

Д Е П

ТЕХНИЧЕСКИЙ МИНИМУМ

Инж. В. М. КАЛАЧЕВ

М О Т О Р И С Т
Г И Д Р О Т О Р Ф А

М 4003

ГОНТИ • НКТП • СССР • 1938

Инж. В. М. Калачев

Моторист гидроторфа

М 4003

11282135



РЕСПУБЛИКАНСКАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА

ГОНТИ НКТП СССР

Главная редакция горно-топливной
и геолого-разведочной литературы
Москва — 1938 — Ленинград

АННОТАЦИЯ

Книга рассчитана на слесарей-мотористов гидроторфа: торфососных кранов, насосов высокого и низкого давления, торфонасосов и пеневых кранов.

В книге даны в сжатой форме сведения по материаловедению, механике, электрическому оборудованию и основным операциям слесарного дела. Дается детальное описание конструкций машин гидроторфа, правила их обслуживания и ухода за машинами, отдельно освещаются вопросы охраны труда и техники безопасности. В заключение даются основные понятия по технормированию и экономике торфодобычи.

«Чтобы новая техника могла дать свои результаты, надо иметь еще людей, кадры рабочих и работников, способные стать во главе техники и двинуть ее вперед».

(СТАЛИН)

Предисловие

Дальнейшее развитие в торфяной промышленности стахановского движения может быть обеспечено лишь на базе всемерного поднятия культурного уровня рабочих торфяной промышленности и их технической грамотности. Для овладения машинами по добыче торфа необходимо помочь рабочим освоить технику, дать минимум технических знаний, помочь стать стахановцами — мастерами торфяного производства.

Настоящая книга представляет собой первый опыт учебника для ведущих профессий по добыче гидроторфа — слесарей-мотористов добывающих агрегатов. Содержание книги включает в себя необходимые сведения для подготовки четырех профессий слесарей-мотористов гидроторфа, в соответствии с чем некоторые главы учебника не обязательны для прохождения при подготовке отдельных профессий; так для слесарей-мотористов торфососных кранов необязательны гл. IX и XII, для слесарей-мотористов насосных высокого давления и низкого давления — гл. IX, X, XI и XII, для слесарей-мотористов аккумуляторов — гл. X, XI и XII и для слесарей-мотористов цепевых кранов — гл. VIII, IX, X и XI.

Автор приносит свою благодарность инж. В. А. Виноградову, предоставившему разработанный им материал для глав VI и VII («Краткие сведения по электротехнике» и «Электродвигатели и пусковая аппаратура»).

Автор

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Тонна	т
Метр	м
Квадратный метр	м ²
Кубический метр	м ³
Кубических метров в час	м ³ /час
Кубических метров в секунду	м ³ /сек
Метров в секунду	м/сек
Метров в минуту	м/мин
Килограммометр	кгм
Сантиметр	см
Миллиметр	мм
Квадратный миллиметр	мм ²
Дюйм	"
Километр	км
Гектар	га
Килограмм	кг
Килограмм на квадратный сантиметр	кг/см ²
Грамм	г
Литр	л
Лошадиная сила	л. с.
Калория	кал
Атмосфера	ат
Градус	°
Цельсия	С
Оборотов в минуту	об/мин
Водяного столба	вод. ст.
Коэффициент использования рабочего времени	кирв
Коэффициент полезного действия	к. п. д.
Вольт	в
Киловольт	кв
Ватт	вт
Киловатт	квт
Ампер	а
Вольтампер	ва
Киловольтампер	ква
Киловаттчас	квт-ч
Электродвижущая сила	э. д. с.

Глава I

Введение

1. Значение топлива в народном хозяйстве и роль торфа как местного топлива

В успешном выполнении планов первых двух пятилеток громадную роль сыграла топливная промышленность. Как известно, топливом называются вещества, которые при сжигании дают тепловую энергию. Топливо встречается в естественном виде, а также получается искусственно и бывает твердое, жидкое и газообразное. К твердым естественным видам топлива относятся дрова, торф, каменный уголь, сланцы и т. д., к твердым искусственным видам — древесный уголь, кокс, брикеты и т. д. К жидким естественным видам топлива относится нефть, к искусственным — мазут, бензин, керосин и пр. К газообразным естественным видам топлива относятся горючие природные газы, к искусственным — светильный газ и т. д. По характеру и месту использования топливо делится на дальнепривозное, которое по своим высоким тепловым качествам допускает дальнюю перевозку (каменный уголь, антрацит, нефть), и местное, перевозка которого на дальние расстояния невыгодна (дрова, торф, бурый уголь, сланцы).

Качество топлива определяется главным образом его теплотворной способностью, т. е. тем количеством тепла (числом калорий¹), которое выделяет 1 кг топлива при его полном сжигании.

Топливо имеет громадное значение для развития промышленности страны, и развитие ее хозяйственной жизни определяется показателями потребления топлива. Действительно, чтобы получить чугуна из руды, железо, сталь, построить трактор, выработать электроэнергию, заставить паровоз вести поезд — везде нужно топливо: например, на 1 *квт-ч* электроэнергии расходуется 0,75 кг угля, на выплавку 1 *т* чугуна — 2 *т* угля, на изготовление трактора — 3 *т* угля и т. д.

