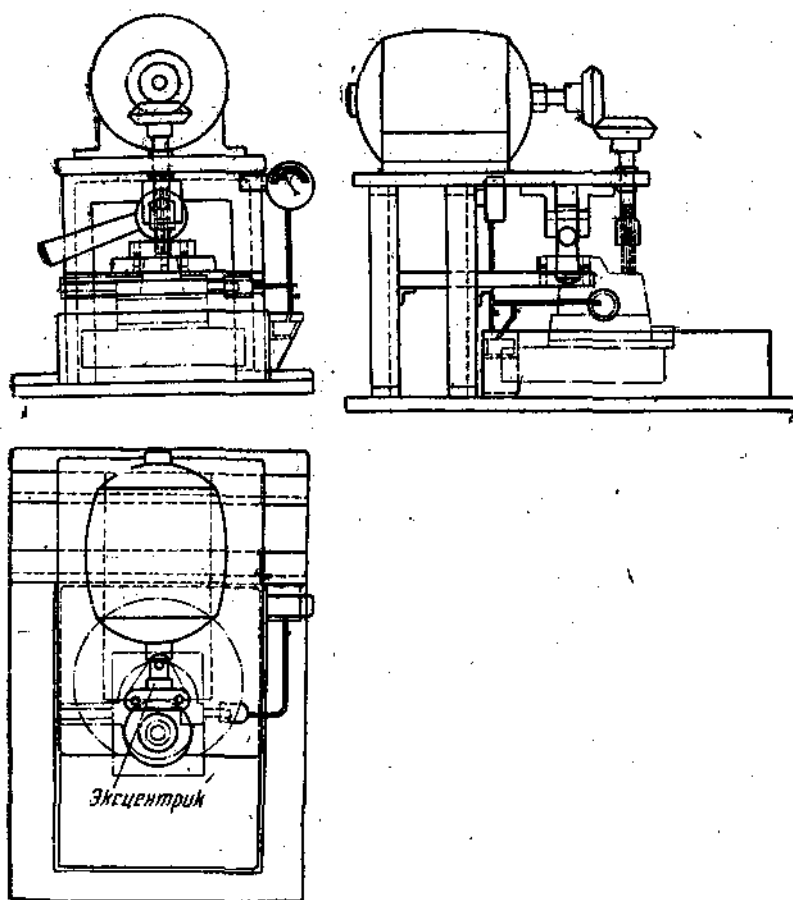


Фиг. 95. Приспособление для сборки маслонасоса

Полностью собранный маслонасос снимается с приспособления, проходит наружный контрольный осмотр и поступает на испытание.

На фиг. 96 изображена испытательная установка для маслонасосов. Масляный насос надевается фланцем на шпильки кронштейна приспособления. Сверху фланец прижимается эксцентриковым зажимом. К корпусу насоса присоединяется маслопровод, на котором установлен манометр, показывающий давление масла, создаваемое насосом.

Насос приводится в действие при помощи электромоторчика и конической передачи. Вертикальный вал конической передачи соединяется с ведущим валом насоса при помощи скользящей шлицевой муфты. Для регулировки числа оборотов мотор снабжен реостатом. Число оборотов валика ведущей шестерни определяется тахометром, установленным на валике мотора. Для получения полной характеристики некоторое количество насосов



Фиг. 96. Приспособление для испытания масляного насоса

проходит полное испытание (для различных производств оно колеблется от 5% до 20%). В этом случае маслопровод соединяется с градуированным стаканом, показывающим производительность насоса при различных числах оборотов и различных сопротивлениях.

Технологический процесс сборки маслонасоса

№ по пор.	Наименование операций	Приспособление и оборудование	Инструмент	Время в минутах	Примечание
1	Запрессовать в корпус маслонасоса валик ведомой шестерни	Пресс ручной, подкладное приспособление	—	0,20	
2	Зажать трубку в тиски, установить на нее крышку и развальцовать	Тиски	Вальцовка ручная	0,45	
3	Протереть детали клапана тряпкой и обдуть сжатым воздухом	—	Рожок	0,20	
4	Установить корпус в зажимное приспособление	Зажимное приспособление	—	0,05	
5	Вставить клапан, пружинную пробку. Пробку зашплинтовать	—	Пассатижи	0,40	
6	Снять клапан с приспособления	—	—	0,03	
7	Забить на вал ведущей шестерни шпонку Вудруффа	Подкладная плита	Молоток медный	0,30	
8	Запрессовать на валик ведущую шестерню	Пресс ручной	—	0,20	
Общая сборка маслонасоса					
1	Установить корпус маслонасоса в приспособление	Приспособление, фиг. 95	—	0,10	
2	Обдуть корпус сжатым воздухом и протереть тряпкой	Приспособление	Рожок	0,20	
3	Протереть тряпкой валик ведущей шестерни, смазать маслом и установить	"	—	0,20	
4	Протереть тряпкой ведомую шестерню, смазать маслом и установить	"	—	0,13	
5	Проверить зацепление	"	Щуп	0,50	
6	Смазать прокладку маслом и наклеить на фланец крышки	"	Кисть	0,10	

№ по пор.	Наименование операций	Приспособление и оборудование	Инструмент	Время в минутах	Примечание
7	Установить крышку маслонасоса и закрепить болтом	Приспособление	—	0,15	
8	Установить кожух фильтра и закрепить четырьмя болтами, подложив под них шайбы Гровера Дотянуть болты Г-образным ключом	"	Гайковёрт, патрон Ключ Г-образный	0,75 —	
9	Установить на центральный болт сетку фильтра и завернуть гайку, подложив под нее шайбу Гровера	"	Ключ торцевой	0,18	
10	Установить угольники маслопроводов	"	Ключ специальный	0,38	Время на шт.
11	Снять маслонасос с приспособления	—	—	0,07	
12	Установить на приспособление для испытаний и испытать маслонасос	Приспособление для испытаний фиг. 96	—	7,0—10,0	

Контроль сборки маслонасоса

№ по пор.	Наименование работы	Количество изделий, подлежащих проверке %	Инструмент
1	Следить за посадкой шпонки на ведущий вал под цилиндрическую шестерню. Посадка шпонки должна быть плотной из-под молотка	5	Молоток медный
2	Проверить посадку шестерни на вал. Не допускать задиров вала, выступания конца из цилиндрической шестерни, загиба и замятия зуба на шестернях	20	

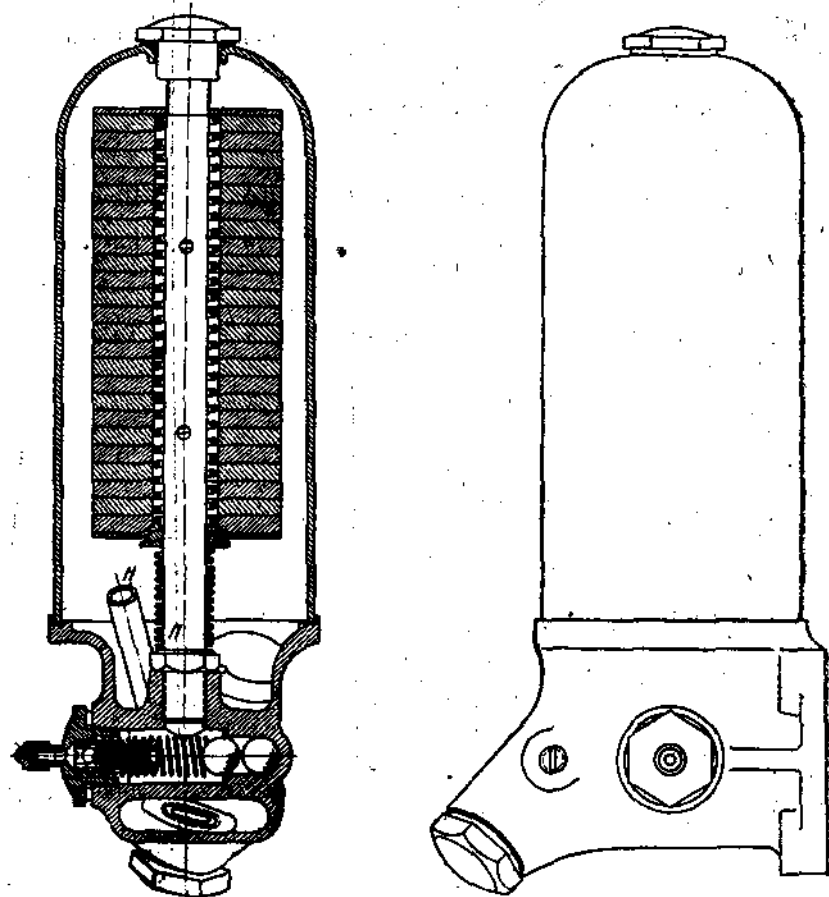
№ по пор.	Наименование работы	Количество изделий, подлежащих проверке %	Инструмент
3	Проверить правильность запрессовки валика ведомой шестерни. Проверить по шаблону глубину запрессовки. После запрессовки не допускать перекосов валика, задиров и забоин на нем	100	Шаблон
4	Проверить зазор в зубьях шестерен	100	Щуп
5	Проверить целостность шайб Гровера и затяжку болтов крепления крышки маслонасоса	10	Ключ
6	Проверить затяжку штуцера маслопровода	5	То же
7	Следить за продувкой корпуса насоса в сборе	5	—
	Не допускать в постановку деталей сеччатого фильтра, имеющего на себе грязь		
8	Проверить целостность прокладки	100	—
9	Испытать маслонасос на приспособлении. При испытании насоса не должно быть слышно стука и вой шестерен. Давление масла по манометру и производительность должны соответствовать техническим условиям	100	—
10	Проверить щупом зазор между торцом ведомой шестерни и корпусом	50	Линейка, щуп

Сборка масляного фильтра

Масляный фильтр служит для фильтрации циркулирующего в моторе масла. Фильтрующим материалом чаще всего служат войлочные кольца или войлочная набивка.

Фильтр, изображенный на фиг. 97, состоит из корпуса с предохранительным клапаном, маслоотборной трубки с фильтрующими войлочными кольцами и колпака. Масло из насоса проходит по каналу *Н* через насадок в полость колпака, из которой, просачиваясь через войлочные кольца, попадает в маслоотборную трубку. Стекая, по маслоотборной трубке вниз, оно собирается в

канале II, из которого уже расходится по всему двигателю. В зависимости от того, насколько плотно будут сжаты войлочные кольца, настолько чисто отфильтруется масло. Но вместе с тем плотное сжатие колец приводит к более быстрому засорению фильтра. Поэтому сжатие колец должно быть таким, чтобы оно обеспечило нормальную работу фильтра.



Фиг. 97. Масляный фильтр

Нормальная работа фильтра достигается следующим устройством: нижняя шайба, на которой расположены фильтрующие кольца, поκειται на пружине, прижимающей их к верхней шайбе, накрученной на конец маслосборной трубки. Между обеими шайбами помещена вторая пружина, которая несколько смягчает нажим первой пружины и тем самым противодействует постепенному спрессовыванию колец.

В тех случаях когда фильтр из-за сильного засорения и плотного сжатия фильтрующих шайб не будет успевать пропускать всего поступающего в него масла, давление внутри полости колпака и канала *И* поднимется, благодаря чему шарик предохранительного клапана отожмется от своего седла, и масло нефильтрованное поступит через канал *П* в мотор.

Для контроля работы фильтра служит добавочный малый клапан. Для испытания масляного фильтра служит приспособление, состоящее из стойки, на которой крепится фильтр, масляного насоса с электромотором, масляного бака и маслопроводных трубок с краниками и манометрами.

Технологический процесс сборки масляного фильтра

№ по пор.	Наименование операций	Приспособление	Инструмент	Время в минутах	Примечание
1	Собрать малый клапан	Зажимное приспособление	Отвертка с центром	1,11	
2	Запрессовать малый клапан в пробку	Подкладная плетка	Молоток, оправка	0,20	
3	Собрать предохранительный клапан	Установочное приспособление	—	0,85	
4	Завернуть пробку, заглушку и трубку	—	Коловорот с патронами	0,75	
5	Установить маслосборную трубку	—	Ключ газовый, ключ гаечный	0,50	
6	Собрать фильтр	Трубка с конусом	Ключ специальный	2,6	
7	Поставить и завернуть колпак	—	Ключ с тронцеткой, масленка	0,45	
8	Испытать маслофильтр	Приспособление	—	5,5	

Контроль сборки масляного фильтра

№ по пор.	Наименование работы	Количество изделий, подлежащих проверке %	Инструмент
1	Проверить отсутствие грязи внутри трубки, корпуса и колпака	10	—
2	Проверить фильтр до закрытия его болтиком. Не допускать слабой посадки входной трубки. Проверить затяжку контр-	25	Ключ

№ по пор.	Наименование работы	Количество наделей, под- лежащих проверке %	Инструмент
3	гайки маслоборной трубки. Проверить плотность посадки войлочных колец. Нижняя пружина должна садиться виток на виток. Кольца должны провертываться по плоскостям соединения. Проверить наличие и целостность прокладок Проверить фильтр в сборе на приспособлении под давлением в 5,5 ат. Не допускать пропуска масла через места соединений: пробки, заглушки и тело деталей. Отрегулировать предохранительный клапан.	100	—

7. Сборка всасывающего и выхлопного трубопроводов

Всасывающий и выхлопной трубопровод на большинстве существующих конструкций двигателей устанавливается одним блоком, причем этот блок в зависимости от габаритных размеров, веса и удобства производства его (сборка, обработка, литье) может быть разъемным или неразъемным.

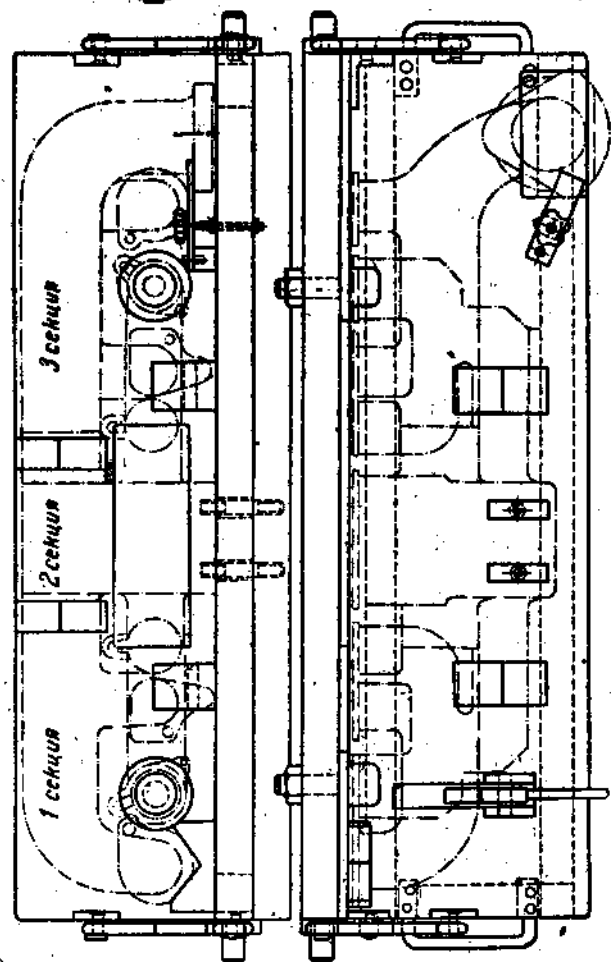
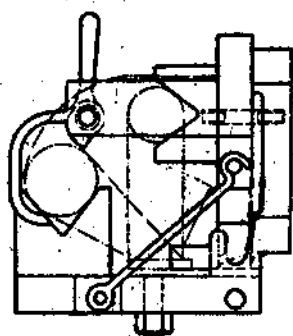
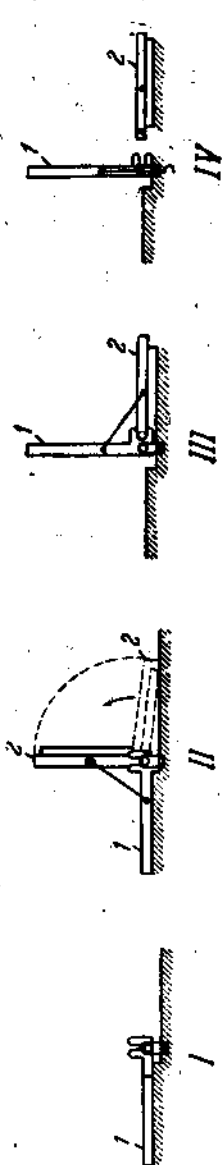
Все конструкции разъемных трубопроводов можно разделить на два основных типа: 1) конструкции, собирающиеся на болтах, 2) разрезные конструкции, собирающиеся на соединительных муфтах или втулках.

Примером первого типа соединения может служить трубопровод двигателя Форд-А, второго — трубопровод двигателя Континенталь 21-В.

Сборка трубопроводов первого типа проводится следующим порядком. На подкладную плиту, имеющую направляющие шпильки, расположение которых точно соответствует расположению крепящих трубопровод шпилек на блоке, устанавливаются секции трубопровода. Секции трубопровода соединяются при помощи болтов. Завертывание болтов производится гайковертом.

Несколько сложнее проходит сборка трубопроводов второго типа. Соединение отдельных секций трубопровода этой конструкции производится на цилиндрических втулках, входящих во внутренние заточки трубопровода. Такое соединение, являясь непрочным, требует производства дополнительных крепежных работ в трубопроводе перед постановкой его на двигатель.

На фиг. 98 изображены приспособления и показан метод работ с ними для сборки всасывающего и выхлопного трубопроводов разрезной конструкции. Трубопровод, состоящий из трех секций, показан на приспособлении пунктиром. Места соединений секций — двумя пунктирными линиями.



1. Приспособление для сборки
2. Приспособление для установки

Фиг. 98. Приспособление для сборки всасывающего и выхлопного трубопроводов

Сборка трубопровода проходит следующим порядком: на направляющие шпильки сборочного приспособления 1 устанавливается средняя (вторая) секция. Во внутренние заточки секции после подбора по диаметру вводятся две направляющие втулки. На втулки таким же образом надеваются правая и третья секции трубопроводов. После соединения секций в шарниры сборочного приспособления 1 вставляется установочное приспособление 2 (приспособление, с которым трубопровод устанавливается на двигатель). Оба приспособления соединяются крючьями (положение II). Секции трубопровода крепятся к установочному приспособлению планками и скобами. После этого оба приспособления поворачиваются на шарнирах на 90° (положение III), крючья отъединяются, и трубопровод вместе с установочным приспособлением 2 подается для установки на двигатель (положение IV). После крепления трубопровода к двигателю установочное приспособление снимается.

Технологический процесс сборки всасывающего и выхлопного трубопроводов

№ по пор.	Наименование операции	Приспособление и оборудова- ние	Инструмент	Время в ми- нутах	Примеча- ние
I тип					
1	Установить секцию на подкладную плиту	Подкладная плита	—	0,40	Время на один болт
2	Установить вторую секцию на плиту	—	—	0,20	
3	Соединить секции болтами	—	Гайковерт, патрон	0,17	
4	Снять с приспособ- ления	—	—	0,30	
II тип					
1	Установить среднюю секцию на приспособ- ление	Сборочное при- способление фиг. 98	—	0,35	
2	Подобрать и вставить две цилиндрические втулки	—	—	0,60	
3	Установить две край- них секции	—	—	0,85	

№ по пор.	Наименование операции	Приспособление и оборудование	Инструмент	Время в минутах	Примечание
4	Вставить в шарниры установочное приспособление и соединить крючьями со сборочным	Установочное приспособление	—	0,75	
5	Закрепить трубопровод в установочном приспособлении	—	—	0,85	
6	Повернуть приспособление на 90°, освободить крючья, установочное приспособление с трубопроводом откатить по рабочему столу	—	—	0,38	

Контроль сборки всасывающего и выхлопного трубопроводов

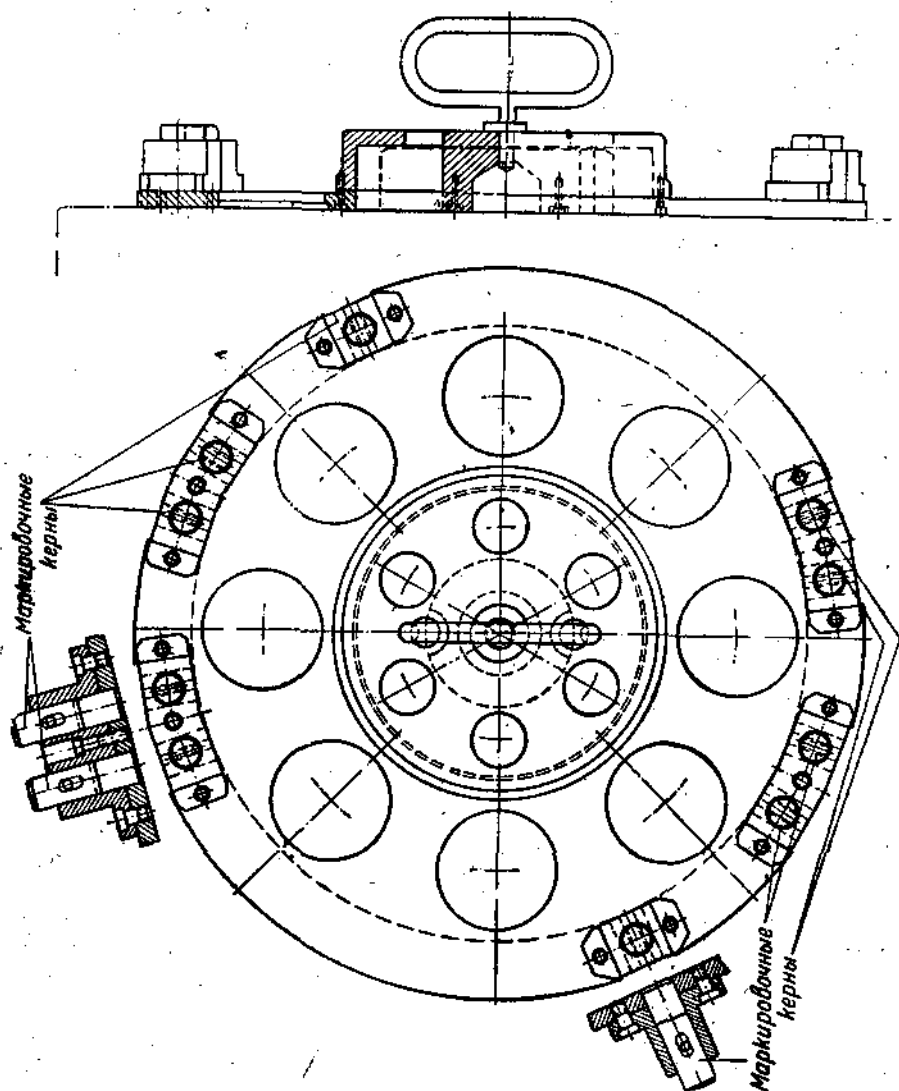
№ по пор.	Наименование работы	Количество изделий, подлежащих проверке %	Инструмент
1	I тип Проверить затяжку болтов	35	Ключ
1	II тип Проверить подбор втулок. Втулки должны входить в заточки плотно и не иметь качки	20	

8. Сборка маховика

Маховик в двигателе служит: 1) для сообщения двигателю вращательных усилий во время холостых ходов поршня и 2) для уравнивания его хода (сообщение двигателю равномерной скорости вращения).

Исходя из поставленных выше задач, маховик должен обладать значительной массой, способной развивать большие инерционные усилия. Поэтому к точности механической обработки маховика и его уравниваемости (балансировки) предъявляются жесткие требования. Сборку проходят только маховики, обладающие стартерной шестерней.

Установка стартерной шестерни маховика производится горячей посадкой. Венец предварительно нагревается в индукционной электропечи до температуры, указанной в инструкции (в зависимости от величины натяга). Благодаря нагреву стартерная шестерня расширяется и может быть свободно надета на маховик. Охлаждение производится естественным образом или обдувкой воздухом.



Фиг. 22. Приспособление для разметки маховика

После надевания шестерни маховик поступает на маркировку распределения (разметку). Разметка производится при помощи

специального приспособления (фиг. 99). При установке приспособление фиксируется по шпоночным канавкам или по отверстиям для болтов крепления маховика.

Установив разметочное приспособление молотком или под винтовым прессом, производят наметку точек.

Технологический процесс сборки маховика

№ по пор.	Наименование операций	Приспособление и оборудование	Инструмент	Время в минутах	Примечание
1	Нагреть венец стартера маховика	Индукционная печь с термостатом	—	—	
2	Положить маховик на плиту. Надеть венец стартера на маховик	—	Клещи	0,35	
3	Охладить венец стартера	—	—	—	
4	Установить разметочное приспособление	Приспособление разметочное	—	0,18	Время на операции 1 и 3 изменяется в зависимости от конструкции печи и массы маховика
5	Разметить маховик	—	Молоток	0,08	Время за 1 клеймо

Контроль сборки маховика

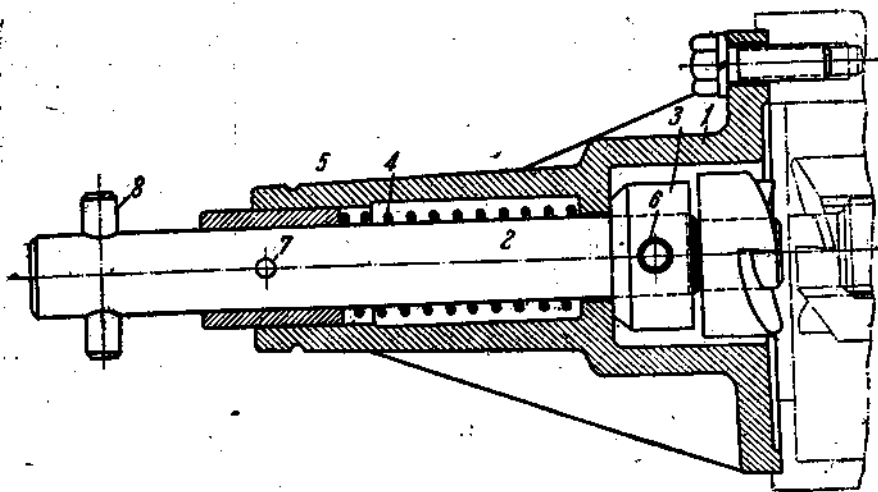
№ по пор.	Наименование работы	Количество изделий, подлежащих проверке %	Инструмент
1	Проверить посадку венца стартера выступавшим молотком	100	Молоток
2	Проверить разметку маховика	100	Шаблон
3	Осмотреть маховик, отверстия ступицы; зубья венца не должны иметь замятин и забоин	100	—

9. Сборка пусковой рукоятки

Пусковая рукоятка служит для заводки двигателя. Пусковая рукоятка (фиг. 100) состоит из корпуса колонки 1, валика 2, храповика 3, сцепляющегося с храповиком коленчатого вала, пружины 4, служащей для отжима рукоятки, втулки 5 и ручки для заводки. Детали рукоятки, особенно автомобильных двигателей, работают редко, условия работы не тяжелые, а поэтому как к изготовлению деталей, так и сборке их высоких требований не предъявляют.