Рост потребления топлива у нас в СССР за две пятилетки превышает этот рост в капиталистических странах в несколько раз. Значение развития местного топлива для создания базы электрификации быстро развивающейся индустриальной страны огромно: использование местного топлива освобождает высококачественное топливо для переработки (нефть в керосин и бензин, уголь в кокс и т. д.), сохраняет наши леса от вырубки на дрова, освобождает транспорт от за-

¹ Калория — единица измерения тепла; это есть количество тепла, которое необходимо для нагрева 1 кг воды на 1° С при 15° С.

грузки по переброске дальнего топлива, делает отдаленные от топливных центров районы нашего Союза независимыми от загруженности транспорта и тем укрепляет нашу обороноспособность, удешевляет стоимость топлива у потребителя.

Из всех видов местного топлива в нашей стране ведущая роль по запасам и наибольшему распространению принадлежит безусловно торфу. Действительно, если в мировых энергоресурсах ¹, определяемых в условном ² топливе в 6 300 000 млн. *т*, торф занимает всего 1,2%, в то время как уголь — 91,7%, водные ресурсы — 5,2%, дрова — 1,7% и нефть — 0,2%, то у нас в СССР сосредоточено около 16,7% всех мировых запасов, в том числе: запасы угля — 15,3% от мировых запасов, дров — 18,5%, водные ресурсы — 35,7%, нефти — 34,4% и торфа — 40% ³. Таким образом, по запасам торфа (около 68 млрд. *т*) Советскому Союзу принадлежит первое место в мире.

Расположение торфяных ресурсов в районах, отдаленных от основных топливных баз страны, весьма благоприятно для развития использования торфа. Наиболее распространены торфяные залежи в северной и северо-западной части Союза, так, например, в Ленинградской области торф занимает 64% от местных энергоресурсов, в БССР — 78%, в Ивановской области — 53,3%; даже в Московской области торф составляет 12,6% от общих ресурсов области, в Горьковском крае — 16,4% и т. д. В большей своей части залежи торфа вполне пригодны для разработки их на топливо, так как рабочая теплотворная способность торфа колеблется около 3500 *кал* при зольности ⁴ от 3 до 8%, т. е. торф по своим тепловым качествам выше дров и некоторых бурых углей ⁵. Все это показывает, что торфяные залежи СССР являются надежной базой организации крупных топливных предприятий для топливоснабжения районных электростанций и других промышленных предприятий.

2. Значение торфяной промышленности в СССР и ее развитие

Топливная промышленность царской России была чрезвычайно отсталой, она не могла удовлетворять потребности даже технически слабой и маломощной промышленности и налицо был постоянный недостаток топлива, покрывавшийся ввозом из-за границы. Причиной этого являлось то, что владельцам угольной и нефтяной промышленности — русским и иностранным крупным капиталистам — было невыгодно развитие добычи местных видов топлива, в силу чего местное топливо почти не использовалось. Так, добыча торфа в 1914 г. определялась всего в 1,9 млн. *т*, а за годы войны еще более снизилась, и в 1917 г. было добыто всего 1,35 млн. *т*.

¹ Энергоресурсы — запасы топлива, пригодные для получения энергии, и энергия водных источников.

² Условное топливо — топливо, которому условно придана теплотворная способность в 7000 *кал*.

³ В. С. Савин. Основы экономики социалистической торфяной промышленности. Труды Инсторфа, вып. 15, ОНТИ, 1935.

⁴ Зольность — содержание негорючих остатков в топливе (по весу).

⁵ Донецкий каменный уголь 5780—7250 *кал*, антрацит 7000 *кал*, подмосковный уголь 2720—3400 *кал*, бурые угли 2900—4700 *кал*, дрова 3000 *кал*.

Торфодобыывание в условиях русского капиталистического хозяйства характеризуется кустарными методами, полным отсутствием технического прогресса и организации новых торфяных предприятий. Капитализм неспособен развить торфяную промышленность и тем решить проблему местного топлива, что подтверждается и положением торфяной промышленности в современных капиталистических странах. В наиболее богатых торфом странах — Финляндии и Канаде — торфодобыча имеет незначительные размеры, а все капиталистические страны мира в настоящее время добывают менее 40% добычи СССР, причем для этих стран характерны кустарные методы добывания и мелкие торфопредприятия. Октябрьская революция создала все предпосылки для широкого использования торфа и в годы гражданской войны, когда каменный уголь и нефть были отрезаны от центра, торф получил огромное значение для промышленности Центрального района. Вскоре после Октябрьской революции В. И. Ленин поставил вопрос о всемерном развитии торфодобычи и указывал на необходимость широкого использования торфа для электрификации СССР. При поддержке В. И. Ленина торфяная промышленность СССР быстро стала на ноги и уже в 1921 г. достигла довоенного уровня. В период восстановления нашей промышленности торфяная промышленность значительно укрепилась и расширилась, освоила новый механизированный способ торфодобыывания — гидроторф — и уже в 1928 г. в три раза превысила довоенный уровень, дав стране 5320 тыс. *т* торфа. Потребление торфа в этом году характеризуется значительным ростом участия электростанций (36,2% против 3,9% в 1913 г.), что свидетельствует о том, что торф уже получил в это время права гражданства, как энергетическое топливо. Первая пятилетка дала громадный рост добычи торфа и в 1932 г. было добыто 13 850 тыс. *т* или 260% от добычи 1928 г. За годы первой пятилетки торфяная промышленность получила и освоила около 400 млн. руб. капиталовложений, что позволило ей развить добычу торфа на новых и реконструированных хозяйствах новыми механизированными способами — фрезерным и гидроторфом — и поднять сезонную производительность одного торфоробочего с 48 *т* в 1928 г. до 84 *т* в 1932 г., или на 76%. В первой пятилетке было закончено строительство мощных торфяных электростанций — Шатура, ГорьГРЭС, «Красный Октябрь» и др. — и в настоящее время мы имеем 9 крупных торфяных электростанций мощностью 794 тыс. *квт*, не считая электростанций местного значения и ТЭЦ. Всего на торфяном топливе вырабатывается около 24% всей электроэнергии СССР и торф в топливном балансе районных электростанций составляет 22% и занимает второе место после угля.

Гигантский рост добычи торфа при советской власти не мог базироваться на прежних кустарных методах добычи, требующих колоссальной затраты рабочей силы. Новые механизированные способы добычи торфа — гидроторф и фрезерный — позволили сократить уже в 1934 г. потребность в рабсиле на 1 млн. *т* торфа по Главторфу НКТП с 20122 чел. в 1913 г. до 9329 чел., т. е. вдвое, и поднять производительность одного сезонного рабочего с 48 *т* в 1913 г. до 113 *т* в 1935 г.; в 1936 г. механизированными способами добыто около 80% от всей добычи по Главторфу; в настоящее время торфяная промышленность НКТП СССР объединяет около 80 торфяных предприятий со средней

мощностью в 145 тыс. *т*, причем 10 предприятий имеют мощность свыше 500 тыс. *т* каждое.

Во второй пятилетке перед торфяной промышленностью были поставлены задачи дальнейшего роста добычи и механизации. XVII съезд ВКП(б) обязал «продолжать линию на более широкое использование для электроснабжения местных топлив — углей, торфа...».

Во второй пятилетке добыча торфа непрерывно растет: уже в 1934 г. по Союзу было добыто 17,2 млн. *т*, в 1935 г. — 18,5 млн. *т*, в 1936 г. около 21 млн. *т* и в 1937 г. около 23,0 млн. *т*, что составляет 170% к добыче 1932 г.

В третьей пятилетке намечается дальнейший рост добычи торфа и в 1942 г. общая добыча торфа по Союзу должна достигнуть 40 млн. *т*, в том числе по Главторфу НКТП — 22,7 млн. *т*.

3. Роль стахановцев в выполнении плана и задачи и в торфяной промышленности

«Стахановское движение это такое движение рабочих и работниц, которое ставит своей целью преодоление нынешних технических норм, преодоление существующих проектных мощностей, преодоление существующих производственных планов и балансов» (Сталин). Поэтому роль рабочих-стахановцев в выполнении производственного плана предприятий огромна. Только на базе широкого развития стахановского движения возможно резкое поднятие производительности труда, освоение новой техники, новых предприятий и механизмов.

Наемники фашизма, троцкистско-бухаринские и иные вредители, шпионы и диверсанты пытались сорвать стахановское движение, развивая теории пределов, срывая планы предприятий и внося путаницу в снабжение. Основной задачей рабочего-стахановца, помимо овладения техникой и культурой работы, является зоркая пролетарская бдительность и борьба за ликвидацию последствий вредительства.

В торфяной промышленности стахановское движение имеет своих знатных представителей как среди рабочих по добыче, так и по сушке и по другим видам работ. Слесаря-мотористы, состоя в составе бригад по добыче торфа, только стахановской работой могут обеспечить перекрытие производительности машин, безаварийность работы и хорошее качество продукции. Пример стахановцев-бригадиров по добыче гидроторфа: орденоносца Зезюлина (Шатура), Пьянзина (Чернораменское торфопредприятие), Конитова (Тейково) и др., показывает, что производительность машин и план по добыче выполнялись на 125—160% плана и эти цифры еще не предел. Вредители, орудовавшие в торфяной промышленности, помимо вредительства по линии проектирования, производственного и перспективного планирования, старались тормозить развитие стахановского движения и тем сорвать рост торфодобычи. Вредители ухудшали бытовые условия рабочих, путали организацию труда и обслуживания машин, игнорировали технику безопасности и охрану труда, срывали снабжение по наиболее важным запасным частям и материалам, не останавливались перед порчей материалов и оборудования на местах работ.

Слесарь-моторист стахановец торфяной промышленности должен поэтому быть особенно бдительным при осмотре машин и их обслужи-

живания. Он должен хорошо знать конструкцию машины, ее технические и производственные показатели, правильное обслуживание машины, правильную организацию рабочего места и систему оплаты труда, правила техники безопасности и охраны труда.

На основе этих знаний слесарь-моторист должен повседневно проводить борьбу за ликвидацию последствий вредительства: выявлять недостатки в неправильном ремонте оборудования и его конструкции, проверять правильность сборки и установки машин, следить за качеством продукции и нормальной работой машин по показаниям измерительных приборов, требовать установления приемки смазочных и эксплуатационных материалов на месте работы, организации и безусловного соблюдения графика планово-предупредительного ремонта, безоговорочного выполнения всех правил техники безопасности и охраны труда по ограждению машин, защитным приспособлениям и защитной спецодежды.

Быстрейшая ликвидация последствий вредительства и широкое развитие стахановского движения обеспечат выполнение торфяной промышленностью задач, поставленных перед ней партией и правительством.

4. Задачи овладения техникой и технической вооруженности рабочих для выполнения плана

Проводимая широкая механизация торфяной промышленности, оснащение торфяных предприятий новыми машинами и механизмами и необходимость в кратчайшее время их освоения с получением от них лучших показателей и максимальной производительности возлагают на рабочих, управляющих этими машинами, обязанность овладеть техникой своего дела, т. е. пройти курсы техминимума.