Сборка рукоятки заключается в следующем: на валик 2 надеваются втулка 5 и храповик 3 так, чтобы отверстия, просверленные в них, совпали. После этого валик устанавливается в приспособление свертильного станка, на котором по очереди конической разверткой развертываются отверстия (под штифты).

Постановка штифтов 8 и 7 производится под прессом на таком же приспособлении, как и для развертки, или при помощи оправки и молотка, причем концы штифта 7 расклепываются и зачищаются напильником. На валик 2 с установленной на нем втулкой одевают пружину 4 и в таком виде заводят в корпус колонки.



Фиг. 100. Пусковая рукоятка

Для установки храповика пружина сжимается и валик просовывается глубже (по фигуре вправо). Для удержания валика в таком состоянии на штифт 3 и корпус колонки надевается специальная скоба. Постановка храповика 3 со штифта 6 аналогична постановке втулки. Собранный комплект проверяется на свободное вращение без заеданий валика 2 в корпусе колонки 1.

Технологический процесс сборки пусковой рукоятки

№ по пор.	Наименование операций	Оборудование	Приспособление	Инструмент	Время в минутах	Примечание
1	Надеть на валик втулку и храповик и развернуть два конических отверстия	Сверлильный станок	Призма подкладная	Развертка конусная	1,7	
2	Забить два штифта и расклепать концы первого штифта	Призма	—	Молоток обжимки	0,50	
3	Запилить концы штифта	Тиски	—	Личная пила	0,25	
4	Надеть на валик пружину и завести в таком виде в корпус	—	Скоба	—	0,18	
5	Надеть храповик и забить штифт, расклепать концы его и снять скобу	Призма	—	Молоток, обжимка	0,42	

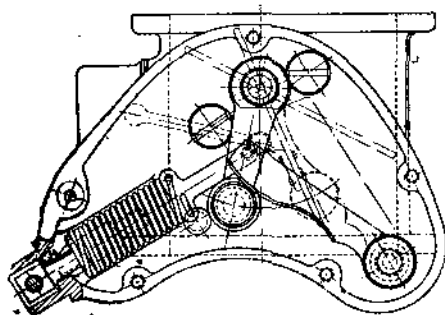
Контроль сборки пусковой рукоятки

№ по пор.	Наименование работ	Количество изделий, подлежащих проверке %	Инструмент
1	Проверить расклепку и зачистку штифта 7	20	
2	Произвести осмотр всей пусковой рукоятки. Проверить вращение валика 2 в колонке. Валик должен вращаться свободно, без заеданий. Храповик не должен иметь выбоин	100	

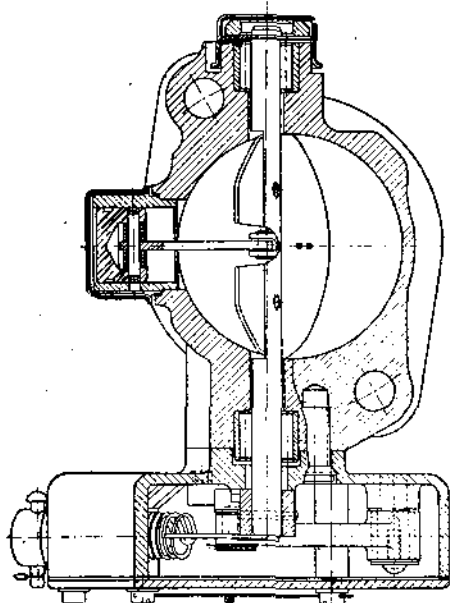
10. Сборка регулятора

Регуляторы служат для регулировки подачи смеси в цилиндры двигателя (фиг. 101).

Часть групп в регуляторе, как и в большинстве других механизмов, начинает свою сборку в механическом цеху. К таким группам относятся ролик и рычаг регулятора, проходящие запрессовку втулок с последующей разверткой их. В сборочном цеху выделена предварительная сборка детали, соединяющаяся с запрессовкой и заклепкой. К



таким группам относятся: рычаг оси заслонки с осью заслонки, соединяющиеся шпилькой, ушко заслонки с заслонкой, соединяющиеся на двух заклепках, шатун заслонки с ушками заслонки, соединяющиеся осью шатуна, которая развальцовывается. Цилиндрик с корпусом заслонки и упорный штифт рычага с корпусом регулятора соединяются запрессовкой, причем первый в двух местах раскренивается, а второй — развальцовывается. Все эти группы собираются описанными ранее способами.



Фиг. 101. Регулятор

Общая сборка регулятора производится в специальном приспособлении. Для удобства работ приспособление может поворачиваться вокруг горизонтальной оси. Корпус заслонки устанавливается на две горизонтальные шпильки, из которых одна снабжена резьбой. Крепление корпуса производят барашком. Сборку начинают с роликового подшипника оси заслонки, расположенного со стороны корпуса регулятора. Для этого корпус заслонки поворачивается гнездом этого подшипника вверх. Гнезду подшипника набивается солидол, в который укладываются ролики.

Солидол, обладая большой вязкостью, удерживает ролики от рассыпания. На ось заслонки надевается корпус регулятора. В та-

ком виде вводится через роликовый подшипник в корпус заслонки.

Ось заслонки в месте крепления заслонки сфрезерована до половины. Для того чтобы во время постановки оси выступающими углами не зацепить за ролики подшипника и не рассыпать их, в выфрезерованную площадку закладывают полуцилиндр, имеющий медные направляющие, входящие в отверстия для винтов. Полуцилиндр после установки оси вынимается, корпус регулятора крепится двумя винтами к корпусу заслонки. После этого в вилку рычага регулятора заводится пластина пружины, и они соединяются на заклепке. Соединение должно быть легко шарнирным, а поэтому между вилкой и пластинкой заводится стальная прокладка толщиной 0,4 мм.

Прокладка затянута на конус и поэтому поворачиванием рычага после расклепки ее легко вынуть. На другой конец пластины в двух специальных отверстиях заводится пружина регулятора на один виток. Пружина регулятора к корпусу крепится винтом через специальную гайку, заведенную во второй конец пружины. В гайке имеются специальные прорезы, куда входят витки пружины. Прорезы после установки пружины обжимаются пассатижами. В таком виде группа устанавливается в корпус регулятора.

Головка рычага одевается на ось и крепится на ней через шайбу винтом. Второй конец рычага накладывается на ролик рычага оси. Пружина крепится винтом, проходящим через корпус в специальную гайку. Таким образом рычаг под влиянием натяжения пружины, упираясь в ролик рычага, заставляет дроссель все время быть открытым. После установки рычагов и пружины регулятора собирают и устанавливают дроссельную заслонку. В поршень заводится до половины палец, на который поочередно одеваются: распорная втулка, шатун, вторая втулка, после чего палец доводится до конца. Группу в таком виде устанавливают в корпус заслонки, причем первоначально поршень вставляется в цилиндр, после чего устанавливается заслонка. Заслонка крепится двумя винтами отверткой «янки».

После постановки заслонки корпус поворачивается в приспособлении на 180°. Для фиксации положения корпуса в приспособлении имеется специальный упор-индекс. Сборка с другого конца начинается с укладки роликов в подшипники. Для этого гнездо подшипника набивается солидолом, и ролики по одному опускаются между втулкой корпуса и осью. Для регулировки продольного перемещения оси заслонки на конец ее надевается несколько регулировочных шайб и одна замочная. Регулировка выполняется при помощи пинца. Поверх замочной шайбы накладывается упорное кольцо и при помощи оправки напрессовывается колпачок подшипника. Несмотря на то, что колпачок имеет прессовую посадку, он добавочно крепится раскормиванием края его в трех-четырёх местах. После сборки второго роликового подшипника корпус поворачивают в приспособлении на 90° и устанавливают колпачок на цилиндр.

Установка этого колпачка аналогична предыдущему. В таком виде корпус регулятора снимается с приспособления и после контрольного осмотра отправляется для установки на двигатель.

Регулировка регулятора производится на испытательной станции при испытании двигателя. Для того чтобы регулятор не мешал испытанию двигателя, между корпусом и рычагом оси устанавливается распорка. Когда двигатель отрегулирован и полностью испытан, распорку вынимают, открывают дроссель карбюратора и подворачивают винт, регулирующий натяжение пружины, до тех пор, пока двигатель не будет давать нормальное число оборотов. После этого ставят крышку корпуса регулятора, привернув ее винтами, и ставят штифт, проходящий через головку регулировочного винта и корпус. Через штифт и головки винтов пропускают проволоку, на соединенные концы которой ставят плюмб.

Технологический процесс сборки регулятора

№ по пор.	Наименование операций	Приспособление и оборудование	Инструмент	Время в минутах	Примечание
Ось с рычагом					
1	Установить на ось рычаг так, чтобы отверстия под штифт совпали	—	—	0,15	
2	Забить штифт и расклепать концы его	Подкладная плита	Молоток, обжимка	0,3	
3	Вставить в ролик ось и в таком виде установить в рычаг. Концы оси развальцовывать	Тисочки	Вальцовка ручная	0,4	
Второй рычаг регулятора					
1	Завести на один конец рычага соединительную пластинку	—	Пассатижи	0,10	
2	Завести на второй конец пружину	—	—	0,12	
3	Завести в паз один конец соединительной пластинки, штифт и расклепать его	—	Молоток, прокладка конусная	0,35	
Заслонка с поршнем					
1	Соединить шатун с ушком оси, концы оси развальцовывать	—	—	0,40	

№ по пор.	Наименование операций	Приспосо- бление и оборудо- вание	Инстру- мент	Время в минутах	Приме- чание
2	Собрать ушко с заслонкой на двух заклепках. Заклепки расклепать	Подкладная плитка	Молоток, обжимка	0,35	
3	Собрать поршень с шатуном и двумя распорными втулками на пальце	—	Вальцовка, пассатижи	0,50	
	Корпус регулятора				
1	Запрессовать в корпус ось рычага регулятора	Пресс рычажный	—	0,10	
2	Установить в корпус упорный штифт. Конец его развальцовывать	—	Молоток, вальцовка ручная	0,25	
	Общая сборка регулятора				
1	Установить корпус заслонки в приспособление	Приспособление	—	0,10	
2	Протереть подшипники оси заслонки тряпкой, набить солидолом и установить 11 роликов	—	Банка с солидолом	0,38	
3	Установить на ось полуцилиндр и в таком виде ввести в корпус регулятора. Подсобранный группу ввести в корпус заслонки	Полуцилиндр	—	0,22	
4	Привернуть корпус регулятора к корпусу заслонки двумя винтами	—	Отвертка	0,35	
5	Установить рычаг регулятора на ось, наложить шайбу и закрепить винтом	—	"	0,20	
6	Надеть на регулировочный винт прокладку и вернуть его в основание пружины	—	"	0,22	

№ по пор.	Наименование операций	Приспосо- бление и оборудо- вание	Инстру- мент	Время в минутах	Приме- чание
7	Завести заслонку с порш- нем в корпус так, чтобы поршень попал в цилиндр- рик	—	—	0,20	
8	Привернуть заслонку к оси двумя винтами	—	Отвертка	0,35	
9	Перевернуть корпус с при- способлением на 180°	—	—	0,03	
10	Набить второй подшипник солидолом и установить 11 роликов	—	Банка с со- лидолом	0,38	
11	Отрегулировать осевой раз- бег оси заслонки регули- ровочными прокладками и установить замочную шайбу	—	Шуп	1,00	
12	Установить на замочную шай- бу упорную шайбу и на- прессовать колпачок. Рас- кернить колпачок в 3—4 местах	—	Молоток, оправка, керн	0,40	
13	Перевернуть корпус в при- способлении на 90°	—	—	0,03	
24	Напрессовать на цилиндр колпачок и раскернить его в четырех местах	—	Молоток, оправка, керн	0,37	

Контроль сборки регулятора

№ по пор.	Наименование работ	Количество изделий, подлежа- щих про- верке %	Инстру- мент
1	Проверить правильность сборки рычага с осью. Ступица рычага должна быть обращена в противоположную сторону валика	5	

№ по пор.	Наименование работ	Количество наделей, подлежа- щих про- верке %	Инстру- мент
2	Проверить перпендикулярность развальцован- ной оси ролика рычагу	10	
3	Проверить шарнирность соединения поршня с шатуном и отсутствие перекосов	100	
4	Проверить правильность приклейки ушка к за- слонке	15	
5	Проверить перпендикулярность оси рычага корпусу регулятора	50	
6	Проверить сборку роликового подшипника . .	20	
7	Проверить установку рычага регулятора и кре- пление корпуса	5	
8	Проверить установку поршня и крепление дрос- сельной заслонки. Поршень должен ходить в цилиндре свободно, без заеданий	100	
9	Проверить соединение рычагов регулятора . .	100	
10	Проверить установку второго подшипника . .	20	
11	Проверить регулировку зазора	100	Шуп
12	Проверить плотность постановки колпачков . .	20	

11. Общая сборка двигателя

Общая сборка двигателей, даже при незначительных мас-штабах производства, производится поточным методом со строгой дифференциацией работ. Такая сборка называется сборкой на линии.

При незначительном суточном выпуске или при наличии большого количества подборочных и регулировочных работ сборка двигателя производится на рольном столе или на тележках, перемещающихся по полу от одного сборочного места к другому. При темпе порядка нескольких минут сборка производится на конвейере.

Для установки и закрепления блока двигателя на конвейере тележка его снабжается специальным приспособлением. Для удоб-ства работ приспособление делается поворотным (вокруг верти-кальной оси). Для фиксации положения приспособления служит индекс. Крепление блока на приспособлении производится ско-бами, винтами или планками.

Сборка двигателя на линии начинается с установки коленчатого вала.

Коренные подшипники

Установка коленчатого вала в зависимости от типа коренных подшипников проводится различными способами. Четыре типа коренных подшипников дают различные особенности сборки.

Типы подшипников следующие: 1) шариковые, 2) с баббитовой заливкой, — последняя операция механической обработки подшипника — алмазная расточка; 3) с баббитовой заливкой, — последняя стадия обработки — расточка резцами с последующим прижигом обкаткой коленчатого вала; 4) со сменными вкладышами.

Первый тип подшипников, несмотря на малый коэффициент трения, употребляется сравнительно редко (из двигателей, производимых в СССР, только СТЗ и ХТЗ), так как коленчатый вал в этом случае нормально может быть только двухопорным, из-за чего все размеры вала, — а вместе с ним и двигателя, — значительно увеличиваются. Кроме того, сами подшипники сравнительно дороги.

Наиболее употребительными являются подшипники с баббитовой заливкой. В целях уплотнения баббита его подвергают алмазной расточке или прижигу обкаткой коленчатого вала. Последний способ является менее совершенным и применяется только на дизельных двигателях (Форд).

Наиболее распространенный тип в тракторных двигателях — коренные подшипники со сменными вкладышами.

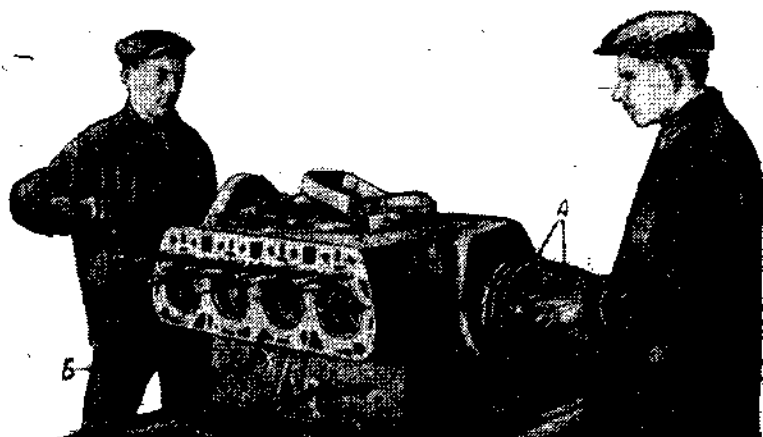
В 1934 г. Советский союз первый вводит разъемные роликовые подшипники вместо вкладышей шатуна или заливки баббитом непосредственно шатунов, что имеет неоспоримое преимущество. Не исключено, что и коренные подшипники коленчатого вала будут заменены разъемными роликовыми.

Установка коленчатого вала на шариковых подшипниках

Перед установкой коленчатого вала необходимо произвести некоторые вспомогательные работы. Блок двигателя тщательно обдувается сжатым воздухом, места постановки вала протираются тряпкой.

После этого запрессовывают гнездо переднего подшипника коленчатого вала. Установка его производится следующим порядком: гнездо слегка заправляется в отверстие и равномерными ударами медного молотка загоняется в блок до упора. Для совпадения отверстий гнезда и блока перед запрессовкой в одно из них ввертывается болт, который и служит в дальнейшем направлением. После запрессовки гнездо крепится к блоку тремя болтами с шайбами Гровера. После установки гнезда переднего подшипника коленчатый вал вводится в блок через отверстие для заднего подшипника, причем гнездо заднего подшипника вала направляется по отверстию в блоке с помощью двух направляю-

щих болтов (фиг. 102). Второй рабочий устанавливает на передний конец вала винтовое приспособление для запрессовки переднего подшипника в гнездо, а заднего гнезда — в блок. Запрессовка может производиться рычагом, как показано на фигуре, или пневматической машиной.



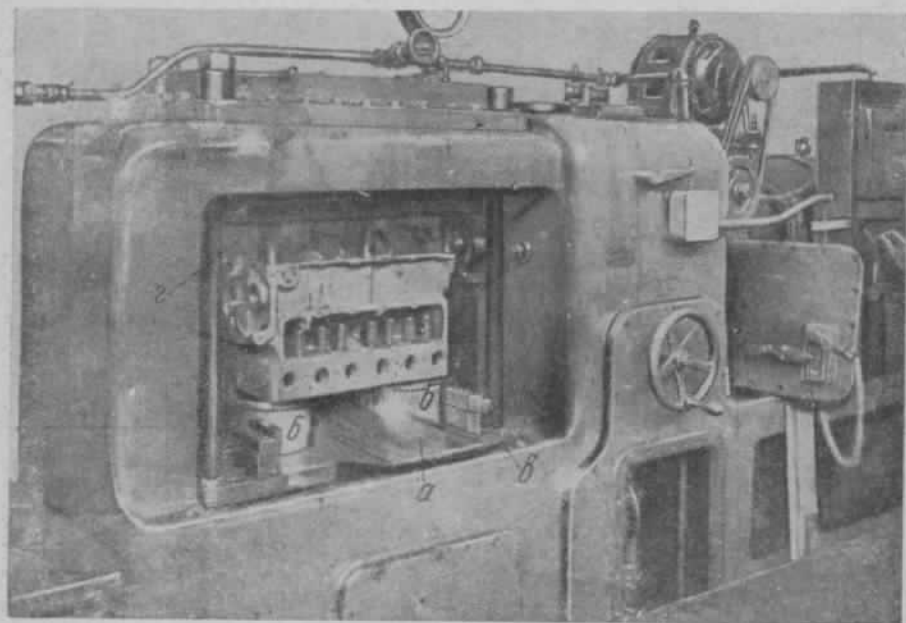
Фиг. 102. Установка коленчатого вала на шариковых подшипниках

Последующими операциями является установка крышки заднего подшипника коленчатого вала и крепление ее болтами.

Установка коленчатого вала на скользящих подшипниках

Перед установкой коленчатого вала крышки коренных подшипников, привернутые в механическом цеху в целях совместной расточки их с блоком, снимаются. Отвертывание болтов производится гайковертом. Подшипники протираются тряпкой, затем устанавливаются вкладыши, на которые и укладывается коленчатый вал. При отсутствии вкладышей коленчатый вал укладывают в расточенные подшипники блока. В тех случаях когда подшипники алмазной расточки не проходили, их накрывают крышками, привертывают болтами и блок устанавливают на станок для прижига. Процесс прижига заключается в кратковременной сухой обкатке. При вращении коленчатого вала развивающаяся теплота благодаря трению в подшипниках производит оплавление поверхности баббита, в результате чего баббит упилиняется, а его поверхность делается гладкой, ровной, цилиндрической, по диаметру соответствующей размеру данной шейки коленчатого вала. На фиг. 103 изображен станок для прижига подшипников коленчатого вала двигателя Форд. Блок с коленчатым валом устанавливается на приспособление станка, имеющее гидравлический подъемник. Присоединив коленчатый вал к ведущему валу стан-

на, станок включают. Прижиг подшипников производится при 400—800 оборотах и занимает от 0,8 до 2 мин. После прижига крышки подшипников снимаются, вал вынимается, производится зачистка подшипников от лишнего (выплавленного) баббита и прорезка смазочных канавок. Очистка подшипников производится шабром. Прорезка канавок выполняется на специальном станке. На очищенные подшипники снова укладывается вал, заклады-



Фиг. 103. Станок для прижига подшипников коленчатого вала

а — наклонный стол для установки блока в станок; б — подъемные цилиндры; в — направляющие для установки блока; г — упоры крышек коренных подшипников коленчатого вала

ваются прокладки, накрываются крышки и заворачиваются болты.

Заворачивание болтов крышек подшипников рекомендуется производить сначала среднего, затем крайних и самыми последними — промежуточных. После крепления каждого подшипника вал следует поворачивать, чтобы убедиться в отсутствии качки и зажимов. Крепление болтов производится гайковёртом с последующей дотяжкой при регулировке их рычажным ключом. Для предохранения от отвертывания болты шплинтуются проволокой.

Установку коленчатого вала в подшипники, отлитые вместе с цилиндровым блоком, удобнее производить, когда блок цилиндров обращен плоскостью крепления крышки картера вверх.

Технологический процесс установки коленчатого вала на шариковых подшипниках

№ по пор.	Наименование операций	Приспособление и оборудование	Инструмент	Время в минутах	Примечание
1	Установить гнездо переднего подшипника коленчатого вала в блок и запрессовать, ввернув направляющий болт	—	Молоток медный, ключ торцовый	0,8	
	Завернуть три болта крепления гнезда подшипника, подложив под них шайбы Гровера	—	Гайковерт, патрон	0,39	
	Установить коленчатый вал в блок, направив гнездо заднего подшипника двумя направляющими болтами	Захват для блока	Ключ торцовый	1,8	
4	Установить на передний конец вала приспособление и запрессовать вал	Приспособление для запрессовки коленчатого вала	Пневматическая машина	2,2	
5	Установить прокладку, маслоуловительную шайбу под крышку заднего подшипника коленчатого вала	—	—	1,2	
6	Установить и привернуть крышку коленчатого вала семью болтами, подложив под них шайбы Гровера	—	Гайковерт, патрон	1,35	

Технологический процесс установки коленчатого вала на скользящие подшипники

№ по пор.	Наименование операций	Приспособление и оборудование	Инструмент	Время в минутах
1	Отвернуть болты крышек коренных подшипников и снять крышки	—	Гайковерт, патрон	0,24 на шт.

№ по пор.	Наименование операций	Приспособление и оборудование	Инструмент	Время в минутах
2	Забить в подшипник штафт (при подшипниках с вкладышами)	—	Молоток, оправка	0,12 на шт.
3	Обдуть блок сжатым воздухом и протереть подшипники тряпкой	—	Рожок	0,3 0,35 " "
3а	Установить вкладыши	—	—	0,15 " "
5	Обдуть коленчатый вал воздухом, протереть тряпкой и установить на подшипники	Захват для коленчатого вала	Рожок	1,15 " "
5а	Накрыть крышками подшипники, протереть их тряпкой	—	—	0,06 " "
5б	Подать блок к станку и установить на станке	Станок для прижига	—	—
5в	Произвести прижиг	—	—	—
5г	Снять крышку подшипников и вынуть коленчатый вал	Захват	—	0,07 0,25 " "
5д	Зачистить подшипники	—	Шабер	0,25 " "
5е	Прорезать смазочные каналы	Специальный станок	—	—
5ж	Установить коленчатый вал, обдуть его сжатым воздухом и протерев тряпкой	Захват	Рожок	0,8 " "
6	Разложить прокладки и накрыть подшипники крышками	—	—	0,2 " "
7	Завернуть болты крепления коренных подшипников	—	Гайковерт, патрон	0,05 на 1 болт
8	Отрегулировать коренные подшипники коленчатого вала	—	Г-образный ключ	Время зависит от конструкции двигателя
9	Зашипинтовать болты коренных подшипников плоскокой четыре болта (по два болта)	—	Пассатижи	0,55 на шт. 0,90 " "

Контроль установки коленчатого вала на шариковых подшипниках

№ по пор.	Наименование работ	Количество изделий, подлежащих проверке %	Инструмент
1	Проверить отсутствие забоин на коленчатом вале	75	—
2	При запрессовке вала проследить за отсутствием перекосов. Запрессованный вал должен свободно вращаться в подшипниках . .	15	—
3	Проверить щупом, не отошел ли задний коренной подшипник от галтели	100	Щуп 0,05

Остальные пункты контроля см. „Установка коленчатого вала на скользящих подшипниках“.