В решениях декабрьского (1935 г.) пленума ЦК ВКП(б) дается указание о том, что «необходимо помочь всем без исключения стахановцам пополнить свои технические знания, создав для них специальные технические курсы, не требующие отрыва от производства. Необходимо систематически расширять круг рабочих и работниц, подлежащих обязательному обучению техническому минимуму. Необходимо, наконец, сделать обучение техническому минимуму всеобщим и обязательным для всех рабочих и работниц, подчинив это важнейшее дело задаче подъема культурно-технического уровня рабочего класса до уровня работников инженерно-технического труда».

Это указание в особенности имеет важное значение для торфопромышленности, которая осваивает новые машины, сконструированные советскими конструкторами и изготовленные советскими машиностроительными заводами.

Овладение техминимумом является повышением знаний и квалификации; рабочий, прошедший техминимум и сдавший необходимые испытания, становится культурным, сознательным строителем социализма.

Контрольные вопросы

1. Что такое топливо, виды топлива?
2. Роль торфа как местного топлива.
3. Какое значение имеет торфяная промышленность в деле индустриализации СССР?
4. Задачи стахановцев-мотористов на торфодобыче.

Краткие сведения о торфяных залежах и характеристика торфа как топлива

1. Типы торфяных залежей

Торф представляет собой продукт растительного происхождения, состоящий из отмерших остатков болотных растений, подвергшихся большому или меньшему разложению. По своему происхождению торф родственен каменному углю, который также образовался из остатков некогда произраставших растений, но только при других условиях этого образования. Первоначально из отмирающих частей растений образовывался торф, условием образования которого являлось прекращение доступа воздуха к этим частицам вследствие покрытия их новым слоем и насыщения водой, что обеспечивало процесс разложения. В дальнейшем этот процесс переходит в процесс углеобразования, главным образом вследствие покрытия растительного слоя новыми слоями минеральных пород и вызываемого этим изменения давления и температуры. Процесс торфообразования, приведший к образованию залежей торфа, таким образом, является процессом более близкого к нам периода времени и в то время как на образование каменного угля потребно не менее нескольких сот тысяч лет, существующие залежи торфа имеют возраст от 4 до 10 тыс. лет.

Торфяные залежи или торфяники образуются или на местах бывших озер или на суходолах при их заболачивании.

По характеру растительности и условиям питания торфяные залежи разделяются на три основных типа: верховые, низинные и переходные. Верховые залежи или так называемые моховые расположены главным образом на речных водоразделах, имеют растительный покров, состоящий из белых мхов, низкорослой сосны и кустарника. Питание верховых залежей происходит обычно за счет атмосферных осадков (дождей и снега), что и предопределяет произрастание нетребовательных растений вроде белых мхов. Низинные торфяные залежи или так называемые луговые располагаются большей частью в долинах рек, покрыты хвощами, осокой и зелеными мхами, а иногда и лиственным лесом (береза, ольха). Питание низинных болот происходит за счет грунтовых вод, богатых минеральными примесями. Переходные торфяные залежи или так называемые смешанные представляют собой промежуточную стадию между верховыми и низинными залежами и образуются с течением времени при отмирании растительного покрова низинных залежей из-за прекращения доступа к корням растений воды и кислорода из воздуха и тем самым уменьшения минерального питания, в связи с чем зеленые мхи уступают место белым мхам.

На образование торфяных залежей сильное влияние имеет климат, а именно обилие атмосферных осадков при слабой испаряемости способствует образованию торфяных залежей, вследствие чего они получили особое развитие в умеренных странах. Общая площадь мирового фонда торфяных залежей определяется примерно в 175 млн. га с запасом в 76 000 млн. т условного топлива. Из этого количества

громадных запасов на долю СССР приходится около 40%, а остальные количества главным образом расположены на территории Финляндии, Канады, США, Швеции, Польши, Германии и Англии.

2. Процесс торфообразования. Торфяная залежь

Как уже было указано, процесс торфообразования состоит в отложении неразложившихся растительных остатков, причем для того, чтобы они при своем разложении не разрушались окончательно, необходимо, чтобы этот процесс происходил при полном насыщении этих остатков водой для изоляции их от кислорода воздуха. При этом условия растительные ткани распадаются, образуют перегной, накапливают углерод и преобразовываются в богатую водой коричневую массу — торф. Растения, участвующие в торфообразовании, носят название торфообразователей. Основными торфообразователями являются для верховых болот белые мхи, пушица, болотные кустарники (клюква, богульник и пр.), сосна; для низинных болот — осоки, хвощи, зеленые мхи, ольха, береза.

Торфяные мхи, являющиеся главными торфообразователями, имеют способность в нижних частях отмирать, а в верхних отрастать и таким образом создавать для себя почву из отмерших своих частиц. В силу этого, а также вследствие того что с течением времени по мере нарастания слоя торфа давление на нижние слои увеличивается, что способствует уплотнению торфа и его разложению, обычно нижние слои торфяной залежи являются более ценными в тепловом отношении, чем верхние, большей частью представляющие собой живой мох (очес), за исключением слоя торфа, прилегающего к минеральному дну, который обычно сильно зазолен.

Толщина торфяной залежи бывает очень различна и достигает иногда до 7—8 м. Влажность торфяной залежи колеблется от 89 до 93% и таким образом торф из залежи без соответствующей досушки не может служить топливом, что и является основным отличием торфяной залежи от залежи других естественных видов топлива, например, каменных углей. Торфяная залежь не является однородной по своему строению и складывается обычно из целого ряда торфов. По наличию в них неразложившихся древесных остатков торфяные залежи делятся на илнстые и беспилнстые, свойственные обычно низинным торфяникам; количество пней в залежи колеблется от нуля до 3—8% объема залежи.