Контроль установки коленчатого вала на скользящих подшипниках

№ по пор.	Наименование работ	Количество изделий, подлежащих проверке %	Инструмент
1	Проследить за чистотой блока	—	—
1а	Проверить запрессовку штифтов	10	—
1б	Проверить правильность укладки вкладышей	5	—
2	Проверить очистку коленчатого вала и отсутствие забоин на нем	20	—
2а	После прижига проверить отсутствие на баббитовой заливке плен, волосовин, раковин, выкрошенных мест	100	—
2б	Проверить зачистку подшипников от наплывов баббита. Проверить чистоту смазочных отверстий и канавок	100	—
3	Проследить за правильной раскладкой прокладок. Прокладки должны оставаться в том же количестве с каждой стороны, в каком они стояли при вскрытии крышек	100	—

№ по пор.	Наименование работ	Количество изделий, подлежащих проверке %	Инструмент
4	Проверить правильность раскладки крышек подшипников. Номера крышек должны стоять с той же стороны, с которой они стоят в блоке	100	—
5	Не допускать смещения вкладышей и крышек по длине	100	—
6	Проверить затяжку коренных подшипников . .	2—3 болта на блок	Ключ
7	Проверить вращение вала от руки. Не допускать тугого вращения	100	—
8	Проверить зазоры в коренных подшипниках . .	100	—
9	Проверить шплинтовку болтов	100	—

Установка фирменной таблички, подбор поршней

После установки коленчатого вала блок устанавливается на тележку конвейера на бок. В этом положении проводится дальнейшая сборка двигателя.

Последующими работами после установки коленчатого вала идут установка фирменной таблички, выбивка порядкового номера двигателя и его характеристики (тип, год выпуска) и подбор поршней.

Фирменная табличка укрепляется на двигатель при помощи винтов или специальными заклепками.

Установив табличку, производят подбор поршней по цилиндрам или промер диаметра цилиндров индикатором (см. сборку поршневого комплекта). При подборе поршней необходимо обратить внимание на то, чтобы все поршни, входящие в один двигатель, имели одинаковый вес (поршни должны иметь одинаковые пометки).

Установка распределительного вала

Перед установкой распределительного вала втулки подшипников протираются тряпкой и смазываются маслом. Собраный вал снимается со стеллажа, протирается тряпкой и со стороны

передней крышки заводится в блок. При установке вала необходимо следить, чтобы метки на распределительных шестернях сошлись, как это показано на фиг. 104.

Установив валы, проверяют боковой зазор зацепления шестерен. Зазор должен быть в зависимости от конструкции порядка 0,04 — 0,10 мм. Проверка зазора производится щупом. Некоторые заводы, выпускающие тихоходные двигатели, при большом производственном навыке сборщиков от проверки зазора щупом отказались, заменив его проверкой на качку. Несмотря на простоту, а при больших навыках рабочего — и точность этого способа, все же пользоваться им не рекомендуется. Поэтому проверку зазора следует производить щупом в нескольких точках (обыкновенно в четырех-шести).



Фиг. 104. Положение меток на распределительных шестернях.

Технологический процесс установки распределительного вала

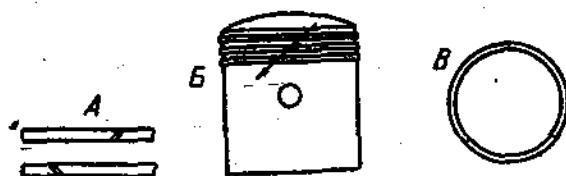
№ по пор.	Наименование операций	Приспособление и оборудование	Инструмент	Время в минутах	Примечание
1	Протереть втулки распределительного вала тряпкой и смазать маслом	—	Банка с маслом, кисть	0,23	
2	Протереть вал тряпкой	—	—	0,22	
3	Направить в блок распределительный вал	—	—	0,40	
4	Проверить распределительный и коленчатый валы в соответствии с метками на распределительных шестернях	—	—	0,25	
5	Окончательно установить распределительный вал в блок	—	—	0,15	
6	Проверить боковой зазор в распределительных шестернях	—	—	0,70	

Контроль установки фирменной таблички, подбора поршней и установки распределительного вала

№ по пор.	Наименование работы	Количество изделий, подлежащих проверке %	Инструмент
1	Проверить прочность установки фирменной таблички	15	Отвертка
2	Проверить правильность маркировки двигателя (номер, год выпуска и тип)	100	—
3	Проверить маркировку цилиндров по их диаметрам (обозначенный подбор)	20	Индикаторное приспособление
4	Проверить подборку поршней по цилиндрам, зазор между поршнем и цилиндром должен быть от 0,105 мм до 0,065 мм. Проверить подбор поршней по весу; поршни, входящие в один комплект, должны иметь одинаковую маркировку весовой группы	100	Щуп
5	Следить за чистотой втулок и распределительного вала	100	—
6	Проверить соответствие меток распределительных шестерен	100	—
7	Проверить боковой зазор распределительных шестерен. Зазор должен соответствовать техническим условиям	100	Щуп

Установка поршневого комплекта

Перед установкой поршневого комплекта блок тщательно обдувается, цилиндры протираются чистой тряпкой и хорошо смазываются маслом.



Фиг. 105. Положение колец при установке поршня в двигатель

A и B — правильное; B — неправильное

Поршневой комплект очищается от осевшей на него пыли сжатым воздухом. При установке комплекта особенно необходимо соблюдать чистоту, так как грязь, попавшая в цилиндры, для удаления ее потребует

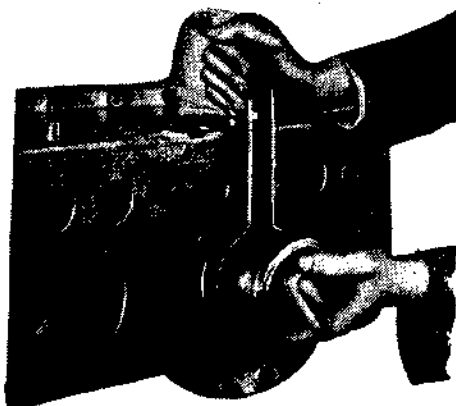
разборки двигателя.

Перед установкой поршня в цилиндры необходимо развести поршневые кольца так, чтобы их замки были расположены по

всей окружности поршня на равном расстоянии между собой, как это показано на фиг. 105 А. Если замки будут расположены на одной прямой линии (положение В на той же фигуре), то горючая смесь будет просачиваться через них в картер двигателя, из-за чего происходит падение мощности и порча масла конденсированным топливом.

Установка поршневого комплекта может быть выполнена как со стороны картера—при коленчатых валах на шариковых подшипниках, так и со стороны верхней плоскости блока (фиг. 106).

—при многошпорных коленчатых валах. В последнем случае операция производится двумя рабочими, причем один рабочий вводит комплект, а второй в это время принимает его с другой стороны. Для предохранения от порчи стенок цилиндра во время ввода шатуна (они могут быть поцарапаны нижней головкой шатуна или шатунными болтами) на головку шатуна или на шатунные болты (в зависимости от того, которая из



Фиг. 106. Установка поршневого комплекта со стороны головки цилиндра

этих деталей соприкасается с цилиндром) надеваются кожаные или медные колпачки. При правильном распределении работы между отдельными рабочими один из рабочих подготавливает цилиндры, протирая их тряпкой, и смазывает их маслом, второй в это время надевает колпачки на шатунные головки, поворачивает коленчатый вал после постановки каждой пары шатунов, так как для возможности ввода поршня или принятия шатуна соответствующее положение вала должно находиться несколько сбоку. Для поворачивания коленчатого вала применяют специальные ключи (воротки). Так как диаметр поршневого кольца в свободном состоянии больше диаметра цилиндра, то перед вводом поршня в цилиндр кольца сжать до предела. Для сжатия колец имеется много различных конструкций, приспособлений.

После ввода поршней в цилиндр производят установку крышек шатуна. На шатунные болты устанавливают прокладки в том количестве, в котором они были установлены на них перед последней расточкой нижней головки шатуна, затем накрывается крышка и наворачиваются гайки. При установке и затяжке нижней крышки шатуна четырьмя болтами возможны перекосы и зажимы шатунных шеек коленчатого вала. Во избежание этого следует шатунный подшипник подвергать регулировке. При обнаружении дефектов их следует исправить, изменив число про-

кладок. После проверки затяжки шатунных болтов гайки зашплинтовываются. Шплинтовка гаек на большинство двигателей производится проволокой.

Технологический процесс установки поршневого комплекта

№ по пор.	Наименование операций	Приспособление и оборудование	Инструмент	Время в минутах	Примечание
1	Обдуть блок сжатым воздухом	—	Рожок	0,40	
2	Протереть цилиндры чистой тряпкой	—	—	0,35	
3	Осмотреть цилиндры	—	—	0,12	
4	Смазать маслом	—	—	0,15	
5	Обдуть поршни сжатым воздухом	—	—	0,48	
6	Протереть чистой тряпкой подшпильники у шатунов	—	—	0,24	
7	Развести кольца на одном поршне	—	—	0,10	
8	Надеть на головку шатуна чехол	—	—	0,06	
9	Надеть на поршень приспособление для сжатия поршневых колец	Кольцо для сжатия поршневых колец	—	0,06	
10	Ввести поршень с шатуном в цилиндр	—	—	0,12	
11	После каждого второго вставленного поршня повернуть коленчатый вал	—	Вороток	0,06	
12	Снять с головки шатуна чехол	—	—	0,04	
13	Принять шатун и направить по шейке коленчатого вала	—	—	0,12	
14	Надеть на болты прокладки и поставить крышку	—	—	0,15	
15	Навернуть гайки	—	—	0,10	
16	Завернуть гайковертом гайки шатунных болтов	—	Гайковерт, патрон	0,14	
17	После каждого второго закрепленного поршня повернуть коленчатый вал	—	Вороток	0,06	
18	Отрегулировать натяжку шатунных болтов и подогнать гайки под шплинтовку	—	Г-образный ключ	0,50	
19	Зашплинтовать гайки	—	Отвертка, пассатижи	0,25	

Примечание. Операции 6—19 повторяются для каждого поршневого комплекта.

Контроль установки поршневого комплекта

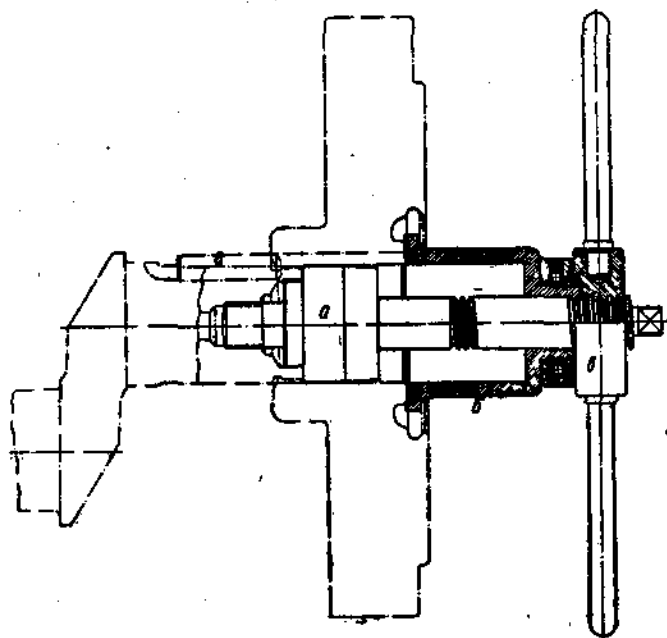
№ по пор.	Наименование работы	Количество изделий, подлежащих проверке %	Инструмент
1	Проследить за очисткой поршневого комплекта и блока	—	—
2	Произвести осмотр поршневого комплекта, проверить состояние поршня, колен, стопорных колец, нижней головки шатуна	100	—
3	Проверить соответствие номера комплекта и номера двигателя	100	—
4	Проверить соответствие номеров поршня с номерами цилиндров	100	—
5	Проверить шпильковку шатунных болтов	100	—
6	Проверить регулировку шатунных подшипников	100	—
7	Проверить зазор между шатунным подшипником и щекой коленчатого вала	100	Щуп
8	Проверить зазор между верхней головкой шатуна и бобышками поршня	100	"

Установка картера маховика и самого маховика

Картер маховика в автомобильном двигателе служит: 1) кожухом для маховика, 2) опорой для установки двигателя на раму, 8) соединительной деталью между двигателем и коробкой скоростей. В тракторных двигателях, имеющих независимую коробку скоростей, третья функция картера маховика отпадает, а поэтому картеры тракторных двигателей значительно проще по конструкции. В некоторых конструкциях двигателей, например Континенталь 21В, требования, предъявляемые к правильности установки картера (перпендикулярность плоскости соединения с осью коленчатого вала и совпадение осей вала и картера), настолько жестки, что оказалось значительно рентабельней производить установку его на блок в процессе механической обработки с тем, чтобы чистовые операции были произведены у спаренных деталей.

Картер двигателя СТЗ крепится восемью болтами. Завертывание болтов производится гайковёртом с последующей затяжкой Г-образным ключом. В автомобильных двигателях, где посадка картера маховика должна быть выполнена значительно точнее, перед установкой его на блок в последний забиваются направляющие втулки. Посадка на вал маховиков бывает двух типов: 1) маховик напрессовывается ступицей на конец коленчатого вала, закрепляется шпонкой и гайками; 2) маховики привертываются

и фланцу коленчатого вала. Установка маховиков первого типа производится следующим образом: на конец вала устанавливается приспособление для напрессовки маховика (фиг. 107). Приспособление состоит из винта *а*, опорной чашки *б* и нажимной гайки *в*. Винт приспособления ввертывается в коленчатый вал до отказа при помощи пневматической машины. На направляющую часть винта, диаметр которого на несколько сотых долей миллиметра меньше диаметра шейки коленчатого вала, устанавливается маховик (маховик и коленчатый вал на чертеже изображены пунк-



Фиг. 107. Приспособление для напрессовки маховика
а — винт; б — опорная чашка; в — нажимная гайка; з — направляющая шпонка

тиром). В шпоночную канавку закладывают направляющую шпонку *з*. На винт *а* надевают опорную чашку *б*, наворачивают нажимную гайку *в*. Для уменьшения трения между гайкой опорной чашки установлен шариковый подшипник. Наворачивание гайки продолжают до тех пор, пока маховик напрессуется до упора. После этого винт *а* вывертывают пневматической машиной и приспособление снимают с коленчатого вала. Временная направляющая шпонка *з* также вынимается, отверстие разворачивается и в него забивается постоянная шпонка. Разворачивание отверстия производят пневматической машиной, маховик закрепляется гайкой и контргайкой.

Установка маховика второго типа проще. Маховик устанавливается на болты фланца маховика. Крепление маховика производится гайками с последующей шплинтовой их.

Технологический процесс установки картера маховика и маховика

№ по пор.	Наименование операций	Приспособ- ления и обо- рудование	Инструмент	Время в минутах	Примечание
1	Подать картер маховика к двигателю	Захват			
2	Забить две направляющие втулки	—	Молоток, оправка	0,45	
3	Смазать прокладку маслом и наклеить на фланец картера маховика	—	Банка с маслом, кисть	0,2	
4	Установить картер маховика			0,40	
5	Завернуть болты крепления картера маховика, подложив под них шайбы Гровера	—	Гайки, верт, патрон	0,11	Время на один болт
Установка маховика (1 тип)					
1	Ввернуть винт приспособления в коленчатый вал	Приспособление	Пневматическая машинка	0,25	
2	Установить на приспособление маховик	Захват		0,22	
3	Проверить маховик до совпадения шпоночных канавок в маховике и вале и заложить в них направляющую шпонку	—	—	0,16	
4	Запрессовать маховик	—	—	0,90	
5	Снять и разобрать приспособление	—	Пневматическая машинка	0,75	
6	Развернуть отверстие под шпонку	—	Пневматическая машинка, развертка	1,35	
7	Продуть воздухом	—	Рожок	0,12	
8	Забить шпонку	—	Молоток, оправка	0,80	

(Продолжение)

№ по пор.	Наименование операций	Приспособление и оборудование	Инструмент	Время в минутах	Примечание
9	Завернуть две гайки крепления маховика	—	Ключ специальный	1,50	
	Установка маховика (II тип)				
1	Протереть фланец вала и маховика тряпкой	—	—	0,20	
2	Установить маховик на шпильки фланца коленчатого вала	Захват	—	0,20	
3	Завернуть гайки крепления маховика	—	Гайковёрт, патрон	0,10	
4	Подтянуть гайки для шпильки гаечным ключом	—	Г-образный ключ	0,22	
5	Зашлифовать гайки	—	Пассатижи	0,11	Время на одну гайку

Контроль установки картера маховика и маховика

№ по пор.	Наименование работ	Количество изделий, подлежащих проверке %	Инструмент
1	Проверить наличие прокладки под картером маховика	100	—
2	Проверить затяжку болтов, крепящих картер маховика, и целостность под ними шайб	100	Ключ
3	Проверить посадку картера маховика индикатором (относительно коленчатого вала)	100	Индикатор
4	Проверить затяжку гаек крепления маховика	100	Ключ
5	Проверить биение маховика по индикатору. Индикаторы крепятся к картеру маховика	100	Индикатор

Установка маслонасоса и маслопроводов

Как уже указывалось выше, маслопроводы в сборочный цех приходят в готовом виде: трубки согнуты, ответвления пропаяны, соединительные гайки надеты, концы трубок развальцованы.

Установка маслопровода проходит следующим порядком: в подшипники коловоротным ключом ввертываются штуцера, на которые устанавливаются соединительные гайки маслопровода. Гайки заворачиваются гаечным ключом. В случае если положение штуцеров не соответствует положению трубок, маслопровод подгибается по месту пассатижами. Перед установкой маслопровода все трубки и штуцера необходимо продуть сжатым воздухом. В целях проверки на герметичность соединений маслопровода все соединения обильно смазываются маслом. К одному открытому концу подводится сжатый воздух (остальные концы трубопровода закрыты). В местах неплотных соединений воздух будет протекать и разгонять масло.

Крепление маслонасоса к блоку производится болтами. Соединение с ведущей шестерней распределительного вала осуществляется либо непосредственным сцеплением шестерни насосов с шестерней вала, либо через добавочный валик, соединяющийся с насосом шлицевой муфтой.

Установка секций толкателей

Установка секций толкателей в двигателе производится на направляющие втулки или штифты, запрессованные в блок или корпус секции. Крепятся секции болтами с шайбами Гровера. Для большего удобства работ устанавливаются секции при опущенных кулачках распределительного вала.

В двигателях, не имеющих секций, толкатели устанавливаются непосредственно в блок. В этом случае установку их следует производить таким же способом, как и при сборке секций толкателей, причем работа выполняется до установки распределительного вала.

Установка нижней крышки картера

Установив нижнюю крышку картера, мы закрываем доступ к коленчатому и распределительному валам и всем деталям, связанным с ними. Поэтому перед закрытием картера двигателя необходимо его тщательно очистить от пыли и грязи, попавшей в процессе сборки. Очистка картера производится сжатым воздухом. Перед установкой картера на фланец его наклеивается промасленная прокладка. Крепится крышка картера болтами с шайбами Гровера.

После установки крышки картера двигатель поднимается и устанавливается снова на конвейер в вертикальном положении (наиболее удобном для дальнейшей сборки).

Технологический процесс установки маслопровода и маслонасоса

№ по пор	Наименование операций	Приспособление и оборудование	Время в минутах	Примечание
1	Ввернуть штуцера в подшипники	Коловорот, патрон	0,13	Время на одну гайку То же
2	Продуть маслопроводы и штуцера сжатым воздухом	Рожок	0,35	
3	Надеть соединительные гайки на штуцера		0,06—0,10	
4	Завернуть и затянуть гайку маслопровода	Гаечный ключ	0,32	
5	Смазать места соединения маслом	Масленка	0,06	
6	Вставить рожек в маслопровод и испытать его сжатым воздухом	Рожок	0,35	
7	Установить маслонасос на блок, повернув его болтами. Под болты подложить шайбы Провера		0,51	
8	Затянуть два болта	Коловорот, патрон	0,26	
9	Проверить боковой зазор в шестернях распределительного и ведущего валиков	Щуп	0,85	
10	Затянуть остальные болты крепления маслонасоса	Коловорот, ключ	0,36	
11	Закончить монтаж маслопровода описанным выше способом			

Контроль установки маслопровода и маслонасоса

№ по пор.	Наименование работ	Количество испытаний, подлежащих проверке, %	Инструмент
1	Следить за продувкой штуцеров и маслопроводов	—	Ключ гаечный
2	Проверить затяжку соединительных гаек маслопровода (3—4 гайки на каждом двигателе)	100	
3	Проверить воздухом плотность маслопроводов	100	
4	Проверить затяжку болтов крепления маслопровода и целостность пружинных шайб	100	
5	Проверить боковой зазор шестеренок	100	

Технологический процесс установки секций толкателя и нижней крышки картера

№ оп. пор.	Наименование операций	Приспособление и оборудование	Инструмент	Время в минутах	Примечание
1	Повернуть коленчатый вал воротком так, чтобы кулачки распределительного вала под первой секцией толкателей опустились	Вороток	—	0,12	
2	Забить в блок два направляющих штифта	—	Молоток, оправка	0,20	
3	Установить секцию толкателей на направляющие шпильки	—	—	0,20	
4	Надеть на болты шайбы Гровера и ввернуть в блок	—	—	0,10	Время на один болт
5	Завернуть коловоротом болты (над остальными секциями операции 1—5 повторяются)	—	Коловерт, пат, он	0,13	То же
6	Обдуть воздухом блок и крышку картера	—	Рожок	1,00	
7	Смазать прокладку маслом и приклеить ее на фланец крышки картера	—	Банка с маслом, кисть	0,35	
8	Накрыть блок нижней крышкой и закрепить ее четырьмя болтами, подложив под них шайбы Гровера	Захват	—	0,70	
9	Ввернуть от руки остальные болты с шайбами Гровера	—	—	0,10	
10	Затянуть гайковым болты крепления нижней крышки картера	—	Гайковёрт, патрон	0,05	Время на один болт
11	Надеть на спускную пробку прокладку и ввернуть ее	—	Ключ специальный	0,30	

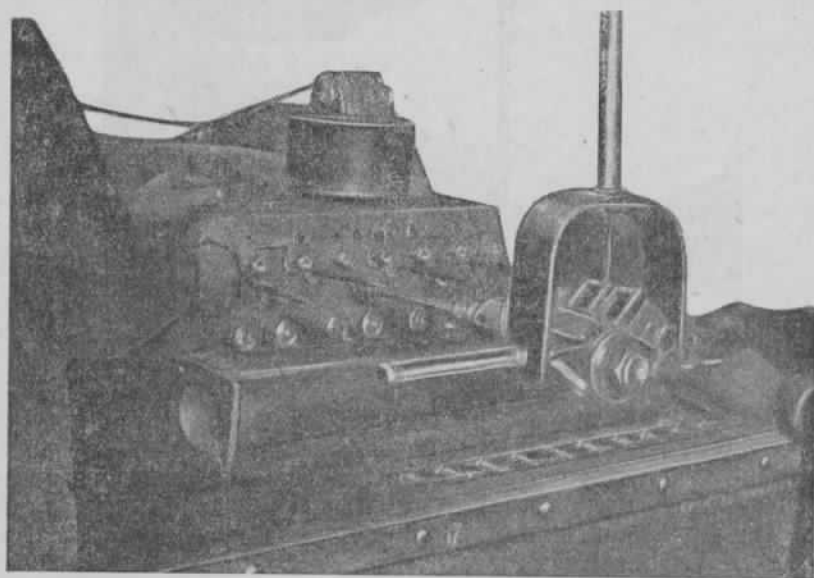
Контроль установки секций толкателей и нижней крышки картера

№ по пор.	Наименование работ	Количество, изделий, подлежащих проверке %	Инструмент
1	Проверить установку направляющих втулок секций толкателей. Не допускать забоин и задиrow на них	100	Ключ
2	Проверить правильность расположения секций толкателей на блоке	100	
3	Проверить затяжку болтов секций толкателей и целостность пружинных шайб (два-три болта на двигателе)	100	
4	Проверить наружным осмотром состояние всех ранее произведенных операций	100	
5	Проверить тщательность обдувки воздухом блока. Не допускать грязи, струж и посторонних предметов внутри блока	100	
6	Провести очистку крышки картера. Не допускать грязи, стружек и ржавчины	100	Ключ
7	Проверить правильность постановки прокладки крышки картера. Не допускать складок, разорванных мест и других дефектов	100	
8	Проверить затяжку болтов, крепящих крышку картера (четыре болта на двигателе)	100	
9	Проверить наличие пробки для слива масла и наличие под ней прокладки	100	

Установка головки цилиндров, штанг толкателей коромысел клапанов и регулировка клапанов

После установки головки цилиндров двигатель закрывается со второй стороны, а поэтому перед установкой как блок, так и головку следует тщательно очистить от имеющихся на них пыли и грязи. Очистка производится сжатым воздухом, а некоторые места, например камеры сжатия и плоскости соединения, протираются тряпкой.

Крепление головок производится двумя способами: 1) болтами и 2) шпильками. При креплении головки болтами на блок устанавливаются направляющие втулки. Установка втулок производится одним из описанных ранее методов.

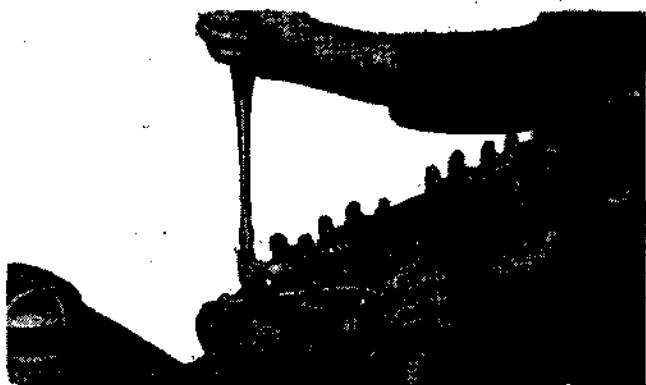


Фиг. 108. Установка и крепление головки цилиндров

После обдувки на направляющие втулки или шпильки блока устанавливают медно-асбестовую прокладку и головку цилиндров. Головки цилиндров двигателей с подвесными клапанами обладают большим весом, а поэтому подаются к конвейеру подъемником по монорельсу. На фиг. 108 показана установка и крепление головки цилиндров. При затяжке гаек или болтов необходимо соблюдать определенную последовательность, так как головка, перетянутая с одной стороны, будет пропускать воду с другой. Завертывание болтов или гаек производят гайковертом с последующей затяжкой рычажным ключом определенной длины. После установки головки цилиндров штанги толкателей протираются тряпкой и опускаются в свои гнезда. При опускании штанг

необходимо следить за тем, чтобы конец с чашкой для шарового пальца коромысел клапанов был вверху.

После этого на шпильки головки устанавливают валики с коромыслами клапанов и маслопроводы. Этими операциями заканчивается установка головки цилиндров и механизма газораспределения. Для правильной работы клапанов зазор между стеблем клапана и деталями, передающими ему движение (коромысло, толкатель), должен быть отрегулирован.



Фиг. 109. Регулировка зазора клапанов

На фиг. 109 показана регулировка этого зазора. Между коромыслом и концом стебля клапана вставляется щуп 1 определенной для данного двигателя толщины. Шаровой палец ввертывается или вывертывается до тех пор, пока зазор не будет установлен на нужную величину. В этом случае щуп входит в зазор туго, но без зажима.

Несколько обособленно в отношении регулировки клапанов стоит двигатель ГАЗ-А, у которого зазор регулируется изменением длины стебля клапана. На фиг. 110 изображен станок для выполнения этой операции. Станок состоит из наждачного круга, установленного под кожухом (на фигуре слева), и стола для установки блока. Процесс регулировки производится следующим образом: блок с установленным механизмом газораспределения закрепляется на столе станка, причем коленчатый вал присоединяется к валу наждачного круга. Пустив станок, проверяют щупом величину зазора в клапанах. Клапаны, у которых зазор меньше нормального, вынимаются и стебель их укорачивается шлифовкой.

После этого клапаны снова вставляются в блок и зазор проверяется вторично. Если при вторичном промере зазор опять окажется меньше нормального, описанные выше операции повторяются.

Технологический процесс установки головки цилиндров, штанг толкателей, валика, коромысел, клапанов и регулировки зазоров клапанов

№ по пор.	Наименование операций	Приспособлен ие и оборудова- ние	Инструмент	Время в минутах	Примечание
1	Обдуть блок и головку цилиндров воздухом, плоскости соединений и камеры сжатия протереть тряпкой		Рожок	1,1	
2	Забить направляющие втулки		Молоток, отпранка	0,35	
3	Установить медно-асбестовую прокладку			0,20	
4	Установить головку и закрепить ее четырьмя гайками			0,85	
5	Завернуть гайки		Гаечный патрон	0 00	Время на штуку
6	Дотянуть гайки рычажным ключом		Рычажный ключ	0,12	То же
7	Протереть штанги толкателей и вставить в блок			0,16	
8	Установить валик коромысел			0,45	
9	Закрепить валик коромысел		Гаечный патрон	0,77	Время на одну гайку
10	Снять приспособление, сжимающее пружины валика коромысел			0,08	
11	Отрегулировать зазор в клапанах		Отвертка, щуп	0,32	Время на один клапан

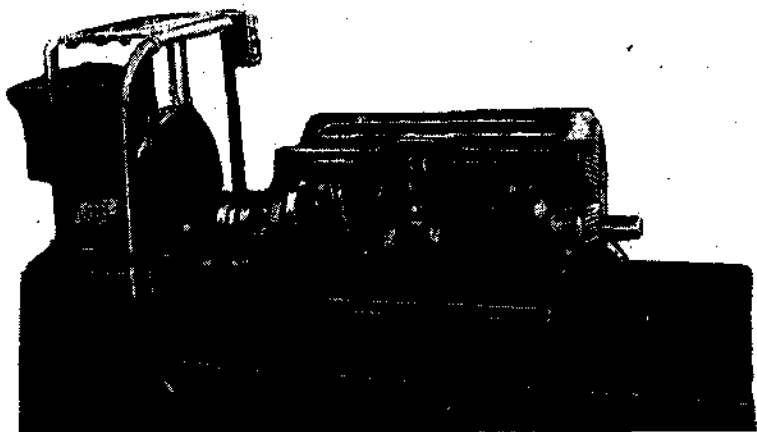
**Контроль установки головки цилиндров, штанг толкателей, коромысел
клапанов и регулировки клапанов**

№ по пор.	Наименование работ	Количество изделий, подлежащих проверке %	Инструменты
1	Проверить тщательность очистки блока и головки цилиндров	100	
2	Проверить наличие медно-асбестовой прокладки. Не допускать никаких повреждений ее	100	
3	Проверить затяжку головки цилиндров (4—5 гаек на двигатель)	100	Ключ рычажный
4	Проверить штанги толкателей. Не допускать к установке изогнутых или с поврежденными концами штанг	30	
5	Проверить правильность установки валика коромысел	100	
6	Проверить регулировку клапанов. Величина зазора должна соответствовать техническим условиям	100	
7	Проверить затяжку контргаек регулирующего пальца (4—5 гаек на двигатель)	100	

Установка коробки передач паразитной шестерни, передней крышки, водяного насоса и других групп и комплектов

Собранная полностью и испытанная коробка передач после устранения дефектов подается к собираемому двигателю для установки на него. Установка коробки производится следующим образом: кольцевой фланец корпуса коробки вводится в соответствующее отверстие переднего щита двигателя. Крепление коробки к блоку выполняется болтами с шайбами Гровера. По установке коробки передач в шпоночную канавку ее ведущего вала забивается шпонка Вудруффа, на которую насаживается ведомая шестерня. Установка шпонки и шестерни выполняется при помощи медного молотка. Последующими работами выполняется установка паразитной шестерни и динамо, после чего передний щит закрывается передней крышкой.

Крепление динамо выполняется болтами к переднему щиту. Перед постановкой переднего щита необходимо проверить зазоры в закреплениях всех шестерен, смонтированных на переднем щите, и очистить щит от пыли. Передняя крышка устанавливается на бумажную прокладку и крепится болтами с шайбами Гровера. При установке передней крышки на двигателях СТЗ и ХТЗ применяется направляющее приспособление.



Фиг. 110. Станок для регулировки зазора клапанов двигателя ГАЗ

Водяной насос крепится, как и большинство последующих групп и комплектов (вентилятор, отводы к радиатору, масляный фильтр, пусковая рукоятка и т. д.), болтами или шпильками с гайками.

Для предотвращения протекания в местах соединения деталей масла, воды или газов под устанавливаемые группы кладут бумажные или медно-асбестовые прокладки. Дальнейшая сборка двигателя производится описанными выше способами работ с незначительными особенностями в каждом отдельном случае в зависимости от конструктивных особенностей двигателя.

Приведенный выше технологический процесс сборки и контрольных операций сборочных работ является типовым для изготавливаемых на союзных заводах автотракторных двигателей. Нормы времени выделены применительно к сборке двигателя мощностью 85—120 л. с., 2400—2000 оборотов при массовом методе производства. При отдельных конструктивных особенностях различных двигателей (например комбинация в одном агрегате водяного насоса и вентилятора) как порядок сборки, так и контрольные операции могут изменяться. При разработке технологического процесса сборки и контрольных операций авторами были использованы материалы существующих автотракторных заводов ГУТАП и проектных работ Гипровато.

Технологический процесс установки коробки передач паразитных шестерен, передней крышки и других групп

№ по пор.	Наименование операций	Приспособление и оборудование	Инструмент	Время в минутах	Примечание
1	Смазать фланец переднего щита и приклеить прокладку коробки передач		В неа с маслом, кисть	0,25	
2	Подать и установить на двух болтах с шайбами Гровера коробку передач		Коловорот, патрон	0,95	
3	Установить на ведущий вал коробки передач шпонку Бурдурфа		Молоток медный	0,40	
4	Насадить на ведущий вал коробки ведомую шестерню		То же	0,35	
5	Установить маслопровод к коробке передач		Специальный ключ, пассатижи	0,15	
6	Установить паразитную шестерню, протерев втулки и валы тряпкой		—	0,38	
7	Смазать фланец переднего щита и приклеить прокладку динамо		Банка с маслом, кисть	0,20	
8	Установить динамо, закрепив ее одним болтом. Установить на вал динамо фибровую шайбу и шестерню		Коловорот, патрон	1,05	
9	Проверить зазоры в зацеплении шестерен переднего щита		Щуп	1,50	
10	Смазать фланец переднего щита маслом и приклеить прокладку передней крышки		Банка с маслом, кисть	0,30	

№ по пор.	Наименование операций	Приспособление и оборудование	Инструмент	Время в минутах	Примечание
11	Установить передний щит на трех болтах	Захват		0,70	
12	Привернуть передний щит болтами, подложив под головки их шайбы Гровера		Гайковёрт, патрон	0,13	Время на один болт
13	Смазать фланец блока белилами и приложить прокладку водяного насоса		Банка с белилами, кисть	0,15	
14	Установить на двух болтах водяной насос			0,45	
15	Привернуть остальные болты, подложив под них шайбы Гровера		Коловорот, патрон	0,10	То же
16	Соединить водяной насос с коробкой передач гибким валом		Ключ, молоток	1,35	
17	Навернуть на коленчатый вал храповик для заводки двигателя		Ключ специальный	0,35	
17а	Забить в коленчатый вал штырь для заводки двигателя		Молоток	0,40	
18	Забить шпильку Вудруффа		Молоток медный	0,40	
19	Насадить шкив вентилятора		То же	0,30	
20	Закрепить шкив вентилятора гайкой		Ключ специальный	0,27	
21	Продуть трубопровод сжатым воздухом		Рожок	0,40	
22	Установить медно-асбестовую прокладку всасывающего и выпускного трубо-	Установочное приспособление	Коловорот, шарнирный патрон	4,10	

№ по пор.	Наименование операций	Приспособление и оборудование	Инструмент	Время в минутах	Примечание
	провода. Установить на шпильке трубопровод, закрепив его гайками и добавочными планками				
23	Установить карбюратор и регулятор				
24	Установить на двух болтах с шайбами Гровера бензиновый насос, подложив прокладку		Ключ с трещоткой	0,96	
25	Установить в блок регулятор давления масла, подложив под него медную шайбу		Торцовый ключ	0,28	
26	Завернуть в блок шпильки крепления масляного фильтра		Гайковерт, патрон	0,18	Время на штуку
27	Установить прокладку, смазав ее маслом		Банка с маслом, кисть	0,25	
28	Установить масляный фильтр, закрепив его гайками		Пневматические машины, патрон	0,84	
29	Установить на передней крышке вентилятор, закрепив его четырьмя болтами с шайбами Гровера		Коловорот, патрон	1,46	
30	Установить на мостик магнето плиту с бугелями, плиту закрепить винтами		Коловорот, отвертка	0,95	
31	Установить магнето на мостик, закрепив его хомутом. Соединить валы на него муфтой с валом привода		Отвертка, ключ	1,75	

№ по пор.	Наименование операций	Приспособление и оборудование	Инструмент	Время в минутах	Примечание
32	Ввернуть свечи	Вороток	Ключ специальный	0,40	Время на одну свечу
33	Установить по меткам маховика зажигание от динамо. Присоединить провода к распределителю и свечам		Отвертка, пассатижи, ключ	4,8	
34	Установить по меткам маховика зажигание от магнето, присоединив провода магнето к свечам	То же	Отвертка, пассатижи, ключ специальный	3,3	

Контроль установки коробки передач, паразитной шестерни, передней крышки и других групп и комплектов

№ по пор.	Наименование работ	Количество изделий, подлежащих проверке %	Инструмент
1	Проследить за обдувкой воздухом коробки передач	100	Ключ
2	Проверить наличие прокладок, целостность шайб Гровера, затяжку болтов крепления коробки передач		
3	Проверить посадку шпонки Вудруффа	20	То же
4	Проверить посадку ведомой шестерни. Не допускать качки ее на ведущем валу	100	
5	Проследить за продувкой маслопровода		
6	Проверить затяжку гаек маслопровода	25	
7	Следить за посадкой паразитной шестерни		

№ по пор.	Наименование работ	Количество изделий, подлежащих проверке %	Инструмент
8	Проверить затяжку болтов крепления динамо	100	Ключ
9	Проверить зазоры в зацеплении шестерен переднего щита	100	Щуп
10	Следить за очисткой передней крышки и щита		
11	Проверить установку передней крышки, наличие прокладки, целостность шайб Гровера и затяжку болтов (1—2 болта на двигатель)	100	Ключ
12	Проверить регулировку упорных болтов	100	То же
13	Проверить состояние крышки после постановки ее на блок. Не допускать наличия на крышке трещин	100	
14	Проверить установку и присоединение водяного насоса: наличие прокладки, целостность шайб Гровера, затяжку болтов, наличие всех деталей и затяжку болтов гибкого вала	100	
15	Проверить постановку храповика для заводки двигателя	100	
16	Проверить постановку шкива привода вентилятора: не допускать перекосов шкива, задиров на нем при постановке, качки шкива на валу, а также проверить затяжку крепящих гаек, величину зазора у передней крышки	100	Ключ
17	Следить за продувкой всасывающего и выходного трубопровода, не допускать к установке загрязненные трубопроводы		
18	Проверить отсутствие дефектов на медно-асбестовой прокладке	100	
19	Проверить затяжку болтов, крепящих трубопровод (3—4 болта на двигатель)	100	То же

№ по пор.	Наименование работ	Количество изделий, подлежащих проверке %	Инструмент
20	Проверить наличие прокладки, целостность шайб, затяжку болтов, крепящих бензонасос. Не допускать повреждений (забоин, вмятин) корпуса или эксцентрика, приводящего в действие насос	100	Ключ
21	Проверить установку масляного фильтра, целостность пружинных шайб, прокладки, затяжку болтов	100	"
22	Проверить крепление вентилятора. Между валом вентилятора и передней крышкой должен быть зазор не менее 2—3 мм	100	"
23	Проверить крепление бугелей и магнето	100	Отвертка
24	Проверить затяжку свечей, установку зажигания, соответствие проводов, затяжку клемм	100	Отвертка, пассатижи

Окончательный контроль двигателя

№ по пер.	Наименование работ	Количество изделий, подлежащих проверке %	Инструмент
1	Проверить наличие клейма всех предыдущих приемщиков		
2	Проверить внешним осмотром состояние всех деталей, групп и комплектов. Не допускать забоин, трещин, погнутых и сломанных деталей		
3	Проверить осмотром наличие всех деталей		
4	Проверить устранение всех дефектов, обнаруженных на предыдущих операциях		

Глава

ОСОБЕННОСТИ СБОРКИ АВТОМОБИЛЯ

1. Сборка и клепка рам

Сборка автомобиля начинается со сборки и клепки рамы. Сборка рам на союзных заводах производится следующим образом: в лонжеронам (продольным балкам рамы) и поперечинам предварительно на стационарном клепальном прессе приклепываются косынки, кронштейны и угольники. Клепка в зависимости от диаметра заклепок может быть холодной или горячей.

Подобранные детали укладываются в приспособление — кондуктор для сборки и клепки рамы. Кондуктор снабжен направляющими фиксаторами для правильной установки и ориентировки одной детали по отношению к другой. Собранная рама зажимается в кондуктор скобами, после чего может производиться клепка.

При несовершенной конструкции рамы приходится предварительную сборку некоторых деталей производить после укладки их в кондуктор с помощью временной установки на болты.

Клепка собранной рамы производится двумя бригадами, работающими каждая со своей стороны и с разных концов. Так, например, если правая бригада начала клепать раму с переднего левого конца, то вторая бригада начинает работу с заднего правого конца. В случае работы клепальными молотками каждая бригада состоит из трех человек, из которых один нагревает и подает заклепки, второй — вставляет и поддерживает заклепку, и третий — расклепывает ее. При клепке пневматическими прессами подвесного типа бригада состоит из двух человек, так как необходимость поддержания заклепки в этом случае отпадает.

Склепанная с одной стороны рама извлекается из приспособления, поднимается и переворачивается, после чего производится клепка другой стороны тем же способом, что и первой. Переворачивание рамы производится при помощи цепной тали или механического подъемника. Рама штропится (захватывается) за одну сторону, поднимается талью и опускается на приспособление так, чтобы нижняя сторона ее оказалась сверху.

Сборка и клепка рам производится на линии, причем количество рабочих мест определяется каждый раз в зависимости от

величины выпуска (темпа работ). Собранный и склепанный рама с привернутыми всеми необходимыми деталями подается на линию под сборки шасси.

2. Сборка, испытание и окраска рессор

Автомобильные рессоры, как правило, собираются в рессорных цехах, подающих вполне готовые и окрашенные рессоры непосредственно в главному конвейеру или отправляющих их на районные сборочные заводы.

Перед сборкой одна сторона каждого листа рессоры окрашивается смесью масла с графитом. Сушку после окраски желательно производить при нормальной температуре, так как при сушке нагретым воздухом масло будет стекать, и окраска испортится.

При очень больших масштабах производства в силу необходимости приходится вводить искусственную сушку с высокой температурой в сушильных камерах для того, чтобы ускорить производственный процесс и сократить необходимую площадь малярного отделения.

В этом случае готовится густая паста из графита и краски с таким расчетом, чтобы слой краски на каждом месте был сильно пропитан графитом. Краска высохнет, а оставшийся графит все время будет служить смазывающим веществом.

При сборке необходимо обращать внимание на внешнее состояние рессорных листов.

Волосовины и другие дефекты на поверхности, идущие вдоль листа рессоры, не приносят вреда, так как не вызывают поломки рессоры. Наоборот, самый незначительный дефект (например царапина), идущий в поперечном направлении, весьма опасен для работы рессоры. Маленький знак напильника, оставленный при определении глубины трещины, вызывает поломку рессоры.

Отсюда становится понятным, что наличие продольных волокон в стали для рессор не является вредным. После сборки рессоры (стяжной болт и хомуты) в нее запрессовываются втулки, которые разворачиваются на сверлильном станке.

После этой операции концы собранной рессоры шлифуются в размер по чертежу.

После шлифовки концов рессора подвергается испытанию на прогиб на специальном станке, который изгибает рессору ниже максимального прогиба на 100—200 мм. При этом испытании сразу же обнаружатся листы, которые были закалены, но не отпущены, — они сломаются. Здесь же обнаружатся листы, собранные без надлежащей закалки или с чрезмерным отпуском, — они сильно осадут.

Обычно в процессе производства листы рессор во время загибки и закалки изготавливаются так, чтобы высота собранной рессоры получалась на 12—25 мм (в зависимости от величины рессоры), больше, чем это требуется по чертежу.

Специальный станок, на котором производится испытание рессоры на прогиб, после одного-двух нажимов доводит окончательно рессору до требуемой высоты, в то же время предупреждая ее от оседания в дальнейшем во время работы.

Рабочий у этого станка имеет шаблон, причем сам станок должен иметь шкалу, позволяющую рабочему судить, как сильно и часто подвергать рессору прогибу, чтобы получить нужную высоту.

Описанным выше испытаниям подвергается каждая собранная рессора.

Часть рессор испытывается на специальных весах на грузомкость, так как она может изменяться в зависимости от толщины листов.

Испытание на усталость обычно проводится в заводской лаборатории. Продолжается оно около 36 час.

Рессорный лист должен сгибаться вокруг пальца с радиусом около 12 мм на угол 35° , не ломаясь. У изломанной рессоры поверхность излома не должна быть крупнозернистой.

После испытания собранные рессоры окрашиваются нитролаками. Рессоры подвергаются следующим контрольным операциям: 1) проверка ширины ушка с помощью шаблона; 2) проверка внутреннего диаметра втулки калибром; 3) проверка длины шаблоном; 4) проверка высоты в свободном положении с помощью шаблона.

3. Сборка автомобиля

Предварительная сборка шасси начинается с установки заднего моста и передней оси.

В зависимости от типа рессор, на которых крепятся эти агрегаты, установка их производится различными способами. Все производящиеся в настоящее время в Советском союзе автомобили можно по типу рессор разбить на следующие три группы:

1. Задний мост и передняя ось крепятся на продольных рессорах полуэллиптического типа (ЗИС).

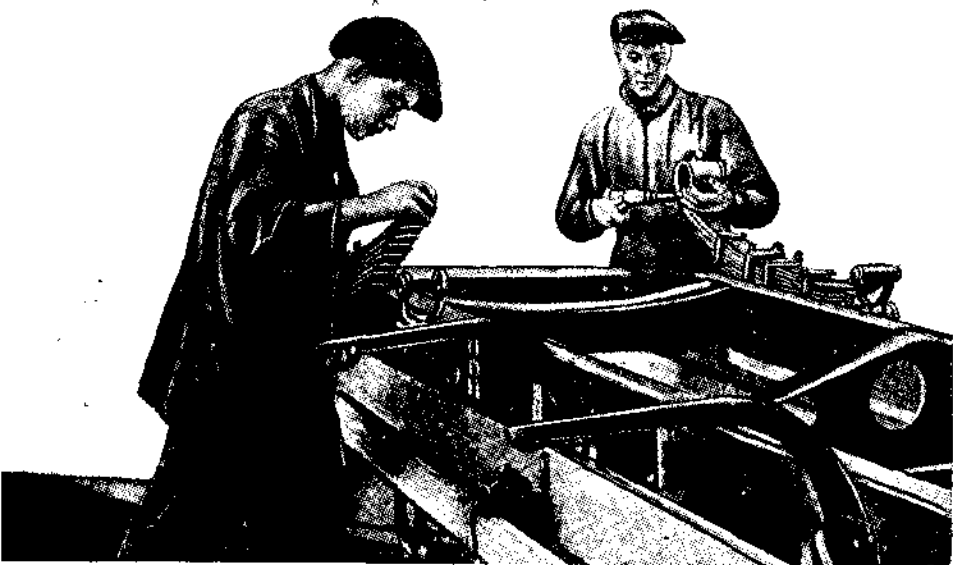
2. Задний мост крепится на продольных кантилеверных рессорах, а передняя ось — на поперечной (Форд-АА).

3. Задний мост и передняя ось крепятся на поперечных рессорах (Форд-А).

Установка задних мостов первого типа проводится следующим образом. К раме, уложенной на конвейере нижней стороной вверх, подается полностью собранный вместе с рессорами задний мост. Мост опускается на раму так, чтобы передние концы рессор вошли в кронштейны, привернутые к бокам лонжеронов.

Соединение кронштейнов и рессор производится одновременно с двух сторон при помощи пальцев, крепящихся гайками, шайбами и шплинтами. Закрепив передний конец рессор, производят таким же образом крепление заднего конца к сержкам, шарнирно укрепленным на раме.

Крепление кантилеверных рессор и установка на них заднего моста показаны на фиг. 111.



Фиг. 111. Установка кантилеверных рессор

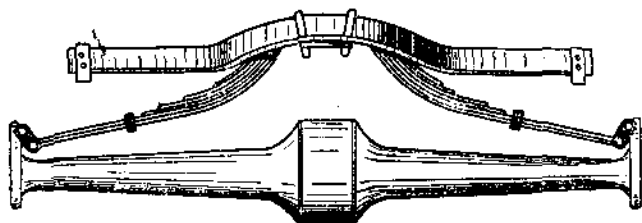
На кронштейн рамы надевается полностью собранная рессора (рабочий слева на фиг. 111). Крепление рессоры на паль-



Фиг. 112. Установка заднего моста на кантилеверные рессоры

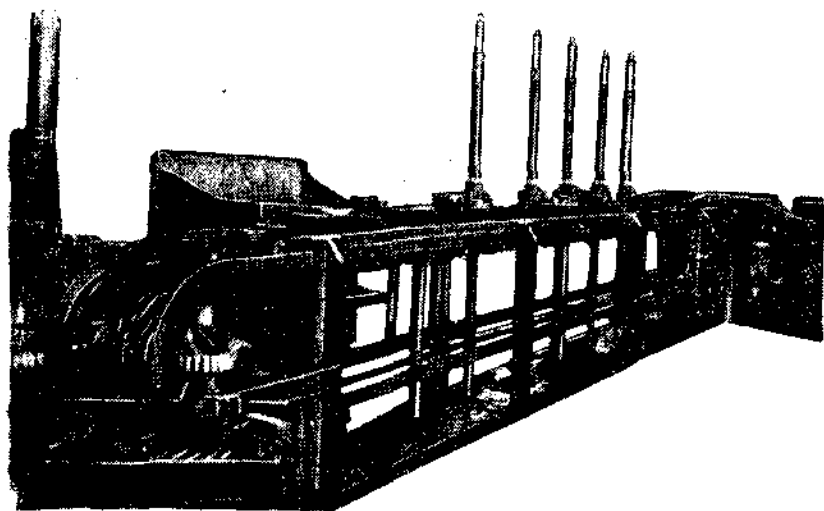
це кронштейна производится при помощи шайбы, гайки и шплингов. Передний конец установленной рессоры соединяется с серьгой описанным выше способом.