3. Виды торфа

Основными видами торфа в соответствии с типами торфяных залежей, где они залегают, являются верховые и низинные торфа. Основное отличие этих видов торфов помимо характера торфообразователей, заключается в различном содержании минеральных веществ (золы); в то время как верховые торфа обычно бедны минеральными веществами и зольность их не превосходит 4—5%, низинные торфа богаты минеральными веществами и зольность их доходит до 30% и выше. По характеру торфообразователей основными видами верховых торфов являются моховые торфа, низинных — тростниковые и осоковые. По степени разложения торфа разделяются на хорошо разло-

жившиеся, среднего разложения и слабого разложения; последние, как указывалось выше, не пригодны на топливо и употребляются главным образом на приготовление подстилки и изоплит.

4. Свойства торфа и качество его как топлива для котельных и как сырья для переработки

Торф обладает способностью поглощать большое количество воды, т. е. обладает большой влагоемкостью, так например, сфагновый торф поглощает воды в 15 раз более своего собственного веса. Это свойство торфа помогает развитию торфяных залежей даже в гористых местностях. Торф обладает очень слабой теплопроводностью, в силу чего мерзлота на болотах оттаивает очень медленно и в начале сезона сильно мешает торфодобыче; для возможности раннего начала сезона должны проводиться специальные мероприятия по борьбе с мерзлотой при помощи взрывов, устройства снегозадерживающих ограждений и пр.

Торф при высыхании становится гораздо менее влагоемким и высушенный, в особенности переработанный, очень плохо воспринимает воду, на чем основана сушка его на воздухе; при сушке из торфа образуются плотные кирпичи. Торф как топливо представляет собой местное топливо, которое невыгодно перевозить на дальние расстояния из-за того, что теплотворная его способность в 2—2,5 раза менее чем каменного угля и для хороших сортов теплотворная способность не превосходит 3600 кал. Тем не менее торф с небольшой зольностью и влажностью представляет собой весьма ценное топливо; для топливного торфа зольность не должна превосходить 15—20% и влажность 30—40%. Помимо топлива для котельных в естественном виде торф имеет применение как топливо в виде брикетов, кокса, торфяного газа, а некоторые сорта его могут служить даже для доменной плавки, где ценным свойством торфа по сравнению с углем является незначительное содержание в нем серы. Помимо топливных целей торф является ценным сырьем для химической переработки с получением из него целого ряда полезных химических продуктов. Слабо разжившийся моховой торф является хорошим материалом для изготовления изоляционных плит и в строительном деле помимо этого используется для конопатки стен вместо пакли. Торф имеет большое значение и для сельского хозяйства, так как позволяет изготавливать подстилку, торфа низинных торфяных залежей часто представляют собой хорошее удобрение, а торфяной сухой порошок благодаря своему свойству впитывать воду и газы является весьма необходимым в хозяйстве для засыпки выгребных ям, сохранения овощей, утепления помещений и пр.

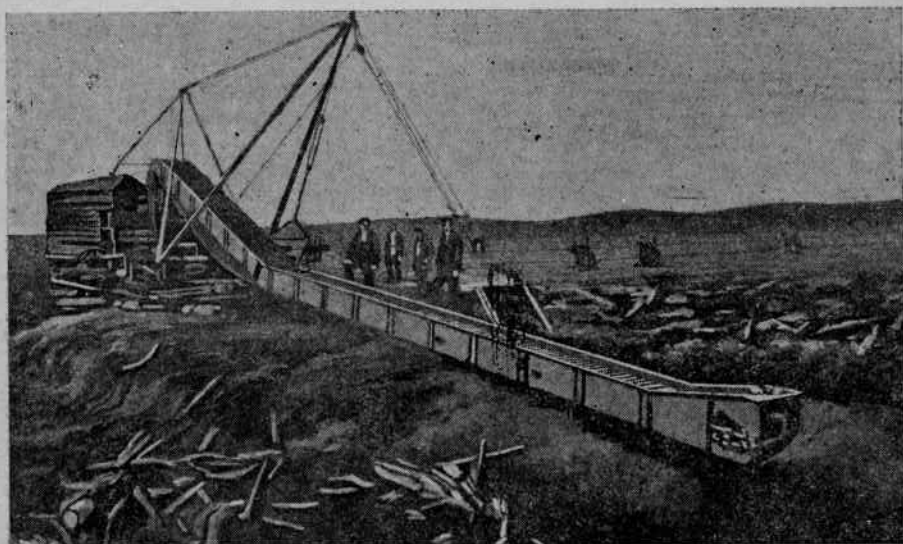
Контрольные вопросы

1. Что такое торф?
2. Основные типы торфяных залежей.
3. В чем состоит процесс торфообразования?
4. Виды торфа.
5. Качество торфа как топлива.
6. Для чего применяется торф в строительном деле и в сельском хозяйстве?