Установка заднего моста производится одновременно двумя рабочими, причем один рабочий производит присоединение карданного вала (на фиг. 112 правый), второй рабочий в это время опускает задний мост на предварительно разобранные подшип-



Фиг. 113. Поперечная рессора заднего колеса

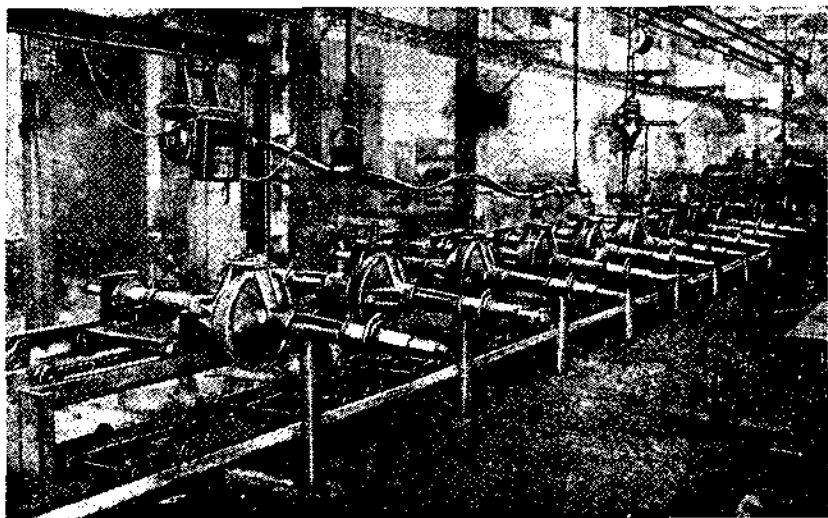
ники, укрепленные на свободных концах рессор. Подшипники накрываются крышками и крепятся болтами с гайками и шайбами Гровера.



Фиг. 114. Конвейер сборки дифференциала машины ГАЗ-АА

Установка заднего моста третьего типа начинается с установки поперечной рессоры. Полностью собранная рессора укладывается в заднюю поперечину рамы и крепится в ней комутами и накладками (фиг. 113). Соединение рессоры с задним мостом производится серьями вышеописанным способом. Так как в свободном состоянии концы рессоры сходятся слишком близко (расстояние между ними значительно меньше расстояния между серьями заднего моста), перед установкой заднего моста необходимо концы рессор развести. Эта операция выполняется на специальном прессе. Для большего удобства работ рама кладется поперек конвейера нижней стороной вверх.

На фиг. 114 показана сборка дифференциала с полуосями машины Форд-АА. Ведущая шестерня заднего моста устанавливается в приспособление, смонтированное на тележке конвейера. На ведущую шестерню устанавливается полуосевая шестерня с собранной полуосью, укладывается крестовина с сателлитами и устанавливается вторая полуосевая шестерня с полуосью. Все это накрывается крышкой коробки дифференциала и привертывается болтами. На полуось насаживается конический роликовый подшипник, после чего собранный дифференциал отправляется на общую сборку заднего моста.



Фиг. 115. Конвейер общей сборки заднего моста машины ГАЗ-АА

Конвейер общей сборки заднего моста машины ГАЗ-АА изображен на фиг. 115.

Для проверки правильности сборки (испытания на шум) над конвейером на монорельсовой каретке (тележке) смонтирован электромотор с гибким валом и угловым наконечником.

Последовательность сборочных операций дифференциала машины Форд-А аналогична предыдущему, но в данном случае из-за меньшего размера и веса деталей вместо конвейера применен наклонный желоб. Собранный дифференциал после индикаторной проверки на приспособлении поступает на окончательную сборку заднего моста, выполняемую на специальном приспособлении.

Одновременно с установкой на раму заднего моста вторая бригада производит установку передней оси.

Установка передней оси на полуэллиптических рессорах аналогична установке заднего моста. Полностью собранная передняя ось (вместе с рессорами) подается к линии окончательной

сборки машины. Ось опускается на раму машины таким образом, чтобы передние концы рессор вошли в кронштейны. Кронштейны с рессорами соединяются пальцами, крепящимися гайками с замочными шайбами. При установке пальцев необходимо следить за отсутствием забоин и заусенцев на их поверхности. Соединив передний конец рессор, ось опускают настолько, чтобы можно было заложить в задние концы рессор сержки, укрепленные на раме. Соединение рессор с сержками производится пальцами.

Трапеция Джанто передней оси подвергается регулировке в специальном приспособлении перед установкой передней оси на раму машины. Установка на переднюю ось полуэллиптических рессор производится на специальном приспособлении, дающем возможность проверить положение рессор после их установки.

После установки передней оси и заднего моста на раму машины ставят кожух (брызговики) мотора, тормозные тяги и карданный вал. Присоединение всех описанных выше узлов производится болтами и гайками, причем для предотвращения последних от отвертывания на них кладутся либо шайбы Гровера, либо замочные шайбы, хвост которых отгибается к гайке.

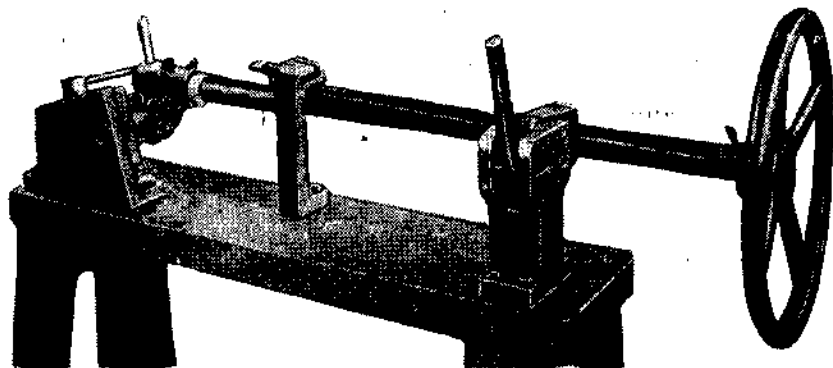
После установки указанных выше узлов шасси должно быть перевернуто в нормальное положение (на 180° вокруг горизонтальной оси). Для выполнения этой операции служит приспособление. Приспособление состоит из коромысла, подвешенного к подъемникам, передвигающимся по монорельсу. К концам коромысла на тягах подвешены траверсы, вращающиеся на пальцах. Траверсы крепятся к концам рамы с помощью специальных зажимов, после чего коромысло поднимается и шасси поворачивается на пальцах. Перевернутое шасси опускается на конвейере, на котором продолжается дальнейшая сборка машины.

При сборке тяжелых грузовиков (грузоподъемностью 5—8 и более тонн) размеры и вес приспособления получаются настолько большими, что работа с ним становится затруднительной. Многие заводы в этих случаях производят сборку шасси, опуская раму на предварительно установленные на конвейер задний мост и переднюю ось. Такой же метод работ довольно часто применяется при сборке на одном конвейере нескольких типов машин с различной длиной рамы, так как в таких случаях пришлось бы иметь несколько приспособлений для перевертывания. Универсальные приспособления с различными расстояниями между траверсами мало удобны и ненадежны в работе. После перевертывания шасси поступает в пульверизационную камеру для окраски. Окраска шасси производится быстросохнущими красками.

После окраски на раму устанавливается двигатель. Установка двигателя выполняется двумя рабочими, из которых один при опускании его направляет отверстия в лапах по отверстиям в кронштейнах рамы спереди, а другой — сзади его. Крепление трехкопного двигателя производится в двух местах болтами с гайками и в третьем месте — шпилькой через пружинный

или резиновый буфер. Все гайки, крепящие мотор после затяжки их трещоточным или торцовым ключом, шплинтуются.

Последующими операциями являются установка и крепление руля машины. Собранный руль устанавливается на кронштейн и предварительно крепится с помощью стяжных болтов. Окончательное крепление руля производится после проверки угла наклона его к раме. Последняя операция выполняется с помощью специального шаблона. После установки рулевой колонки продольная рулевая тяга соединяется с поворотным рычагом и устанавливается сошка. При выполнении этой операции рулевая сошка должна находиться в вертикальном положении, а колеса — параллельно продольной оси машины.



Фиг. 116. Приспособление для сборки рулевой колонки

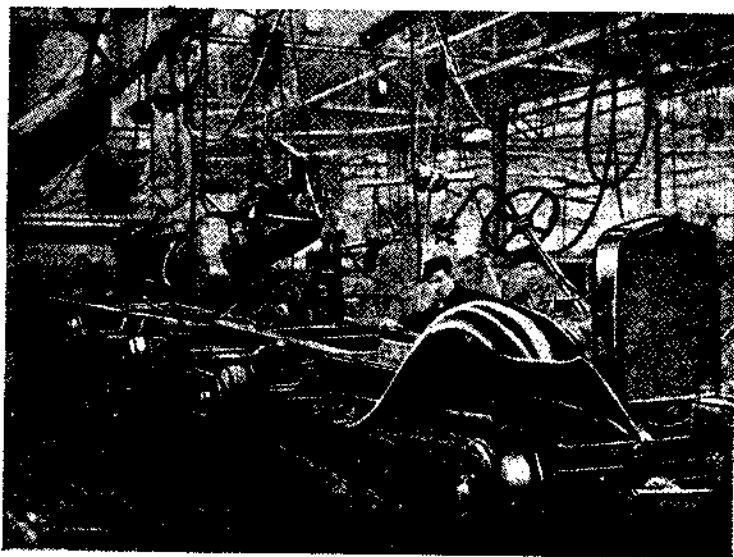
На фиг. 116 изображено приспособление для сборки рулевой колонки.

После установки колонки приступают к установке радиатора. Радиатор устанавливается на переднюю поперечину или на концы лонжеронов рамы. Под лапки радиатора подкладываются кожаные прокладки. Крепление радиатора к раме производится болтами, под которыми подложены пружины — буфера. После проверки шаблоном положения радиатора водяные патрубки его соединяются резиновыми шлангами с патрубками двигателя. Крепление шланга к патрубкам производится хомутами, винты которых затягиваются отвертками «янки». На установленный радиатор одевают кожух, который крепится к кронштейнам радиатора с помощью винтов с шайбами Гровера. В некоторых конструкциях автомобилей радиатор до постановки его на раму предварительно собирается с кожухом. В этом случае совместная установка их требует большего внимания и осторожности, а поэтому производится обыкновенно двумя рабочими.

На фиг. 117 изображен общий вид участка сборочного цеха, начиная от окраски шасси и кончая установкой радиатора.

Почти одновременно с установкой радиатора производится установка колес. Колесо устанавливается на тормозной барабан.

Крепление колеса производится специальными гайками с колпачками. Большинство грузовых машин имеет задние колеса двойные. В этом случае первое (внутреннее) колесо крепится футорками, на наружные концы которых, снабженные нарезкой, надевается второе колесо, привертываемое гайками. Завертывание гаек производится пневматическим инструментом с последующей затяжкой ручным рычажным ключом. На фиг. 118 изображен рольный стол для поточной сборки колес машины Форд-А и АА.



Фиг. 117. Участок сборочного цеха

После установки колес на большинстве заводов, выпускающих машины грузоподъемностью от 2,5 т и выше, шасси сходит с первого двухрядного цепного конвейера, и дальнейшая сборка происходит на втором однорядном цепном конвейере, к которому прицепляется машина при движении ее на собственных колесах. Это вызывается стремлением: 1) сократить длину несущего на себе собираемую машину сборочного конвейера — и тем самым уменьшить капиталовложения — и 2) получить возможность производства сборочных работ под машиной, что почти всегда бывает необходимо при машинах большой грузоподъемности.

Для производства сборочных работ под машиной применяются специальные тележки (фиг. 119). Прицепив такую тележку к шасси или цепи конвейера, рабочий, находясь под машиной, все время передвигается вместе с ней.

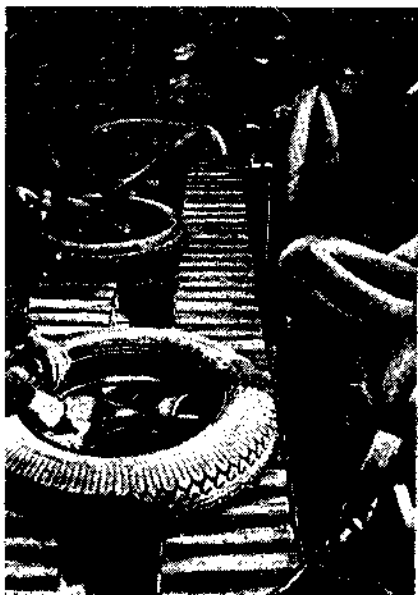
После установки на шасси колес производится установка крыльев и брызговиков, хотя в некоторых конструкциях автомобилей эта работа должна быть выполнена ранее, так как установленное колесо делает невозможным крепление крыла к крон-

штейну. Постановка крыльев производится следующим образом: крыло с брызговиком укладывается на кронштейны и лонжерон, на которые предварительно были поставлены противошумные прокладки. Направление дыр крыльев по отверстиям в лонжеронах и кронштейнах производится бородком. Крепление крыла совершается с помощью болтов и винтов, под гайки которых подложены шайбы Гровера. После установки крыльев производится установка подножек. Подножки укладываются на кронштейны так, чтобы борт подножек лег в борт брызговика, а болты подножек вошли в дыры кронштейнов. Крепление подножки с крылом производится болтами с гайками и шайбами Гровера. Для направления дыр служит кривой бородок. В процессе установки необходимо следить, чтобы все детали, соприкасающиеся одна с другой (например крыло с лонжероном и кронштейном, крыло с подножкой, подножка с брызговиком), прилегали плотно без зазоров. Установленные крылья покрываются брезентовыми или кожаными чехлами для предохранения их от царапин при дальнейшей сборке машины.

Подборка крыльев производится на верстаках в специальных приспособлениях. Внутренние полости приспособления, куда укладывается крыло для предохранения его от царапин и замятин, обиваются войлоком. После установки крыльев и боковых брызговиков производят установку описанным выше способом переднего брызговика.

В процессе описанной выше сборки машины на недогруженных рабочих местах производят нетрудоемкие операции в большинстве случаев простым креплением болтами с гайками и шайбами Гровера, связанные с установкой мелких групп: фирменной дощечки, кронштейна заднего фонаря, тормозных тяг и рычагов, кронштейнов крепления аккумуляторов, крыльев, запасного колеса. На одном из рабочих мест параллельно с установкой крыльев радиатора или других узлов, требующих производства сборочных работ в передней части машины, производят установку глушителя. Установка глушителя в зависимости от его конструкции может выполняться двумя способами:

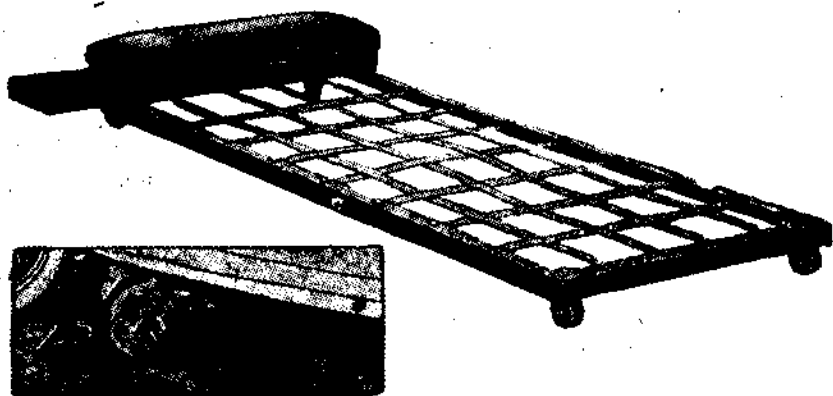
1. На конец выхлопной трубы под фланец крепления нама-



Фиг. 118. Сборка колес

тывается асбестовый шнур, после чего фланцы трубы и коллектора соединяются болтами, гайками и замочными шайбами. Глушитель вместе с кронштейнами надевается на выхлопную трубу так, чтобы кронштейны упирались в бок лонжерона. Кронштейны крепятся к лонжерону болтами с гайками и замочными шайбами.

2. Глушитель вводится под шасси так, чтобы хомутик его вошел в выхлопную трубу (коллектор) двигателя. На второй конец трубы глушителя надевается кронштейн, который крепится к кронштейну, приклепанному к раме машины. Крепление хомутика производится болтом с медной гайкой. При установке глушителя необходимо следить, чтобы гайки всех болтовых соединений были затянуты до отказа, а также необходимо убедиться, что нет вмятин на выхлопных трубах и глушителе и что все соединения сделаны плотно.



Фиг. 119. Тележка для работы под машиной

После выполнения описанных выше работ производится установка кабины или кузова автомобиля. Перед установкой кабины хомутик крепления рулевой колонки отвертывается и отводится в сторону. На лонжероны устанавливаются резиновые прокладки, отверстия в которых пробиваются бородком по месту. Стекла дверных окон кабины опускаются, через окна продвигается доска приспособления, с помощью которого специальным захватом производится подъем кабины. Поднятая кабина по монорельсу или краном подается к сборочному конвейеру. Установку кабины производят одновременно два рабочих, из которых один опускает ее на раму машины, а второй в это время направляет так, чтобы отверстия в кабине и раме совпадали. Под кабину устанавливаются деревянные подкладки, после чего все отверстия выправляются кривым бородком, и кабина крепится к раме болтами.

При установке кабины необходимо следить, чтобы в местах соединений между кабиной и рамой не было зазоров. Установив

кабину производят крепление к ней хомута рулевой колонки и пола кабины.

Сборка пола происходит следующим образом: к основанию кабины крепятся винтами первая и вторая доски (малый и большой педальные полы), устанавливаются крышки на вырезы для аккумулятора, рычагов тормозов и коробки скоростей и щиток к рулевой колонке. Крышки и щиток крепятся к половым доскам винтами. После этого настилается и закрепляется коврик. В кабину укладывают подушку и заднюю спинку сиденья водителя.

Установка кузова аналогична установке кабины, хотя в этом случае как порядок, так и характер работ изменяются в зависимости от конструкции кузова.

После установки кабины производят установку платформы. Полностью собранная платформа на монорельсовой тележке подается на линию окончательной сборки машины. Установку платформы производят несколько рабочих — в зависимости от размеров платформы.

Одновременно с установкой платформы производится электрооборудование машины, а именно: установка фар, сигнала, заднего фонаря и т. п., а также соединение их проводами.

В Америке за сравнительно редким исключением регулировка машины производится торговой сетью (диллерские станции и магазины торговых агентов). В наших условиях вся продукция непосредственно с завода поступает к потребителю, и поэтому заводы обязаны произвести полную регулировку машины и, в первую очередь, тормозов, фар и сигналов.

4. Регулировка фар

Регулировка фар производится с таким расчетом, чтобы машина во время езды хорошо освещала перед собой дорогу на расстоянии 40—80 м (для машин различных конструкций в зависимости от положения фар и скорости, развиваемой машиной, это расстояние может быть еще больше).

Регулировка фар может выполняться с помощью экранов или специальных приборов — фотометров. В первом случае машина устанавливается перед экраном так, чтобы продольная ось ее была строго перпендикулярна центральной линии экрана.

Расстояние между фарами и экраном для каждого типа машин должно быть строго определенным (для машины Форд-А и АА оно равно 7,6 м). Для наиболее легкой установки машины перед экраном на полу набиваются направляющие планки, снабженные указателями остановки машины.

Экран разграфлен двумя горизонтальными и тремя вертикальными линиями (фиг. 120). Крайние вертикальные линии показывают положение центра светового пучка от каждой фары, а средняя — центр положения светового потока от обеих фар.

Горизонтальные линии служат для определения длины освещенной области.

щенной части дороги перед машиной. Регулировку фар следует производить у ненагруженной машины, так как при нагрузке ее рама опускается и в результате регулировка получится неправильной.

Регулировка фар производится в два приема:

1. Установка лампочки в фокусе рефлектора.
2. Регулировка положения рефлектора (фары).

Наводка на фокус производится при помощи регулировочного винта. Установленная в фокусе лампочка дает яркий световой поток с резко очерченным верхним контуром.



Фиг. 120. Экран для регулировки фар

После регулировки фокуса производят установку светового потока. Для этого гайки болтов, крепящих фару к кронштейну, отвертываются и фара поворачивается так, чтобы световой поток находился между двумя горизонтальными линиями на экране, а центр его совпадал с соответствующей вертикальной линией.

На левой части фиг. 120 показано положение правильно отрегулированной левой фары, на правой части — положение светового потока после регулировки обеих фар.

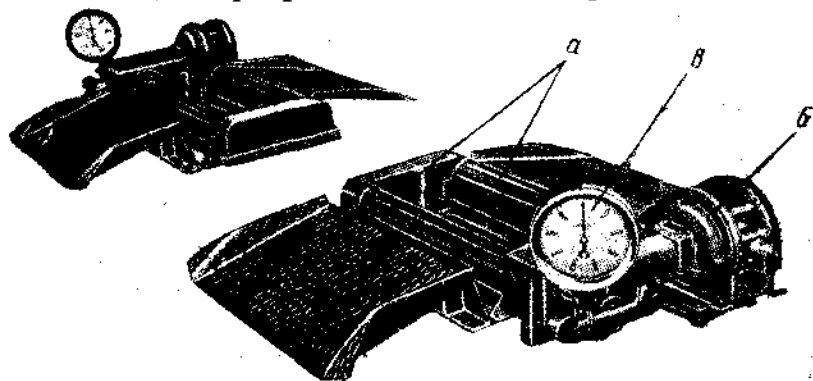
Отрегулированные фары крепятся гайками на своих кронштейнах, и машина поступает на станок для регулировки тормозов.

5. Регулировка тормозов

Станки для регулировки и испытания автомобильных тормозов могут быть разбиты на две группы: 1) станки, определяющие статический момент трения тормозов, и 2) станки с поглощением живой силы, равной живой силе затормаживаемого автомобиля.

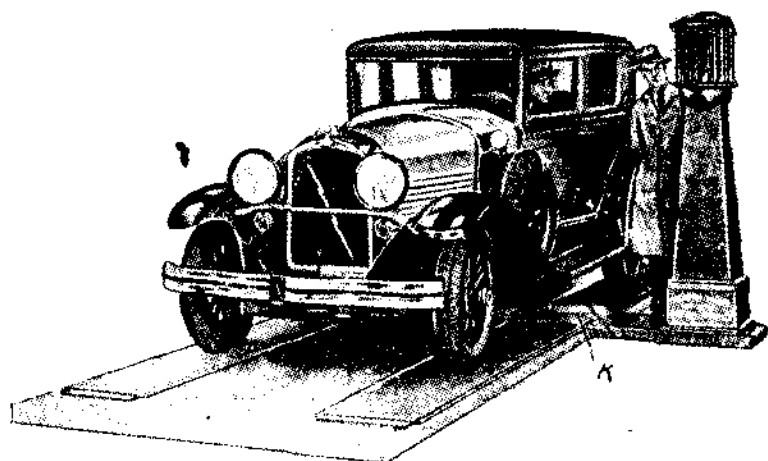
Станок первого типа, изготовленный фирмой Коудрей, изображен на фиг. 121. Станок состоит из станины, рифленых роликов *a*, электромоторов *б* и динамометров *в*, показывающих тормозные усилия.

Регулировка производится следующим образом: машина въезжает в станину станка и устанавливается своими колесами на ролики. Для возможности испытания машин с различными базами (расстояние между передними и задним колесами) на некоторых станках две пары роликов вместе с моторами и динамомет-



Фиг. 121. Тормозные валики Коудрей
а — валики; б — мотор; в — прибор, указывающий тормозное усилие

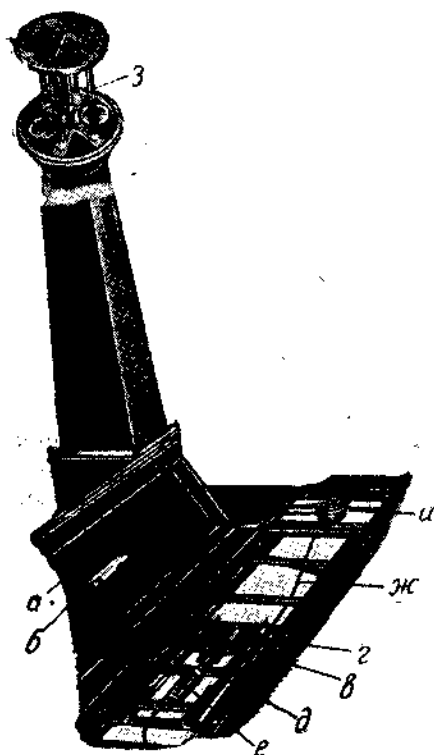
рами могут передвигаться по станине. Установленный на стапок автомобиль затормаживается и включаются электромоторы, работающие рифленные ролики, которые, в свою очередь, поворачивают



Фиг. 122. Станок для регулировки тормозов Вивер

заторможенные колеса. Динамометр показывает усилие, потребное для поворачивания. Если показания всех четырех динамометров различные, необходимо тормоза отрегулировать изменением длины тормозных тяг угла поворота тормозного ключа или изменением места крепления пальца тормозных колодок (в зависимости от конструкции тормозов автомобиля).

На фиг. 122 изображен станок второго типа фирмы Вивер. Станок состоит из колонки, оборудованной указателями тормозного усилия, и четырех подвижных площадок, на которых въехавший автомобиль производит торможение. При испытании автомобиля с правильно отрегулированными тормозами жидкость во всех трубках-указателях колонки поднимается на одну высоту.



Фиг. 123. Механизм станка для регулировки тормозов Вивер

Устройство механизма станка изображено на фиг. 123. Подвижная площадка станка *а* (на фигуре площадка поднята) с помощью скобы *б* соединена с подвижной траверсой *е*. С одной стороны траверсы укреплены четыре пружины *г*, с другой — плунжер *д* насоса *е*. Насос и вторые концы пружины неподвижно закреплены на раме станка. В момент замораживания колес машина силой инерции стремится продвинуться вперед, увлекая за собой площадки *а* и связанные с ними траверсы *е*. Плунжер при этом войдет в цилиндр насоса, а пружины растянутся. Величина передвижения плиты будет пропорциональна тормозному усилию, развиваемому на колесе. Плунжер при входе в цилиндр выжмет из него жидкость, которая по трубке *ж* поступает в указатель *з*. В момент полной остановки автомобиля плунжер под влиянием пружин оттянется назад. Для того чтобы при этом уровень жидкости в указателях *з* остался на

высоте, на трубках *ж* устанавливают обратный клапан *и*. При съезде машины со станка колеса переезжают планки *к* (фиг. 122), при помощи которых обратный клапан открывается и жидкость стекает в цилиндр насоса.

Остальные виды оборудования для регулировки и испытания тормозов не приводим, так как они на автотракторных заводах применяются крайне редко.

XI глава

ОСОБЕННОСТИ СБОРКИ ТРАКТОРОВ

1. Сборка тракторов СТЗ и ХТЗ

Вполне аналогичны с тракторами СТЗ и ХТЗ по конструкции тракторы Интернационал 10/20, 15/30 и 22/36 л. с. Близок по конструкции пропашной трактор Фармол, выпускаемый на заводе «Красный путиловец».

Интернационал 10/20 л. с. отличается от модели 15/30 л. с. следующими деталями.

Сцепная муфта в тракторе 15/30 л. с. однодисковая. Карбюратор двухкамерный для возможности впрыска воды в цилиндры при полной нагрузке, в связи с чем на тракторе имеется водяной бак. По конструкции несколько отличаются масляный насос и кронштейн вентилятора. Шпоры трактора 15/30 л. с. V-образной формы.

С 1932 г. тракторы СТЗ и ХТЗ оборудованы электрическими фарами и штепсельной коробкой для возможности освещения прицепных орудий, в связи с чем установлен генератор (устанавливается на мостике магнето).

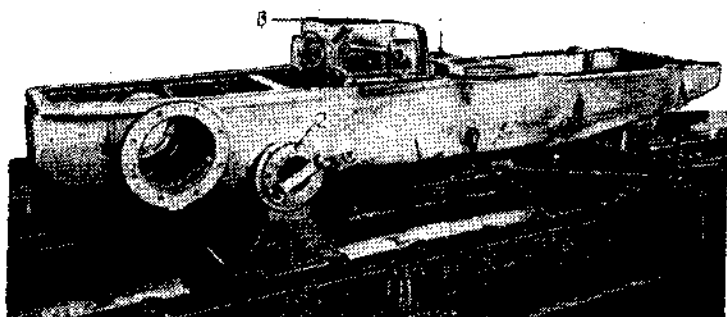
ХТЗ без изменений использовал проект сборочного цеха СТЗ, поэтому приводимые иллюстрации сборки в равной степени относятся и к ХТЗ.

Рама устанавливается на конвейер и поддерживается сзади двумя подушками за приливы для гнезд подшипников промежуточной передачи. Впереди на подушках конвейера покоится передняя ось трактора. Из этого вытекает особенность сборки, заключающаяся в том, что перед подачей рамы на конвейер на нее должна быть установлена передняя ось со всеми тягами, причем при сборке передней оси поперечная рулевая тяга подвергается сразу же регулировке по шаблону, рассчитанному по необходимому разводу передних колес. Одновременно с установкой передней оси в раму ввертываются пробки. Работа производится на рольном столе (рама перевернута дном кверху).

Нижняя часть задка рамы предварительно закрашивается кистями, так как при пульверизировании трактора на конвейере прокрасить эту часть рамы затруднительно.

Сразу же после установки рамы на конвейер устанавливаются защелки капота и валик выключения сцепной муфты.

Установка коробки скоростей требует точной ориентировки ее по оси двигателя и по оси промежуточной передачи. Это необходимо потому, что с промежуточной передачей коробка скоростей связана коническим сцеплением, и неправильное взаимное положение шестерен неминуемо вызовет их преждевременный износ или поломку. Спереди коробка скоростей соединяется с валиком сцепной муфты с помощью соединительной шестерни и кольца с внутренним зацеплением.



Фиг. 124. Установка коробки скоростей на раму трактора СТЗ

1 — шаблон, устанавливаемый на место двигателя; 2 — шаблон, устанавливаемый на место промежуточной передачи; 3 — коробка скоростей без крышки

Для того чтобы обеспечить правильное положение коробки скоростей по отношению к двигателю и промежуточной передаче, приходится предварительно устанавливать в раму два шаблона: один — на место двигателя, а другой — на место промежуточной передачи.

Шаблон, установленный на место двигателя, ориентируется на раме по одному установочному отверстию и двум отверстиям для крепления задней балки двигателя. Шаблон этот ориентирует коробку скоростей по среднему валу.

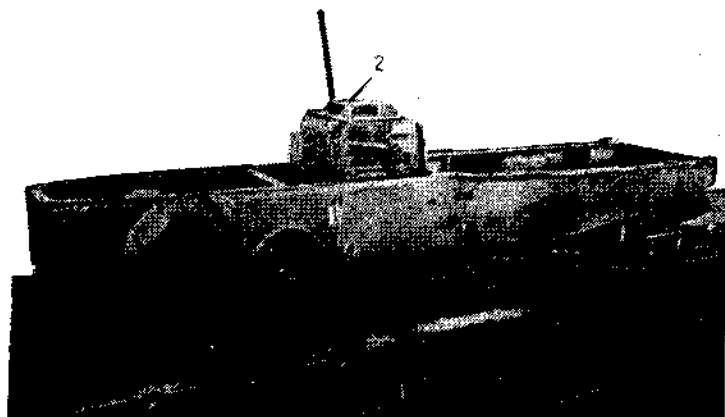
Одновременно с этим коробка скоростей выравнивается по шаблону, установленному на место промежуточной передачи. Этот шаблон имеет два откидных пальца, упирающихся в обработанную стенку корпуса коробки скоростей. Зазоры между пальцами и корпусом коробки скоростей проверяются щупом.

После того как коробка скоростей правильно установлена на раме, ее (коробку) закрепляют болтами, а затем пневматической машиной разворачивают два установочных отверстия и забивают пиньки. Это делается для того, чтобы при ремонте трактора была возможность всегда правильно устанавливать коробку скоростей.

На фиг. 124 показаны коробка скоростей и шаблоны. После закрепления корпуса коробки шаблоны снимаются.

Дальше устанавливается промежуточная передача и крышка коробки скоростей (фиг. 125).

В отношении коробки скоростей следует отметить одну существенную особенность, заключающуюся в том, что часть тракторов выпускается без приводного шкива. Это вовсе не означает, что на валик шкива не ставится только шкив. В этом случае устанавливается либо пустой корпус передачи к шкиву, либо крышка специальной конструкции, а коробка скоростей собирается без верхнего валика и крышка ее не имеет рычага включения шкива.



Фиг. 125. Установка крышки коробки скоростей и промежуточной передачи (сборка трактора СТЗ)

1 — гнездо правого подшипника промежуточной передачи; 2 — крышка коробки скоростей с рычагом включения приводного шкива

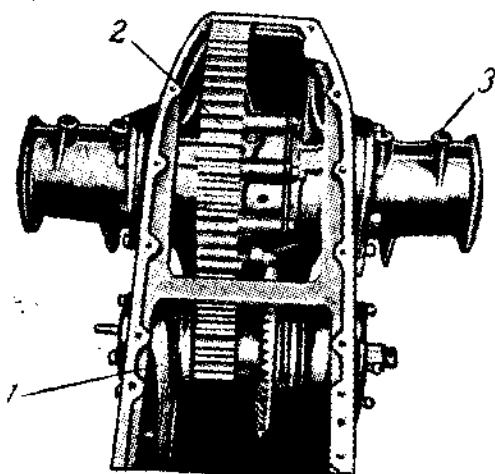
Дальше ставится дифференциал и полуосевые рукава с полуосями.

Фиг. 126 дает представление о промежуточной передаче, дифференциале и полуосевых рукавах (без полуосей).

Операция эта сложна тем, что для выполнения ее необходимо иметь сразу три одновременно действующих подъемника: один — над осью конвейера для поддержания дифференциала, второй — для поддержания левого полуосевого рукава и третий — для правого рукава с полуосью. Все подъемники должны двигаться по трем параллельным монорельсам со скоростью, равной скорости главного конвейера.

После подачи по монорельсам всех трех агрегатов к конвейеру дифференциал опускается внутрь рамы трактора, а оба полуосевых рукава направляются через отверстия рамы, входя полуосями в шлицы полуосевых шестерен дифференциала. При

этом полуосевые рукава садятся на роликовые подшипники фланцев дифференциала.



Фиг. 126. Вид сверху на трансмиссию трактора Интернационал

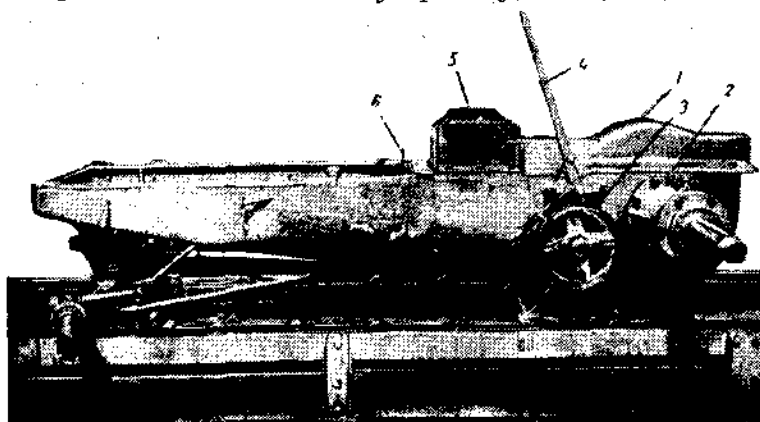
1 — промежуточная передача; 2 — дифференциал с цилиндрическим зубчатым венцом; 3 — полуосевые рукава без полуосей

На этой операции работают два человека одновременно, регулируя подъемниками положение агрегатов. Операция продолжается 3—4 мин. После установки полуосевые рукава закрепляются болтами, а задняя часть рамы закрывается крышкой (фиг. 127).

Перед установкой двигателя устанавливаются тормозной барабан, тормоз, рычаг перемены скоростей и сцепной прибор, закрепляемый только на полуосях (закрепление натяжителя сцепного прибора на платформе производится после ее установки на раму трактора).

Двигатель до установки на раму трактора окрашивается из пульверизатора и просушивается в камере.

При установке двигателя пальцы хомута включения муфты направляются по двойному рычагу, сидящему по вали-



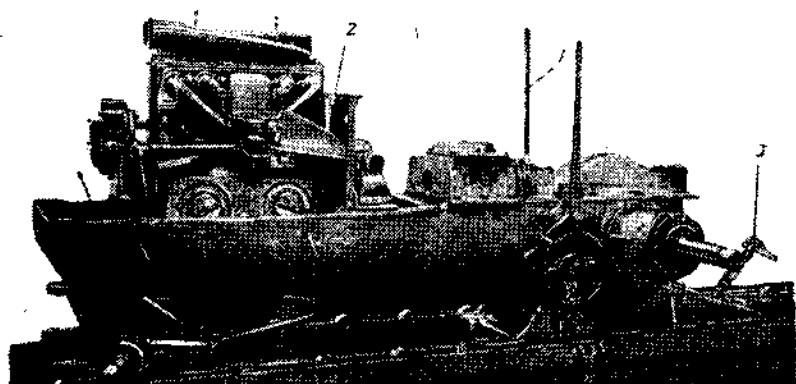
Фиг. 127. Ходовая часть трактора СТЗ в собранном виде

1 — крышка дифференциала; 2 — полуосевой рукав с полуосью; 3 — тормоз в шкив; 4 — тормозной рычаг; 5 — коробка скоростей без верхнего валика; 6 — гибкий шланг для смазки подшипника хомута сцепления

ке выключения сцепной муфты. После того как двигатель опущен и двойному рычагу придано правильное положение (он

может перемещаться на валике), затягиваются стопорные болты двойного рычага.

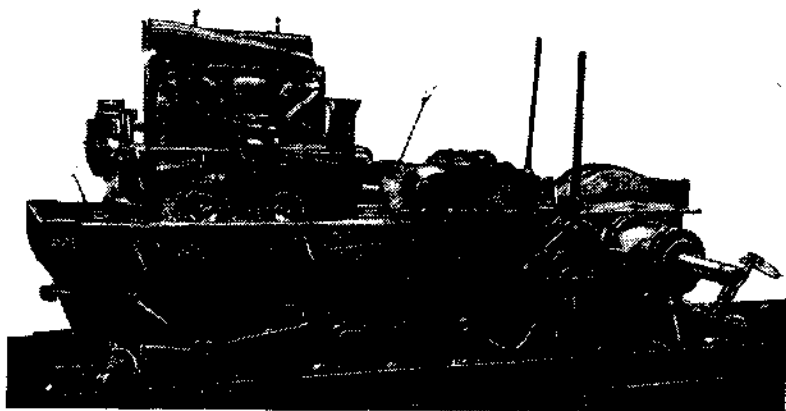
На фиг. 128 видно, что масляная трубка с соединительной гайкой находится в свободном положении. Это происходит по-



Фиг. 128. Установка двигателя на раму трактора СТЗ

1 — рычаг перемены скоростей; 2 — двигатель; 3 — прицепной прибор

тому, что при подъеме двигателя применяется приспособление (описанное в главе Транспортное оборудование), заставляющее отводить в сторону трубку к регулятору, так как иначе его нельзя закрепить на двигателе. Обратное присоединение трубки возможно в любое время.

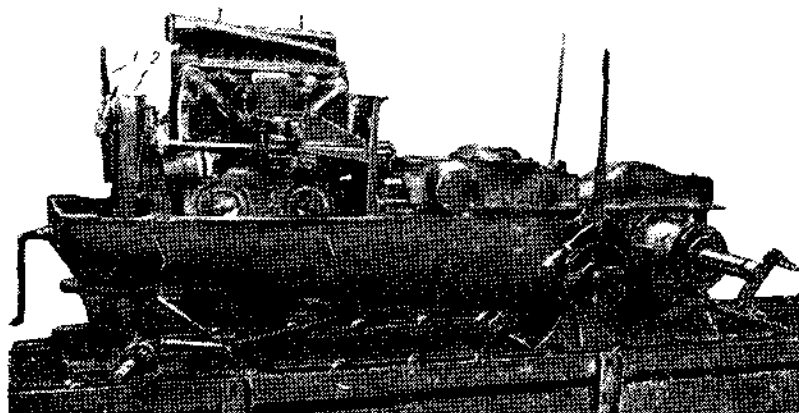


Фиг. 129. Установка корпуса передачи к шкиву на раму трактора СТЗ

1 — корпус передачи к шкиву

После закрепления двигателя ставится передача к шкиву или пустой корпус передачи, как это изображено на фиг. 129.

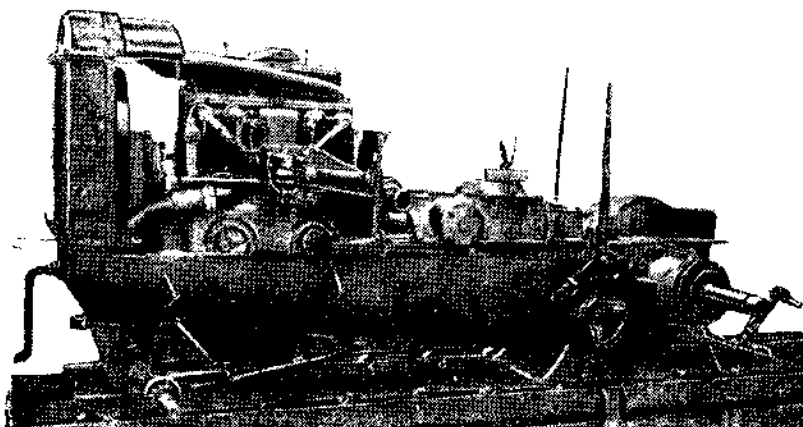
На следующем месте конвейера (фиг. 130) производится установка вентилятора и его ремня, регулировка вентилятора и установка соединительного шланга нижнего бака радиатора.



Фиг. 130. Установка вентилятора (сборка трактора СТЗ)

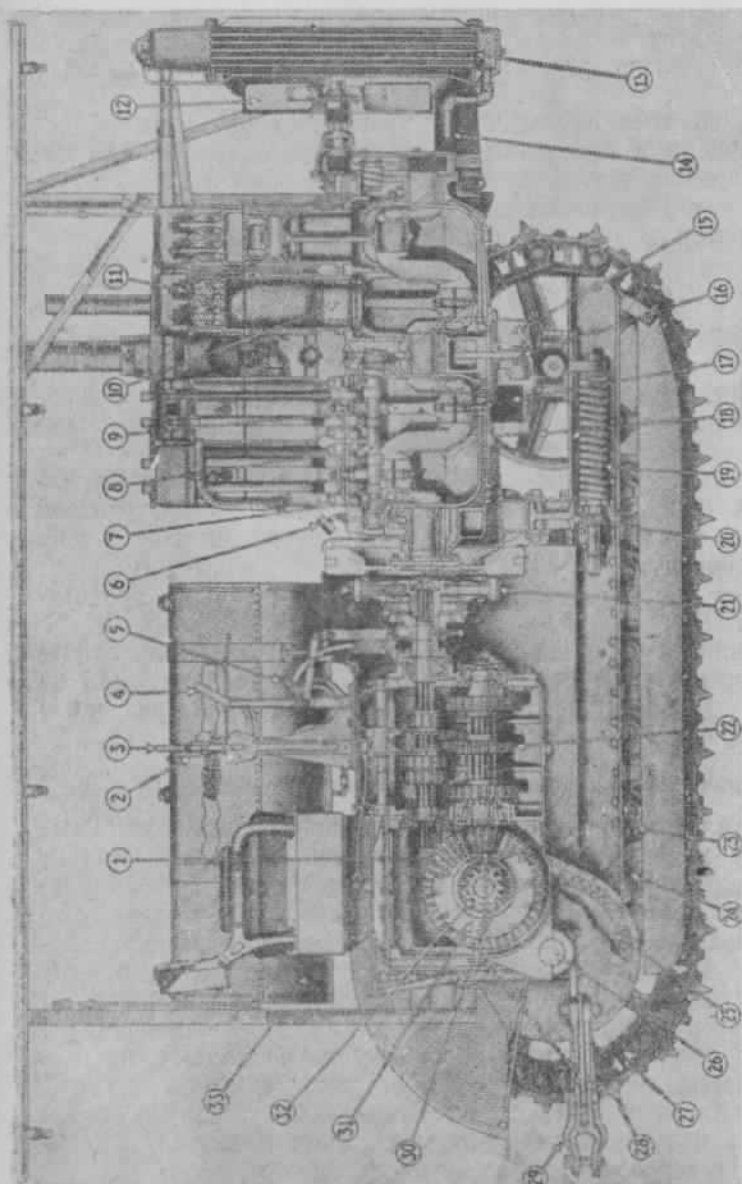
1 — вентилятор; 2 — ремень вентилятора

Дальше ставится и закрепляется радиатор, а также производится установка системы тяг и педали выключения сцепления. При этой операции применяется приспособление (специальный рычаг), которое показано на фиг. 131.



Фиг. 131. Установка радиатора (сборка трактора СТЗ)

Установкой рулевого управления по существу заканчивается сборка трактора, так как дальше идут простейшие операции по установке кронштейна для баков керосина, воды и бензина, крыльев, платформы и каноба, не представляющие никакого интереса.



Фиг. 132. Продольный разрез трактора Катерпиллар 60 А. с.

1 — концевая шестерня; 2 — акселераторный рычаг; 3 — рулевой рычаг; 4 — рычаг, контролирующий диски сцепления; 5 — тормозная подача; 6 — маховик, показывающий доливное масло; 7 — коленчатый вал; 8 — распределительный вал; 9 — шатун; 10 — пистон; 11 — клапан; 12 — вентилятор; 13 — радиатор; 14 — трубопровод к насосу; 15 — масляный колов; 16 — масляный насос; 17 — ось масляного фильтра; 18 — пистон; 19 — пружина натяжения гусеничного полотна; 20 — управляющее коромысло (рус); 21 — главный шток сцепления; 22 — трансмиссионные шестерни; 23 — нижние ролики; 24 — ведущее колесо гусеницы; 25 — шестерня передачи; 26 — ось зубчатого колеса гусеницы; 27 — звено гусеничной цепи; 28 — башмак гусеницы; 29 — тяговый крюк; 30 — малая коническая шестерня; 31 — муфта управления; 32 — малая шестерня; 33 — бак для топлива

После выполнения этих операций трактор готовится к окраске.

Подготовка к окраске заключается в ряде таких операций:

1. Колпаками закрываются концы полусосей, цапфы передних колес и карбюратор.

2. Масляные пятна удаляются тряпкой, смоченной в керосине.

Длительность этих операций не превышает 5½ мин.

После покраски и просушки на трактор устанавливаются колеса и всасывающая труба, проставляется очередной номер трактора, производится заправка его топливом, маслом и водой, и он готовится к заводке и спуску с конвейера.

2. Сборка гусеничных тракторов

Крупнейший американский завод гусеничных тракторов Катерпиллер в годы наибольшего спроса выпускал всего лишь около 91½ тыс. машин, и то нескольких моделей, что практически означало серийное производство, а сборку сводило к положению, мало похожему на описываемое в этой книге.

Поэтому когда было начато проектирование Челябинского тракторного завода, была частично пересмотрена конструкция трактора Сталинец 60 л. с. с целью возможного приспособления ее к массовому производству.

Продольный разрез трактора Катерпиллер 60 л. с. представлен на фиг. 182.

Проектировщики сборочного чеха ЧТЗ отказались от использования непрерывно действующего конвейера и остановились на прерывно действующем не только для сборки трактора, но и для сборки коробки скоростей и двигателя.

Установка рамы двигателя на коробку скоростей

Эта операция производится на специальной платформе. Рама по монорельсу подается к коробке скоростей. В первый момент рама, не закрепленная в соединениях с траверсами, в вертикальном положении надевается на коробку скоростей. После этого молотком забиваются с обеих сторон по две калиброванных каленых шпильки. Перед закладыванием оседлательных болтов отверстия одновременно в раме и коробке пробиваются упомянутыми выше шпильками и лишь после прохода их забиваются болты. В случае если отверстия в раме и коробке не совпадают, их развертывают с помощью пневматической или электрической машины. После установки всех 12 болтов окончательно закрепляются траверсы рамы и коробка, собранная с рамой двигателя, передается на следующее сборочное место (станцию).

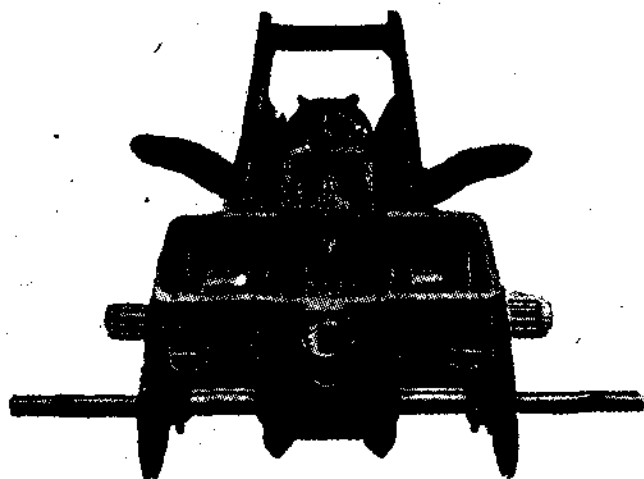
Установка в коробку скоростей группы фрикционного вала

Группа фрикционного вала собирается полностью заранее и в таком виде передается по монорельсу к месту установки в ко-

робку скоростей. Особое внимание обращается на укладку вала, так как регулировка двух конических шестерен может быть произведена только опытным рабочим вручную: рабочий устанавливает люфт в зацеплении, руководствуясь опытом. Регулировка должна быть весьма тщательная и потому требует от рабочего большого навыка. Осуществляется она двумя фасонными гайками.

Установка двигателя

Двигатель подается по монорельсу к главному конвейеру. Производится разметка дыр с целью выдержать совпадение осей вала коробки скоростей и коленчатого вала двигателя. Для этого необходима проверка в двух плоскостях: горизонтальной и вертикальной.



Фиг. 133. Рама и трансмиссия трактора Катерпиллер 60 л. с.

Горизонтальная проверка осуществляется с помощью установочного приспособления (установочного угольника). Этот установочный угольник закрепляется на диске фрикционной муфты. При вращении диска в пределах 180° двигатель устанавливается по маховику в необходимое положение (фиг. 184).

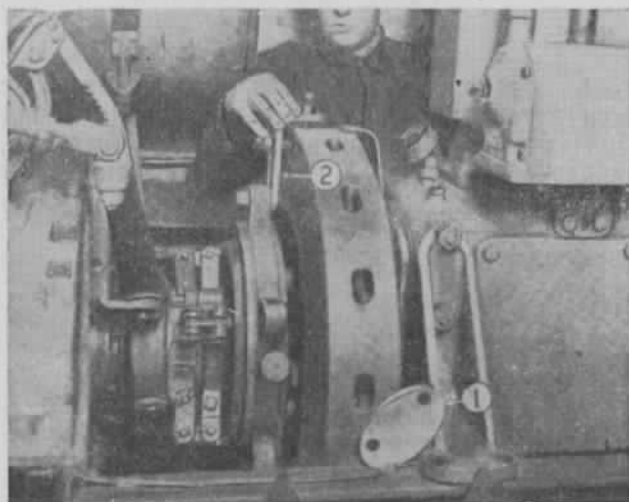
На фигуре показаны прокладка задней лапы мотора 1 и установочный угольник 2.

Проверка правильности установки двигателя по вертикальной плоскости идет только по верхней точке маховика, так как его нижняя точка недоступна для наблюдения.

Установочный угольник после установки двигателя в горизонтальной плоскости используется для замера зазора, образуемого маховиком и этим установочным угольником.