Основные сведения по добыче гидроторфа

1. Способы торфодобыwania

В настоящее время применение торфа как топлива производится в двух основных сортах его: или в виде кирпичей, полученных в результате сушки торфа-сырца на воздухе, так называемый кусковой торф, или же в виде торфяной крошки — фрезерный торф

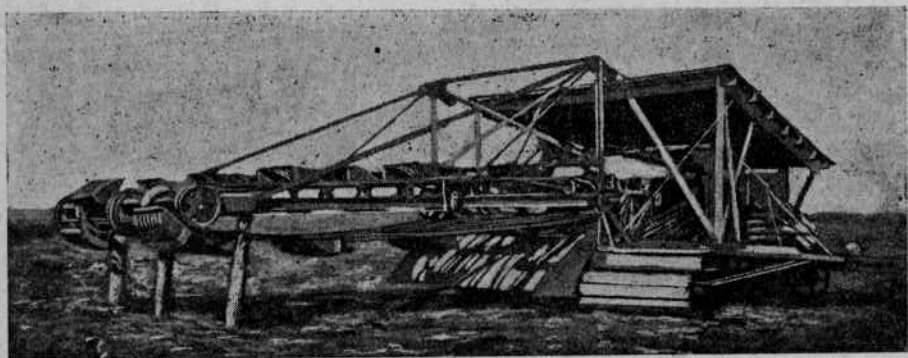


Фиг. 1. Общий вид стандартной элеваторной установки.

Добыча кускового торфа производится в период с 20—25/IV до 1—15/VIII, как путем выработки кирпичей руками рабочих, при помощи простейших инструментов, так называемые кустарные способы торфодобыwania, так и путем применения машин — так называемые промышленные способы. Фрезерный торф добывается только машинами в период с 5—10/V до 1/IX. Из кустарных способов добычи в настоящее время у нас в СССР наиболее распространен так называемый ручной резной торф, применяемый главным образом колхозными торфяными товариществами. Этот способ добычи заключается в том, что после соответствующей осушки торфяная залежь разрезается на кирпичи, которые отнoсички складывают сразу в клетки, через 30 дней кирпичи высыхают и убираются в штабеля. Выработка 1 рабочего за сезон обычно достигает до 100—120 т. Резной торф применяется только на беспнистых залежах хорошего разложения, так как при послойной выработке торфа слабого разложения верхние слои дают торф низкого качества, а ввиду того, что этот торф не подвергается переработке, кирпичи получаются неравномерные по качеству, торф получается влагоемким и из-за своей крошимости и малого объемного веса¹ непригоден для перевозки по железной

¹ Объемный вес — вес единицы объема, например, вес 1 кубометра торфа в кг; удельный вес — отношение веса торфа к весу воды в его объеме.

дороге. К промышленным способам добычи торфа относятся: гидро-торф, фрезерный, гидроэлеваторный, багерный и элеваторный. При элеваторном способе (фиг. 1) процесс добычи состоит в извлечении торфяной массы из залежи вручную помощью лопаты и загрузки ее в элеватор, подачи массы по элеватору в пресс, переработки, формовки массы прессом в виде ленты, приемки ленты на подкладочные доски с разрезкой ее на кирпичи, погрузки досок с кирпичами на вагонетки, отвозки вагонеток на поля стилки, стилки торфа, сушки его на полях, уборки и вывозки к потребителю. Элеваторные машины могут работать как на беспнистых, так и на пнистых залежах. Торф,



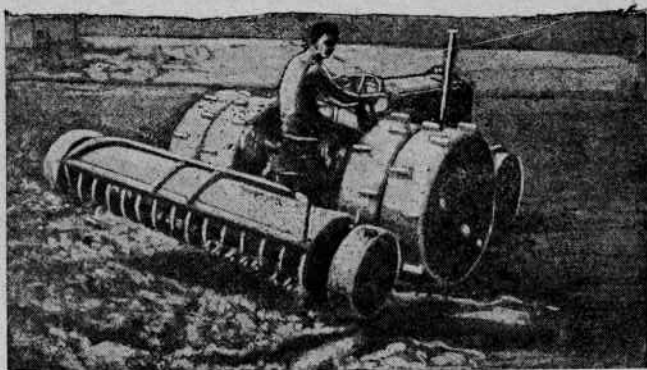
Фиг. 2. Багер Инсторфа с канатным транспортером.

получаемый из залежи, благодаря его поступлению в пресс одновременно по всей глубине рабочего карьера, отличается однородностью, большим объемным весом по сравнению с резным торфом, прочностью кирпичей и меньшей влагоемкостью. В элеваторной установке по существу все стадии выработки торфа не механизированы и лишь сравнительно недавно путем применения транспортеров удалось механизировать отвозку сырца на поля стилки, благодаря чему бригада торфоробочих вместо 30—40 чел. сократилась до 22—28 чел. При этом способе производительность 1 рабочего за сезон около 125—130 т, а одна установка в зависимости от свойств залежи дает от 3,5 до 7,0 тыс. т на бригаду-смену за сезон.

При багерном способе добычи торфа (фиг. 2) наиболее тяжелая стадия элеваторного способа — извлечение массы из залежи — механизирована путем применения специальной машины — баггера; в остальном процесс выработки остается таким же, как и при элеваторном способе. Наиболее распространенной системой баггеров является у нас так называемый баггер Инсторфа, представляющий собой 4-рядный многоковшевый экскаватор на гусеничном ходу с глубиной выемки торфа до 4 м и шириной 4 м. Баггер может работать только на беспнистых залежах с хорошим осушением, обслуживается бригадой в 17 чел. и дает производительность за сезон на бригаду-смену от 2,5 до 5 тыс. т торфа, при выработке на 1 рабочего до 250 т.