Результатом замера будет: а) идеальный случай, когда установочный угольник во всех трех точках покажет совпадение установочного угольника с цилиндрической частью маховика;

в этом случае установка двигателя произведена правильно и можно сверлить отверстия; б) между установочным угольником обнаружен зазор в 1, 2, 3 и более миллиметров; это означает, что ось коленчатого вала ниже оси вала коробки скоростей соответственно на 1, 2, 3 и более миллиметров.



Фиг. 134. Установка двигателя трактора Катерпиллер 60 л. с.

1 — прокладка под заднюю лапу двигателя; 2 — установочный треугольник

В последнем случае необходимо подложить подкладки на раму под лапы двигателя толщиной, равной зазору между установочным угольником и маховиком.

Для определения параллельности плоскостей маховика и диска сцепления пользуются тем же угольником, который, таким образом, является универсальным установочным приспособлением.

Соединение тележки с коробкой скоростей

Эта операция производится на главной сборочной линии, но не является первой операцией главного конвейера. Практически не удалось начать эту операцию на главном конвейере потому, что в силу конструктивных особенностей соединительные болты закрепляются снизу, и сборщики должны все время находиться в канаве под тележкой. Лишь после окончания этой операции тележка вместе с коробкой скоростей подается к главному конвейеру, и с этого момента начинается сборка трактора на конвейере.

Установка гусениц на трактор

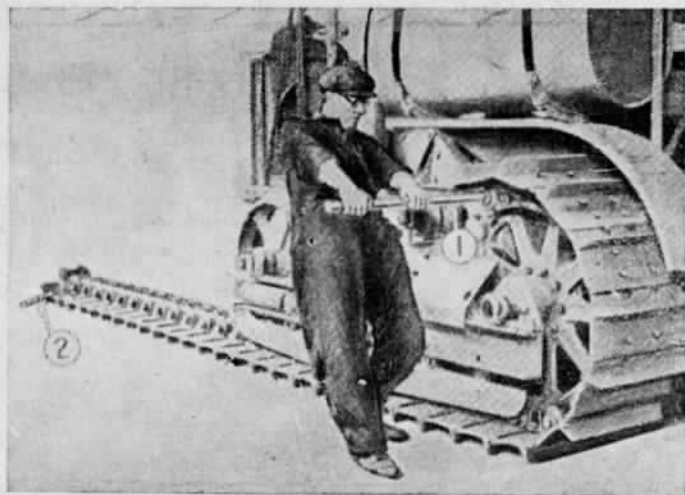
Прерывно действующий главный конвейер выводит из сушильной камеры трактор, который катится по рельсам на своих роликах на предпоследнее сборочное место.

Следующее сборочное место имеет уже не рельсы, а разостланные на полу гусеницы, которые примыкают к рельсам, сохра-



Фиг. 135. Начало установки гусеничного полотна на трактор

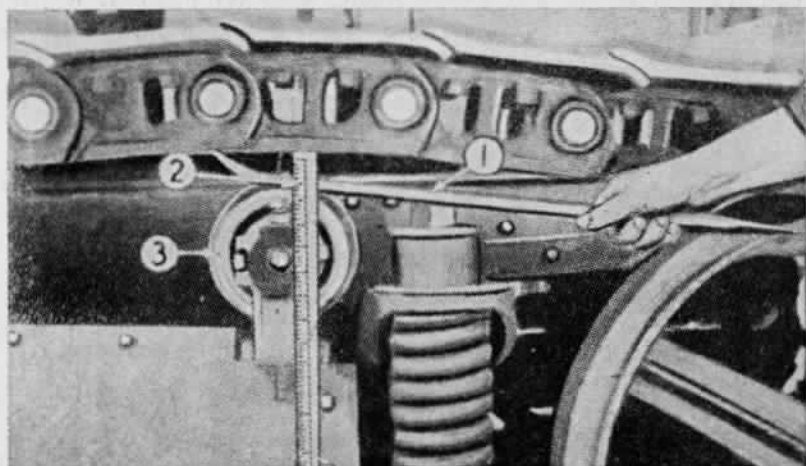
1 — круглый стержень для поддержания гусеничного полотна на ведущем зубчатом колесе, в то время когда трактор движется вперед; 2 — ведущее колесо; 3 — съемный палец цепи гусеничного полотна



Фиг. 136. Установка гусеничного полотна

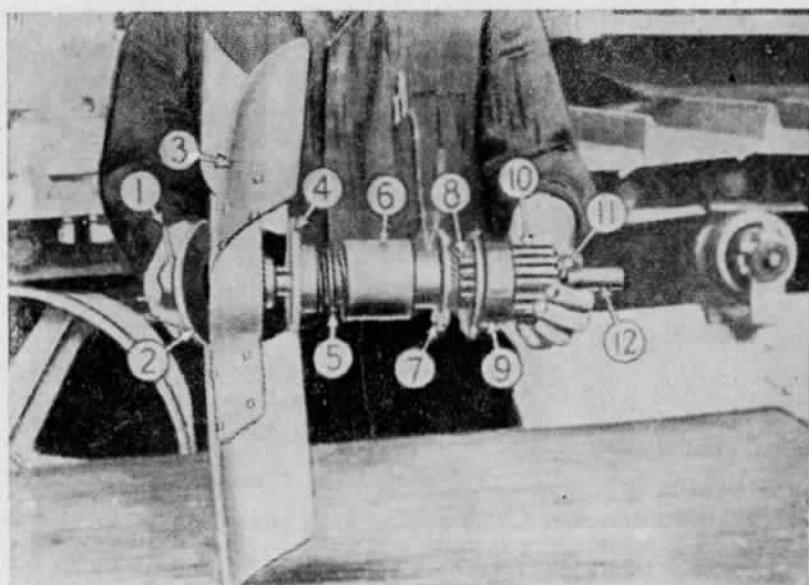
1 — стержень для направления гусеничного полотна на холостые ролики в то время, когда трактор движется вперед; 2 — съемный палец

няя необходимое положение. Трактор входит на первую половину гусеницы, после чего он освобождается от крюка ведущей



Фиг. 137. Проверка натяжки гусеничного полотна

1 — лом; 2 — натяжка полотна должна позволить его подъем над холостым роликом на 4 см; 3 — холостой ролик



Фиг. 138. Сборная группа вентилятора

1 — вал; 2 — передний ведущий диск; 3 — лопасти вентилятора; 4 — задний ведущий диск; 5 — пружина; 6 — стакан пружины; 7 — крышка подшипника; 10 — шестерня; 11 — контргайка; 12 — задний конец вала, входящий в задний подшипник

цепи конвейера. Дальнейшие операции состоят из следующих элементов:

- 1) зацепить тросами лебедок за концы гусениц;
- 2) завести цепи гусеничного полотна, оттягивая трактор на вторую половину гусеницы;
- 3) свести концы гусеницы;
- 4) забить концевые пальцы и зашлифовать;
- 5) завести двигатель;
- 6) выехать с позиции и освободить место для укладки следующей пары гусениц.

Фиг. 135 показывает начало установки гусеничного полотна на трактор, а фиг. 136 — выполнение операции. После соединения контролируется натяжка гусеничного полотна с помощью специального лома (фиг. 137). Последовательность сборки трактора ЧТЗ представляется в следующем виде:

1. Установка двигателя на раму с помощью вышеописанного угольника.

2. Сверление отверстий для крепления двигателя и окончательная установка двигателя.

3. Установка спиральной пружины и щитков верхних катков.

4. Установка шести пальцев в маховик, установка вентилятора (фиг. 138) и различных мелких деталей.

5. Регулировка сцепной муфты.

6. Установка рулевого управления и акселератора.

7. Установка бака для горючего и трубопроводов.

8. Установка радиатора и труб (фиг. 139).

9. Установка крыльев.

10. Установка укосин и крышин.

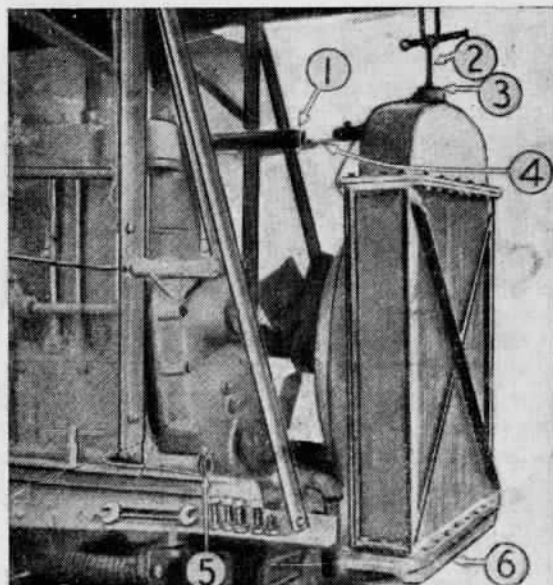
11. Окраска и сушка.

12. Установка гусениц.

13. Испытание трактора.

14. Мойка и окраска гусениц.

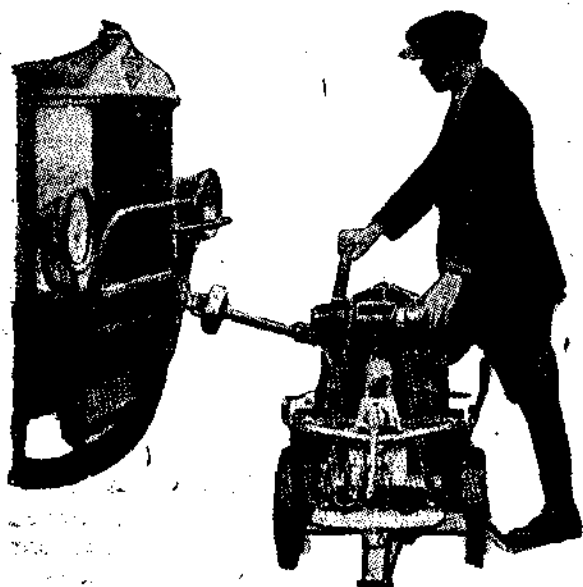
15. Установка сиденья, спинки сиденья, локотников и шпаторы.



Фиг. 139 Установка радиатора

1 — верхний соединительный рукав; 2 — болт с поперечиной;
3 — пробка с нарезанным отверстием; 4 — стержень крепления радиатора; 5 — нижний соединительный рукав; 6 — нижний бак радиатора

В процессе сборки осуществляется серия различных регулировок, требующих применения специальных инструментов и наличия соответствующих навыков у сборщиков.



Фиг. 140. Приспособление для заводки трактора (передвижное)

При приеме собранного трактора инспекция обязательно должна проверить исправность электрооборудования.

Учитывая, что трактор проходит после окраски длительную сушку в камере с высокой температурой, безусловно необходимо на всех тракторах вне зависимости от типа перед пуском смазать магнето.

Несоблюдение этого правила приводит очень часто к аварии магнето.

После заправки трактора водой, маслом и горючим производится заводка трактора.

Заводка трактора Катерпиллер производится с помощью пусковой палки. Заводной рукоятки эта модель трактора не имеет.

3. Приспособления для заводки тракторов

Тракторы, обладающие заводной рукояткой, на заводах все же редко заводятся вручную, так как это представляет тяжелую операцию, и для заводки применяют приспособления, изображенные на фиг. 140.

В приспособлении, изображенном на фиг. 140, используется двигатель внутреннего сгорания. При его помощи имеется возможность завести трактор в любом месте, и такое приспособление часто используется в дефектном отделе завода, особенно при заводках машин на улице в холодное время.

СТЗ применил более простое устройство, совершенно не загромождающее проходов, применив пневматическую машину Ингерсолл-Рэнд, снабженную гибкой фасонной муфтой для захвата заводной рукоятки трактора. Машина подвешена с противовесом и после заводки трактора приподнимается.

III глава

ИСПЫТАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ И МАШИН И ИСПРАВЛЕНИЕ ДЕФЕКТОВ

1. Цель испытания двигателей

Наибольшее значение для исправной и долговечной работы машины имеет двигатель, и каждый этот механизм на всех заводах подвергается испытанию по той или иной программе.

Коробка скоростей в автомобилях представляет один общий блок с двигателем, и поэтому естественно, что при испытании двигателя подвергается испытанию и коробка скоростей.

Если испытание двигателя преследует различные цели, — и в том числе контроль мощности при каких-то оборотах, — то испытание коробки скоростей преследует исключительно цель определения качества сцепления шестерен при различных передачах (скоростях). Такое испытание называется «испытанием на шум», так как общеизвестно, что при идеальном зацеплении совершенно отсутствуют шумы и, наоборот, наличие шумов указывает на дефекты зубчатой передачи.

2. Программа испытания двигателей

Для всестороннего контроля правильности сборки машины и точности изготовления деталей на заводах вместо испытания каждой машины введены контрольные и исследовательские испытания.

На современных автотракторных заводах испытание двигателей сводится только к определению контрольных точек и к проверке правильности работы двигателя.

Всеякие иные испытания двигателей производятся в экспериментальных лабораториях, и эти испытания обычно называются исследовательскими в отличие от испытаний первой группы, имеющих производственными. Отсюда испытательные станции двигателей называются производственными; они входят в состав завода как производственная единица вне зависимости от подчинения сборочному цеху или общезаводскому отделу технического контроля (отдел главного инспектора).

Испытание должно установить, способен ли собранный двигатель нормально работать длительное время, не перегреваясь, не стуча, не давая течи воды и масла, не имея ненормальных вибраций, и будучи правильно отрегулированным, должен давать при нормальных оборотах определенную мощность.

Почти все тракторные двигатели снабжены регуляторами, что вызывает дополнительное требование, а именно: во время испытания правильно установить регулятор и проверить его чувствительность.

Регулятор обычно действует в известных пределах и держит обороты на каком-то среднем уровне. Так, например, двигатель тракторов СТЗ и ХТЗ (Интернационал) имеет нормально 1050 об/мин.

Поэтому натяжитель регулятора должен быть в заводе установлен и запломбирован так, чтобы нельзя было произвольно изменить заводскую регулировку.

Указанное обстоятельство и заставляет подвергать каждый двигатель на испытательных станциях тракторных заводов испытанию с полной нагрузкой, так как без этой операции невозможно обеспечить необходимую регулировку.

Кроме того, ни один тракторный двигатель не может быть пропущен инспектором, если он показывает меньшую мощность.

Подходя к выяснению вопроса о том, какова же должна быть на испытательной станции нормальная программа испытания, можем отметить, что в первую очередь надо добиться легкости заводки двигателя от руки, особенно тракторного, так как стартеров эти двигатели не имеют.

Всем известно, что вновь собранный двигатель не только нельзя сразу же завести от руки, но иногда даже и провернуть. Двигатель должен приработаться. Его части должны сперва притереться. Должна начать нормально функционировать масляная система.

Новый тракторный двигатель не рекомендуется сразу пускать на газу. Какой-то промежуток времени двигатель надо вращать искусственным путем.

Эта операция называется холодной обкаткой.

После холодной обкатки двигатель можно завести, но сделать это рукой, конечно, не удастся. Нужно приложить какую-то значительную силу, чтобы пустить двигатель.

Двигатель заведен. Обороты должны быть минимальными, нагрузки никакой, лишь постепенно должны добавляться обороты. Операция эта называется «обкатка на газу без нагрузки».

Следующей операцией будет работа двигателя на газу с нагрузкой. Нагрузка дается постепенно с доведением до установленного предела, что для тракторных двигателей соответствует нормальной мощности.

Последняя операция — работа с полной нагрузкой (для тракторного двигателя).

Таким образом получаем нормальную последовательность испытания:

1. Холодная обкатка.
2. Обкатка на газу без нагрузки.
3. Доведение нагрузки до установленного предела (постепенное торможение).
4. Работа с нормальной нагрузкой (для тракторного двигателя).

Мы видим, что для первой операции необходим какой-то посторонний двигатель, чтобы вращать двигатель испытываемый.

Для того чтобы осуществить вторую операцию над тракторным двигателем, также необходим посторонний двигатель, который являлся бы стартером.

При осуществлении третьей операции необходимо приложить нагрузку к испытываемому двигателю, способную изменяться в соответствии с требованиями испытания.

Последняя, четвертая операция требует того же устройства, что и третья операция.

Могут быть разные конструктивные решения для осуществления всех четырех операций испытания.

Обкатка и торможение испытываемых двигателей производится с помощью динамометров.

Ниже приводятся самые краткие описания применяемых в автотракторной промышленности типов динамометров, не вдаваясь вообще в описание всех известных типов динамометров: механических, гидравлических и электрических.

3. Электрические балансирные и стационарные динамометры

В автотракторной промышленности наибольшее распространение получили электрические динамометры.

Эти динамометры обеспечивают обкатку двигателя, пуск его, любую нагрузку по желанию оператора, легкость управления и замера мощности.

Электрические динамометры изготавливаются двух типов — стационарные и балансирные.

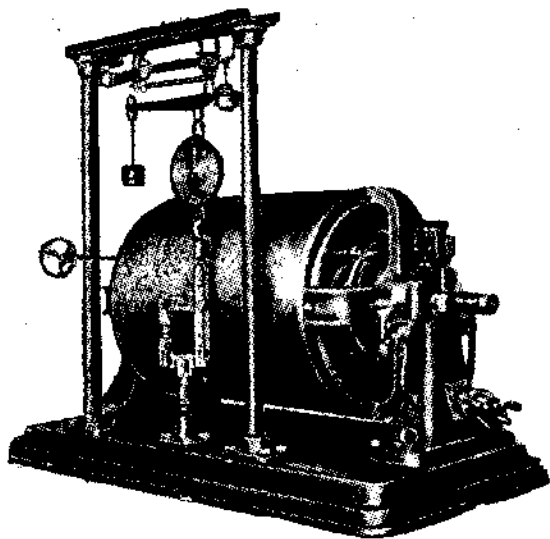
Динамометры бывают односторонние и двухсторонние, что соответствует возможности присоединения испытываемого двигателя только с одной стороны или с любой из двух сторон.

В первом случае динамометр представляет собой обратимую динамомашину, способную работать как электромотор и как генератор электрического тока. При работе в качестве электромотора динамометр используется для обкатки испытываемого двигателя, а при работе в качестве генератора — для торможения. Оба режима динамометра осуществляются без изменения направления вращения якоря.

Во втором случае динамометр, помимо обратимости, должен обладать еще и реверсивностью, без чего нельзя использовать для присоединения оба конца вала динамометра.

При использовании стационарных динамометров замер мощности производится с помощью ваттметра или же вольтметра и амперметра.

Балансирные динамометры снабжены приспособлением, позволяющим замерять крутящий момент. Зная же крутящий момент и обороты испытываемого двигателя, нетрудно подсчитать получаемую мощность в л. с.



Фиг. 141. Электрический балансирный динамометр Джeneralь-Электрик

Само собой разумеется, что балансирный динамометр может показывать мощность испытываемого двигателя с помощью электрических приборов, т. е. может быть использован так же, как и стационарный динамометр.

Точность замера мощности по американским данным для балансирных динамометров может иметь колебания как максимум 0,5%, а для стационарных динамометров — до 2,5%.

Как правило, все американские динамометры снабжаются ватт-

тметрами, градуированными в л. с. и k W. с учетом потерь в динамометре.

Германские динамометры не имеют ваттметров и снабжены амперметром и вольтметром. Чтобы узнать развиваемую испытываемым двигателем мощность, приходится в этом случае переводить в л. с., делая поправки на потери или пренебрегая ими.

Управление динамометрами производится с помощью щитов.

Динамометры изготовляются постоянного и переменного токов. Достоинства первого и недостатки второго динамометра указаны ниже.

На фиг. 141 изображен электрический балансирный динамометр американской фирмы Джeneralь Электрик К^о постоянного тока.

Балансирные динамометры других фирм отличаются деталями, а не принципом устройства, и даже часто внешним видом.

Все они имеют весы, показывающие нагрузку в английских фунтах или килограммах.

Определение мощности в л. с. благодаря конструкции динамометра упрощено и определяется по формуле:

$$P = \frac{W \cdot N}{K},$$

где P — мощность; W — нагрузка в английских фунтах или килограммах; N — обороты в минуту; K — постоянная величина для данного типа динамометра, причем величина K округлена до 2000, 3000 или 4000, что потребовало от фирмы предварительно соответствующего расчета градуировки циферблата весов динамометра.

Крутящий момент передается на весы через электромагнитное взаимодействие между вращающимся якорем и качающимся полем (статор), к которому прикреплены весы. Для передачи усилия от статора динамометра к весам введен специальный шарнирный четырехугольник.

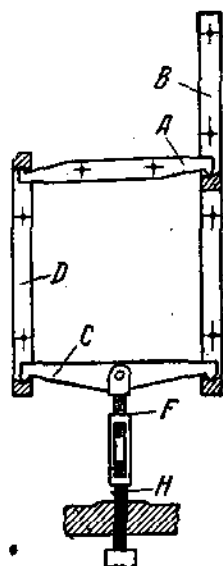
Упомянутый шарнирный четырехугольник введен для того, чтобы иметь возможность с помощью одних весов замерять окружное усилие на корпусе статора динамометра вне зависимости от направления вращения якоря. Фиг. 142 изображает схематичное устройство шарнирного четырехугольника.

Скоба A жестко укреплена на корпусе статора динамометра. Коромысло C шарнирно укреплено на винте H . Этот винт может регулироваться по высоте с помощью гайки F , имеющей правую и левую резьбу. Скоба A и коромысло C связаны стержнями D и B . Стержень B передает усилие к весам. В случае работы динамометра как генератора усилие к весам передается непосредственно через стержень B . В случае работы динамометра как электромотора усилие передается последовательно от скобы A к стержню D , затем к коромыслу C и, наконец, к стержню B .

Якорь и статор динамометра установлены на антифрикционных подшипниках. При этом статор свободно вращался бы, если бы не задерживался весами.

Замер мощности не зависит от электрических или механических потерь. Поэтому при точных испытаниях не требуется производить сложных вычислений, как это пришлось бы делать, пользуясь стационарным динамометром.

Стандартный щит оборудован следующими приборами:



Фиг. 142. Схема шарнирного четырехугольника балансирующего динамометра

A — скоба, жестко укрепленная на корпусе статора динамометра; B — стержень, передающий усилие к весам; C — коромысло; D — стержень, передающий усилие к весам; F — гайка прибора; H — винт натяжного прибора

1. Вольтметр и амперметр служат исключительно для контроля тока во избежание возможной перегрузки или перенапряжения.

2. Маховичок в центре щита контролирует ток статора.

3. Ток якоря регулируется посредством большого переключателя, установленного внизу щита. Этот переключатель соединен с наружным реостатом, которым поглощается энергия, развиваемая динамометром. Передвижением рукоятки обеспечивается изменение тока якоря. Сопротивление (реостат) устанавливается недалеко от щита динамометра и должно хорошо проветриваться с целью охлаждения. Чаще всего реостаты устанавливаются в фонаре перекрытия или же на улице за стеной испытательной станции. Это сопротивление употребляется и как пусковой реостат и для регулировки якоря ниже нормальной скорости, когда динамометр работает как мотор.

4. Прерыватель цепи установлен на верхней правой стороне контрольного щита для предохранения динамометра от перегрузки.

5. Выключатель обратного поля установлен рядом с прерывателем цепи и позволяет легко менять направление вращения вала динамометра.

6. Два контактора: один для соединения с главной линией, а другой для соединения с сопротивлением. Оба установлены в левом верхнем углу щита.

Для больших испытательных станций по особому заказу фирма Джeneral Электрик изготовляет щиты совершенно закрытой конструкции в виде шкафа, внутри которого смонтирована вся аппаратура с таким расчетом, чтобы все контакты и открытые проводники были внутри, а наружу выходили лишь одни рукоятки и шкала ваттметра. Щиты оборудованы электрическими тахометрами и контрольными лампочками, горящими все время, пока щит находится под током.

Такие щиты установлены на производственной испытательной станции СТЗ и представляют собой наиболее совершенные модели.

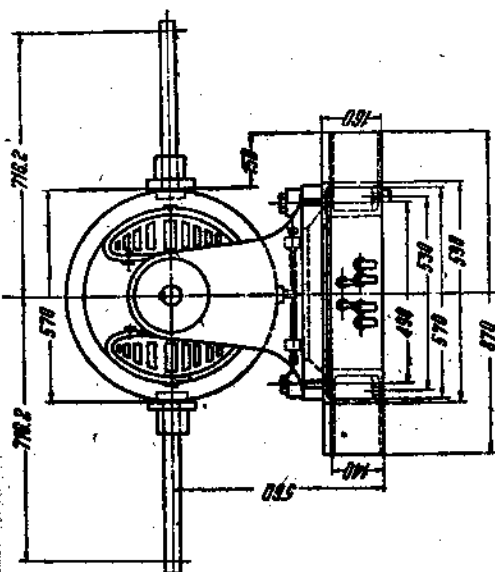
Наверху в центре щита установлен ваттметр с двумя шкалами (киловатты и л. с.). Слева наверху к щиту подвешен электрический тахометр, получающий ток от небольшого специального генератора, установленного на динамометре. Напряжение тока находится в прямой зависимости от числа оборотов вала динамометра.

Начиная с 1932 г., Харьковский электромеханический завод (ХЭМЗ) начал выпуск динамометров балансирующего типа на основе электромотора типа НН.