Гидроэлеваторный способ добычи торфа, предложенный в 1928 г. инж. Щепевым Н. Ф., имеет назначение путем сравнительно небольших переделок элеваторной установки механизировать извле-

чение массы из залежи, а также транспорт и стилку торфа-сырца посредством применения принципа гидроторфа, т. е. размыва торфа в залежи струей воды из брандспойта от насоса, установленного на подвиге машины. Полученная гидромасса¹ забирается в рабочем карьере специально приспособленной головкой элеватора, подается гребками элеватора в пресс, откуда нагнетается по трубам на поля сушки, где разливается слоем 200—250 мм, вручную формируется на кирпичи и в дальнейшем проходит обычные стадии сушки. Этот способ применим как на беспнистых, так и на пнистых залежах, дает сезонную производительность от 2,0 до 3,5 тыс. т на бригаду-смену, обслуживается бригадой в 4—5 чел., что позволяет поднять выработку на 1 рабочего за сезон до 400—700 т (не учитывая сушки торфа).



Фиг. 3. Трактор с фрезерным барабаном.

Фрезерный способ добычи торфа (фиг. 3), как указывалось выше дает продукцию в виде торфяной крошки. Помимо этого данный способ резко отличается от других способов добычи также и тем, что при нем добыча и сушка торфа производятся на одних и тех же площадях залежи. При помощи особых фрезбарабанов, приводимых в движение трактором, верхний слой залежи измельчается на глубину 20—30 мм, после чего этот слой торфа сохнет на воздухе; для ускорения сушки торфяная крошка 1—3 раза ворошится тракторными ворошителями и убирается затем в штабель или караваны. После уборки торфа освобожденная площадь залежи вновь фрезеруется, новый слой крошки высушивается и убирается, и так далее; продолжительность добычи и сушки одного слоя крошки в зависимости от состояния погоды от 1 до 5 дней. Фрезерный способ добычи, таким образом, вырабатывает торфяную залежь слоями и поэтому его качество находится в зависимости от качества того слоя, который фрезеровался. Операции добычи и сушки фрезерного способа просты и легко могут быть механизированы, что позволяет удешевить продукцию и является важным преимуществом этого способа. Фрезерный способ обычно применяется на беспнистых и малопнистых залежах низинного и переходного типа, так как моховые слои верховых залежей дают крошку

¹ Кашицеобразная смесь воды с торфяной залежью.

весьма низкого качества из-за своей влагоемкости и слабой теплопроводной способности.

Наиболее современным, мощным и механизированным способом в настоящее время является гидравлический способ добычи торфа, которым в последнее время добывается до 40% всего промышленного торфа. Гидравлический способ добычи торфа, или гидроторф, изобретен незадолго до Октябрьской революции русскими инженерами Р. Э. Классон и др. и благодаря поддержке со стороны В. И. Ленина с 1920 г. становится промышленным и получает большое развитие. Сущность этого способа заключается в следующем: торфяная залежь размывается водяной струей высокого давления (10—15 ат) и превращается в кашицеобразную «гидромассу», содержащую от 94 до 97% воды и получающую способность к движению по трубам. Гидромасса — сложная смесь измельченных веществ торфяной залежи, имеющая различное внутреннее трение в зависимости от содержания воды и качества размываемой залежи. Чем больше степень разложения торфа и чем больше залежь приближается по своему составу к низинному типу, тем меньше воды требуется добавить в гидромассу, чтобы придать ей способность к движению по трубам; количество добавляемой воды поэтому сильно колеблется и на один объем залежи требуется от 1,25 до 2,25 объемов воды. При подсыхании гидромассы она теряет свою подвижность и, становясь пластичной, получает способность формоваться. Для получения водяной струи устанавливаются насосы высокого давления, водопровод и переносные брендспойты.

При размыве залежи пни, находящиеся в размываемом карьере, всплывают наверх и удаляются грейферами (механическими захватами), подвешенными на специальных цепевых кранах (фиг. 119), передвигающихся на гусеницах по краю карьера, а также удаляются из карьера лебедками или вручную. Полученная в результате размыва гидромасса засасывается из карьера торфососом, проходя через растиратель, где дополнительно перерабатывается и по железным трубам поступает в особые бассейны, вырытые в торфяной залежи, — «аккумуляторы». Торфосос подвешен на стальном тросе к стреле особого крана (фиг. 109), стоящего на краю размываемого карьера и передвигающегося на скатах перпендикулярно карьере на этом же кране установлен и растиратель. Из аккумулятора, в который обычно подают гидромассу 2—4 торфососных крана, при помощи особых торфяных насосов гидромасса перекачивается по специальному массопроводу на поля разлива и сушки, иногда значительно удаленные от мест добычи. Из массопровода, лежащего вдоль полей сушки и снабженного через каждые 30 м (на каждой карте) крестовинами с задвижками, гидромасса поступает в «картовый массопровод», состоящий из коротких (до 2 м) железных труб, по которому и разливается на карте слоем 250—300 мм; по мере заливания карты картовый массопровод откатывается и переносится на соседнюю карту. Разлитая на поле гидромасса путем фильтрации в почву и испарения теряет влажность, густеет и при достижении влажности 89—91% формируется на кирпичи специальными формующими машинами. В дальнейшем кирпичи гидроторфа сохнут под влиянием солнца и ветра и подвергаются обычным при сушке кускового торфа операциям: укладывание в змейки и клетки. В последней операции торф