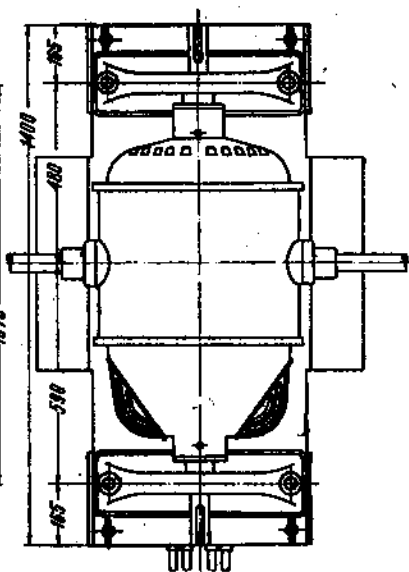
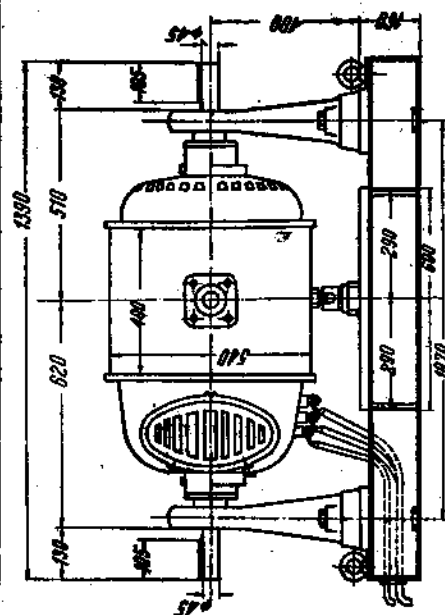
На фиг. 143 изображен в трех проекциях динамометр ХЭМЗ НН-200, развивающий при 1600 об/мин 20 kW, а при 2200 об/мин — 26,5 kW.

Машины НН появились в результате работы Научного авто-тракторного института (НАТИ).

Фиг. 144 дает представление об испытательной станции Горьковского автомобильного завода. Динамометры — стационарные од-

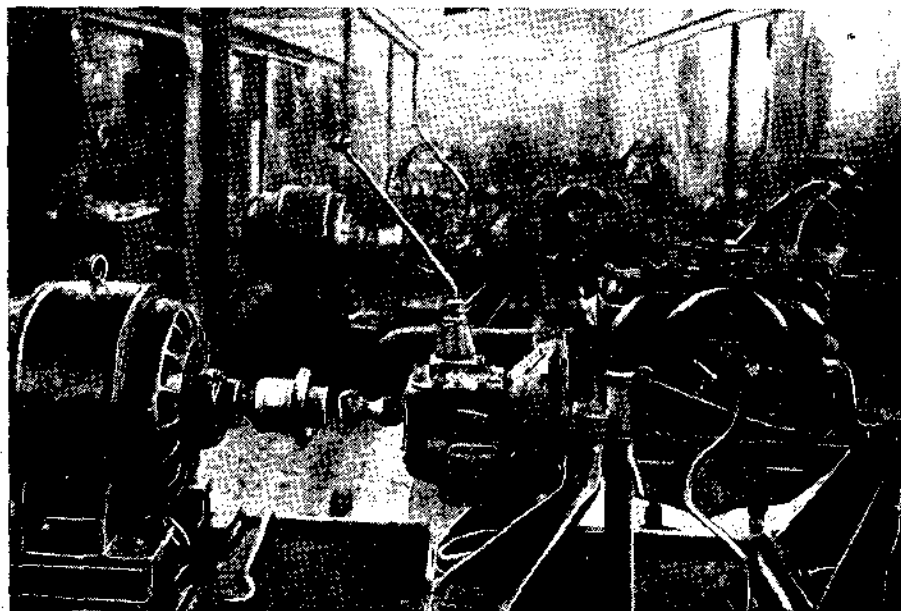


Фиг. 148. Электрический балансный динамометр ХЭМЗ. Динамометры типа БН являются первым опытом самостоятельного конструирования электрических динамометров, используя стандартные электрические машины БН. Дальнейшая работа должна идти по линии создания динамометров (балансных и стационарных) американского типа, более удобных для промышленного пользования.



носторонние. Двигатели испытываются вместе с коробками скоростей.

Динамометр сцепляется с коробкой скоростей с помощью гибкого сцепного приспособления. Испытательный stand представляет собой массивную чугунную плиту, имеющую специальные кронштейны для установки и закрепления двигателей.



Фиг. 144. Испытательная станция ГАЗ

Преимущества постоянного тока перед переменным заключаются в следующем. Для динамометров переменного тока используются асинхронные моторы, ротор которых при работе в качестве генератора присоединяется к сети постоянного тока. Асинхронные моторы такого типа имеют обмотку ротора специальной конструкции, так что стандартный тип асинхронного мотора для этой цели применить нельзя.

Для возбуждения машины необходимо иметь постоянный ток.

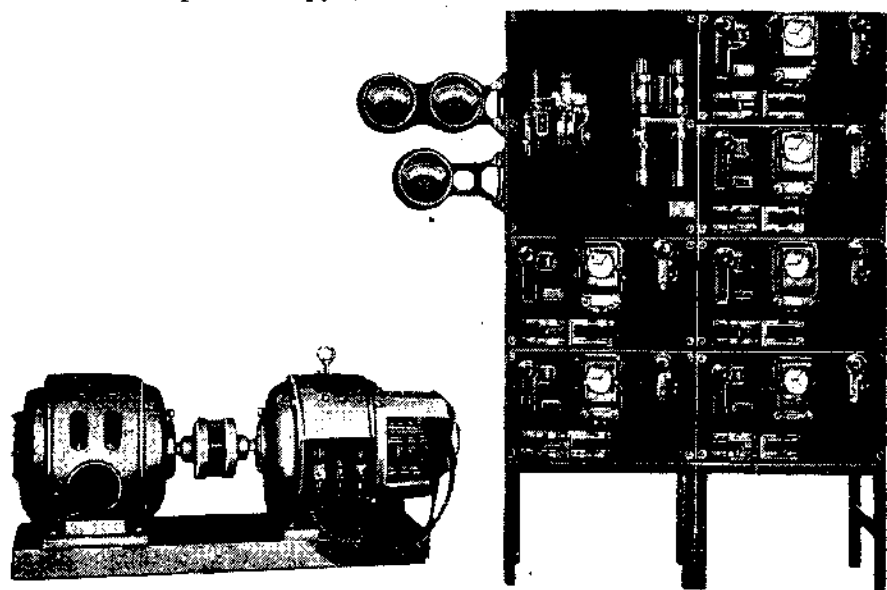
Рекуперировать энергию, отдаваемую при торможении в сеть переменного тока, нельзя, так как частота в динамометре получается переменной в зависимости от числа оборотов.

В противовес этому положению при испытательной станции, оборудованной динамометрами постоянного тока, рекуперация возможна, и осуществление ее целиком зависит от режима работы станции.

При работе динамометров постоянного тока характеристика «момент в зависимости от числа оборотов» — почти прямая линия, что означает возможность использования динамометра на любых обо-

ротах, получая при этом результат неизменной точности, что особенно важно при обкатке испытываемого двигателя и при испытании с нагрузкой при неполных оборотах.

При работе динамометров переменного тока (асинхронные машины) эта характеристика крайне неблагоприятна для малых и средних оборотов, что позволяет получать точные результаты лишь при оборотах, близких к нормальным, что, как известно, соответствует полной нагрузке. Обкатка новых туго затянутых двигателей на малых оборотах затруднительна.



Фиг. 145. Мотор-генератор и распределительный щит

Учитывая при этом, что во всех случаях приходится иметь на испытательной станции источник и сети постоянного тока, становится вполне понятным неоспоримое преимущество динамометров постоянного тока перед динамометрами переменного тока.

Наблюдения на американских автомобильных и тракторных заводах показали, что машины переменного тока совершенно не применяются и все испытательные станции оборудованы динамометрами постоянного тока.

Наши автотракторные заводы оборудованы также динамометрами постоянного тока.

Снабжение испытательной станции постоянным током вызывает необходимость иметь преобразовательную подстанцию.

В зависимости от размеров испытательной станции и мощности прочих потребителей постоянного тока устанавливаются один или два мотор-генератора.

На фиг. 145 представлен мотор-генератор и распределительный щит.

Электромотор и генератор смонтированы на плите и соединены муфтой.

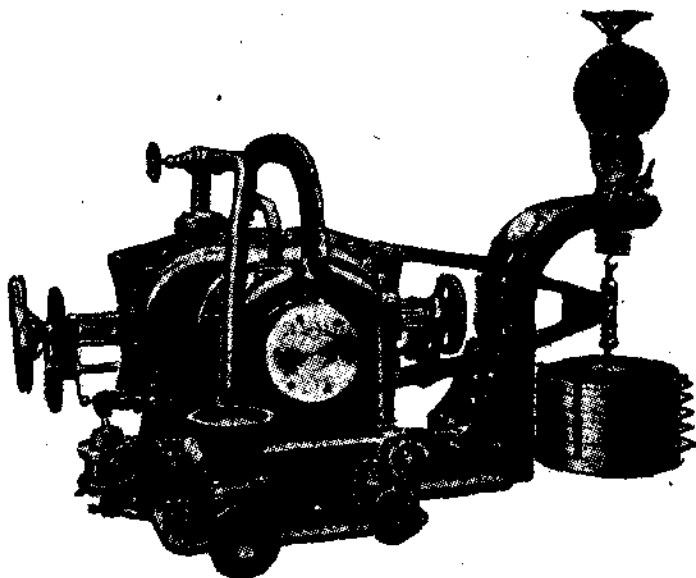
Модели американской фирмы Вестингауз имеют для мотора и генератора общий вал на трех опорах. Подшипники снабжены приспособлением, позволяющим автоматическому выключателю размыкать линию, если температура подшипников поднимается выше установленного предела.

Подобная умформенная установка осуществлена на СТЗ. Пусковые устройства автоматические. Схема позволяет отдавать избыток электроэнергии постоянного тока с испытательной станции во внешнюю сеть, преобразуя постоянный ток в переменный с помощью того же мотор-генератора, но реальная возможность использования такой системы находится в зависимости от равномерности включения в работу испытываемых двигателей, что не всегда возможно.

4. Гидравлические динамометры

Очень редко на испытательных станциях автотракторных заводов применяются гидравлические динамометры.

На фиг. 146 изображен гидравлический динамометр Фруда типа ДРХ, а на фиг. 147 приведен его разрез.



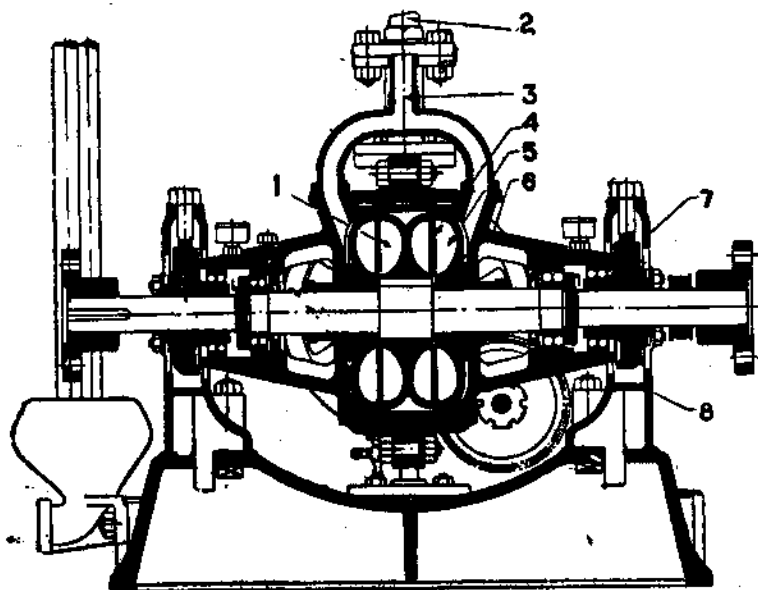
Фиг. 146. Гидравлический динамометр Фруда

Цифрами обозначены следующие детали динамометра:

1 — ротор, 2 — водяной выпускной клапан, 3 — труба для подачи воды, 4 — щиты для контроля нагрузки (заслонки), 5 — ка-

малы, подающие воду в карманы, 6 — стенки камеры, 7 — подшипники корпуса динамометра, 8 — подшипник вала.

Из приведенной фигуры видно, что ротор сидит на валу и вращается в камере. Вал покоится в подшипниках, установленных в камере, а не на выступающих опорах.



Фиг. 147. Разрез гидравлического динамометра Фруда

1 — ротор, 2 — водяной выпускной клапан; 3 — труба для подачи воды; 4 — заслонки для контроля нагрузки; 5 — каналы, подающие воду в карманы; 6 — стенки камеры; 7 — подшипники вала

Сама камера поддерживается антифрикционными подшипниками так, что она свободно поворачивается вокруг одной оси с валом динамометра.

На каждой стороне ротора имеются карманы полуэллиптического сечения, отделенные друг от друга косыми лопастями. Внутренние поверхности камеры имеют соответствующее количество таких же карманов.

Во время операции вода подается в карманы через отверстия в лопастях. Вода при вращении ротора вследствие центробежной силы увлекается во вращение, стремясь при этом занять часть кармана, более удаленную от оси вращения, отбрасывается при этом в невращающиеся карманы корпуса, теряет свою скорость, вновь увлекается вращением и т. д.

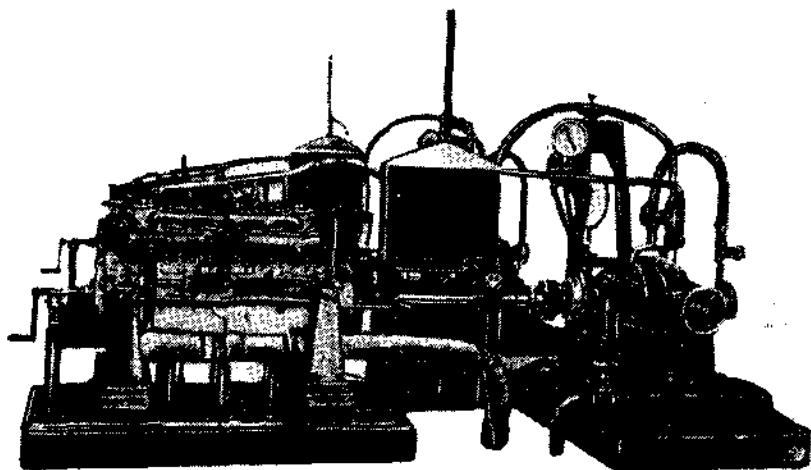
Сопротивление воды вращению ротора действует на камеру, которая стремится повернуться на своих опорах. Это стремление камеры нейтрализуется рычагом, прикрепленным к весовому механизму, состоящему из пружинных весов и грузов.

Силы сопротивления вращению вала динамометра передаются на камеру которая, свободно поворачиваясь на подшипниках, и передает действие всех сил на весовой аппарат.

У всех динамометров Фруда рычаги по длине рассчитаны так, чтобы можно было легко вычислить поглощаемую силу, посредством упомянутой выше формулы:

$$P = \frac{W \cdot N}{K}.$$

Достоинства гидравлических динамометров следующие: 1) точность, не уступающая электрическим балансирным; 2) допустимость в широких пределах колебаний мощности и скорости; 3) малые размеры.



Фиг. 148. Испытательная станция, оборудованная гидравлическими динамометрами

Главнейший недостаток, ограничивающий распространение гидравлических динамометров, — невозможность холодной обкатки испытываемого двигателя и пуска его на газе.

На фиг. 148 изображена небольшая испытательная станция с гидравлическими динамометрами.

5. Комбинированные гидро-электрические динамометры

При испытании мощных двигателей порядка 200 л. с., находящихся применение для тяжелых автобусов дальнего следования, размеры требуемых электрических динамометров достигают очень больших размеров.

В этих случаях иногда применяют гидро-электрические динамометры, в которых большую часть нагрузки принимает на себя

гидравлический динамометр, а меньшую электрический, что дает выгодные размеры установке.

Применяя такую конструкцию, мощность электрического динамометра надо соразмерить с мощностью, необходимой для обкатки вновь собранного двигателя.

По многим наблюдениям нередки случаи, когда в начальный, правда кратковременный, период обкатки потребная для обкатки мощность достигает 50% нормальной мощности двигателя, а как правило она колеблется около 35%.

Через несколько минут нагрузка резко падает и в конце 45-минутной обкатки достигает всего лишь 6—9%.

При испытании двигателя обслуживающий персонал производит ряд операций, например: подтяжку болтов крепления головки цилиндра или гаек, если головка сидит на шпильках. После прогрева двигателя окончательно регулируются клапаны, так как регулировка в холодном состоянии дает неправильные зазоры при работе двигателя. Двигатели, имеющие регуляторы, подвергаются соответствующей регулировке и т. д.

6. Установка на заводе Хэпмобиль в Кливлэнде (США)

За редким исключением картеры двигателей перед испытанием наполняются маслом, но, например, на американском автомобильном заводе Хэпмобиль в Кливлэнде (Охайо) на испытательной станции двигатели испытываются без нижних крышек картера, причем станды устроены так, что stand является нижней крышкой с постоянным уровнем масла, находящимся в непрерывной циркуляции.

Преимущества этого: 1) упраздняются операции наполнения картера маслом и спуска его и 2) при контрольном осмотре опадает снятие нижней крышки, которая прикрывается после того, как двигатель окончательно принят инспекцией.

7. Классификация дефектов двигателей

Испытание двигателя выявляет его дефекты.

Уже при холодной обкатке удается установить наличие почти всех дефектов. Сами дефекты делятся на несколько характерных групп: 1) шумы и стуки, 2) заедания, 3) нагревания, 4) течи масла, 5) течи воды, 6) разные случайные дефекты.

Двигатели со вставными гильзами цилиндра подвержены в большей степени дефектам, чем двигатели без вставных гильз. Это объясняется тем, что у двигателей со вставными гильзами весьма часто обнаруживаются течи воды около уплотняющих резиновых колец и под прокладку головки цилиндров, т. е. течи воды в картер или цилиндры, иногда трудно устранимые.

Конструкция двигателя Интернационал к тому же имеет еще целый ряд особенностей, благоприятствующих образованию течей

воды и масла (прокладка задней втулки распределительного валика, шпильки крепления головки цилиндров и т. д.).

С точки зрения изучения дефектов наибольший интерес представляет именно двигатель Интернационал, по которому с самого начала производства на СТЗ велась самая подробная статистика всех имевших место дефектов. Этот учет ведется и сейчас. Ежедневные сводки всех обнаруживаемых дефектов и ежемесячные сводные данные о дефектах являются наиболее ценным результатом испытания двигателей, так как позволяют всему заводскому аппарату быстро и точно ориентироваться в том, насколько фактически успешно ведется производство и что на данный день в нем неблагополучно.

Анализ указанных сведений дает возможность установить, насколько в появлении данного дефекта виновата сборка, механическая обработка или заготовительные цеха — и в чем именно.

По двигателю Интернационал более или менее постоянные дефекты ограничиваются следующей номенклатурой.

I. Шумы и стук

1. Повышенный шум распределительных шестерен.
2. Прерывистый и ровный шум масляного насоса.
3. Маслоуловительная шайба задевает за распределительную шестерню.
4. Стук поршневого пальца.

II. Засадания

5. Поршня в гильзе.
6. Втулок распределительного валика.
- * 7. Втулки валика регулятора.
8. Поршневого пальца в верхней головке шатуна.
9. Поршневого пальца в канавке поршня.

III. Нагревания

10. Втулок распределительного валика.
11. Втулки валика регулятора.
12. Шкива вентилятора.

IV. Течи масла

13. В соединении задней балки.
14. В патрубке сапуна.
15. В сальнике маховика.
16. Из-под крышки заднего коренного подшипника.
17. Из-под шкива вентилятора.
18. Через раковины нижней крышки картера.

V. Течи воды

19. Раковины в блоке.
20. Раковины в головке.

21. Раковины в верхнем водяном патрубке.
22. Мимо уплотняющих резиновых колец гильзы.
23. Под прокладкой головки цилиндров.
24. Около шпилек крепления головки цилиндров.
25. Около шпилек крепления водяных патрубков.
26. Около шпилек крепления всасывающей и выпускной трубы.
27. Через патрубок сапуна.

Приведенная номенклатура дефектов говорит о том, что в производстве бывает много самых разнообразных причин, создающих дефекты в только что собранном двигателе. Опыт показал, что наименьшее количество дефектов появляется в результате небрежной работы сборщиков, хотя такие дефекты все же имеются на всех наших автозакторных заводах.

Большинство дефектов появляется в результате неправильной механической обработки или в результате неточной работы станков, приспособлений и инструментов. Очень часто неправильная наладка станка, обрабатывающего одну из основных деталей двигателя, приводит к появлению дефектов в нем.

Достаточно сказать, что дефект «заедание поршня в цилиндре» имеет чуть ли не десяток причин его появления. Все это говорит о том, что изучение дефектов, анализ их с указанием способов устранения и, главное, борьбы с ними не могут быть уложены в объеме этой главы, имея в виду, конечно, назначение данной книги. Краткие же сведения по своему содержанию, будут настолько скудны, что не представляют никакого интереса для изучающего непрерывную сборку.

8. Оборудование дефектных отделов

Исправление большинства дефектов требует той или иной разборки двигателя.

Для того чтобы не создавать простоя динамометра на испытательной станции, дефектный двигатель передается с испытательной станции в дефектное отделение, специально оборудованное и приспособленное для исправления любого дефекта двигателя.

Для переборки служат специальные вращающиеся тележки и стационарные поворотные станды.

Конструкция их всецело зависит от конструкции двигателя.

9. Главные дефектные отделы

Исправление дефектов, обнаруженных при сборке того или иного комплекта, как правило, производится на специальном месте, в непосредственной близости от данного участка сборки. Так, например, при испытании коробки скоростей «на шум» часто обнаруживается шум при сцеплении некоторых пар шестерен. В таких случаях инспекция бракует коробку скоростей. Исправление дефекта требует переборки с целью замены «шумящих» шестерен другими и последующего испытания. Очевидно, что дефект-

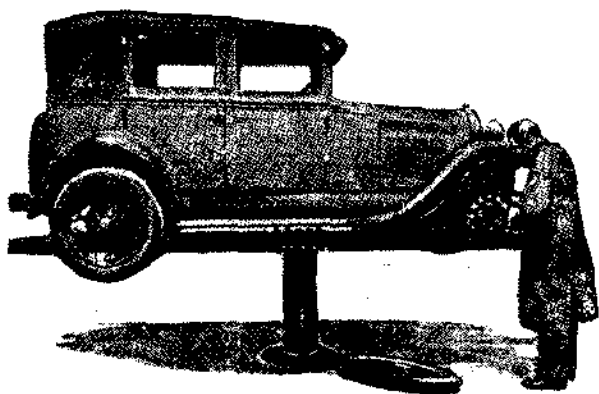
ное отделение составляет территориально одно целое с испытательной площадкой.

Очень часто при окончательной приемке собранной машины обнаруживаются мелкие дефекты вроде недотянутых болтов, непоставленных шайб, плохо ввернутых масленок или пробок и т. п. Все эти обстоятельства вызывают необходимость иметь дефектный отдел, исправляющий дефекты машин. Почти всегда в функции главного дефектного отдела входит сдача машин отделу сбыта, т. е. дефектный отдел играет роль экспедиции сборочного цеха.

Нередко дефектные отделы перебирают машины, прошедшие цикл определенных испытаний, что требует наличия ряда вспомогательных средств, как то: моечных камер, оборудования для окраски, механизированных устройств для подъема машин и т. д.

Вне зависимости от наличия подъемников каждый дефектный отдел снабжается ручными домкратами.

Очень удобны простые по конструкции приспособления «Ви-вер» для подъема автомобилей.



Фиг. 149. Гидравлическое приспособление для подъема автомобиля

Желоба под колеса имеют небольшой уклон в сторону упоров, в результате чего передние колеса всегда прижаты к ним.

Достоинство этого приспособления заключается в том, что оно очень просто по конструкции и недорого в исполнении. Недостаток — затруднительность придать автомобилю нужную для работы высоту, вследствие чего рабочему приходится работать согнувшись. Создание необходимой высоты требует значительного удлинения накладных желобов, что должно занять много места. Гораздо удобнее гидравлическое приспособление, изображенное на фиг. 149. Как это видно на фигуре, высота подъема соразмерна с высотой человека. Вместе с этим имеется возможность поднимать автомобиль на значительно меньшую высоту по желанию мастера.

В дефектных отделах должны иметься самые разнообразные приспособления для разборки и сборки. Чем полнее выдержано это требование, тем успешнее работа дефектного отдела.

Как правило, дефектные отделы должны быть оборудованы так, чтобы можно было вымыть машины, разобрать и собрать их, промывать отдельные детали, заправлять маслом, топливом и водой, а также выкрасить.

Вся нестандартная окраска по существу должна происходить в дефектном отделе.

10. Установки для испытания машин

Главные дефектные отделы выгодно территориально связывать с экспериментальными и производственными установками для испытания полностью собранных машин.

На СТЗ первоначально трансмиссия трактора проверялась на легкость включения на главном сборочном конвейере. Проверка производилась следующим образом.

После заводки трактора тракторист по очереди включал скорости, убеждаясь тем самым в исправности механизма перемены скоростей. Само собой разумеется, что задние колеса трактора при такой операции вращались, что представляло ряд неудобств на конвейере. По этой причине заводом было изготовлено приспособление, установленное в дефектном отделе, рядом с главным конвейером. Оно по конструкции похоже на вышеприведенное гидравлическое устройство для подъема автомобиля, но не гидравлическое, а пневматическое. С помощью цилиндра и поршня задок трактора приподнимается, и имеется возможность проверить включение всех скоростей. Для того чтобы трактор не смог скатиться, передние его колеса имеют направление и упоры (на полу закреплены направляющие желоба с упорами).

На автомобильных заводах почти всегда оборудуются небольшие экспериментального характера испытательные установки.

Динамометр помещен под полом и имеет зубчатую передачу к двум парам валиков, покрытых специальной резиновой облицовкой или просто рифленых. Автомобиль задним ходом подходит к установке и встает задними колесами на упомянутые ролики. В большинстве случаев развиваемую мощность определяют по ваттметру.

Для испытания тормозов автомобиля и проверки правильности их регулировки известно много различных конструкций, и в том числе удобных — Вивер и др. Кратко эти установки описаны в главе «Особенности сборки автомобиля».