доводится до влажности не выше 35—40%, после чего специальными механизмами окараивается вдоль железнодорожных путей, откуда он уже вывозится потребителю. Существует два типа агрегатов: новый стандарт и сверхстандарт, состоящие как тот, так и другой из одинаковых по типу машин, но различных по мощности в 2—2,5 раза¹. Сезонная производительность агрегата нового стандарта достигает 45—60 тыс. т торфа, сверхстандарта 100—150 тыс. т, 1 агрегат н.с. обслуживается 50-ю рабочими, сверхстандарт — 100 рабочими, считая и разлив гидромассы, и таким образом выработка на 1 рабочего за сезон достигает до 1000—1500 т. При гидроторфе достигнута полная механизация добычи торфа, независимо от пнистости залежи. Производство ведется в 3 смены по непрерывке, добыча централизована, так как поля сушки не зависят от расположения добывающих агрегатов. Гидроторф, таким образом, значительно освобождает торфопромышленность от применения тяжелого физического труда и от зависимости от наличия кадров рабочих-торфяников. Недостатком этого способа является большое потребление металла для его оборудования. Организация добычи гидроторфа возможна лишь при наличии вблизи торфомассива электроэнергии, воды для размыва залежи и площадей для сушки торфа и целесообразна лишь для крупного торфопредприятия с масштабом добычи не менее 100 тыс. т. Весь процесс добычи гидроторфа делится на 3 основные стадии: 1) собственно добыча, куда относятся размыв залежи и транспорт гидромассы до аккумулятора, 2) разлив — транспорт гидромассы от аккумулятора на поля сушки и разлив на картах и 3) сушка и уборка торфа. Эти стадии процесса рассмотрим подробнее.

2. Добыча. Промышленное водоснабжение. Электроснабжение. Расположение машин. Насосные высокого давления и водопровод. Торфососный и пеневой краны

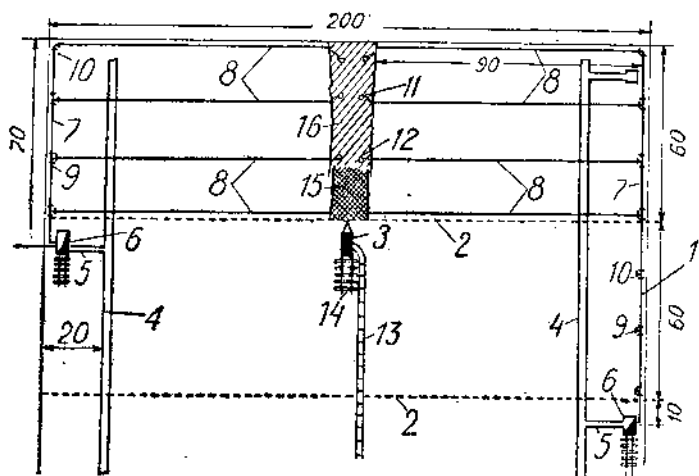
Так как основным орудием производства гидроторфа является водяная струя, то водоснабжение участка добычи при громадном количестве потребляемой воды — очень ответственная задача. Действительно, для одного крана с.с. при его сезонной производительности в 100 000 тыс. т торфа потребуется размыть около 1 000 000 м³ залежи, а так как на каждый размытый кубометр залежи требуется в среднем около 1,75 м³ воды, то потребность в воде выразится в 1 750 000 м³. Учитывая, что на предприятии в работе находятся обычно от 6—10 агрегатов, общая потребность в воде выражается цифрами 10—17 млн. м³, что превосходит годовое потребление большого промышленного города. Вода, требующаяся для размыва, подается обычно из какого-либо водоисточника, реки или озера, расположенных или на самом массиве или удаленных от него на 10—20 км. Эта вода подается или самотеком или же по напорному трубопроводу путем устройства на водоисточнике насосной установки. Обычно вода подается в сборный водоем или естественное озеро, расположенное на торфяной залежи в высокой части ее с тем, чтобы можно было от этого водоема подать воду к кранам открытыми канавами.

¹ В дальнейшем изложении приняты следующие сокращения: новый стандарт — н.с., сверхстандарт — с.с., высокого давления — в.д., низкого давления — н.д.

1—размытая часть карьера; 2—брандспойты; 3—магистральные трубы диаметром 150 мм, длиной 6 м; 4—торфососисный кран; 5—шпелевый кран или лебедка; 6—поворотные швелла с задвижками диаметром 100 мм; 7—рабочие линии диаметром 100 мм; 8—резинового рукава диаметром 100 мм, длиной 10 м; 9—граница карьера; 10—рельсовый путь под кран длиной 30 м; 11—крановый маслосовод диаметром 570 мм; 12—водоподнимающая насадка; 13—водоприемники; 14—насос высокого давления; 15—рельсовый путь под насосную в. д. длиной 60 м.

Участок торфяной залежи, предназначенный для добычи гидро-торфа, выбирается глубиной залежи не менее 1,5—2 м, осушается канавами, корчуются от древесной растительности и верховых пней

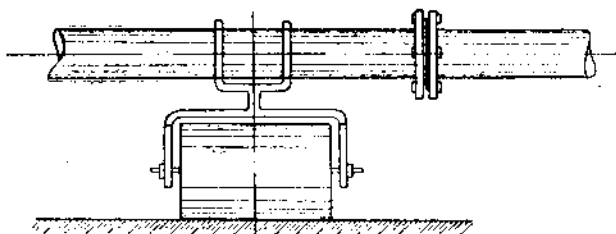
и полируется¹. Осушение участка и полировка его необходимы ввиду значительного веса передвигающихся машин гидроторфа и для облегчения переноски и перевозки оборудования при эксплуатации. Для



Фиг. 5. Схема размыва на агрегате с. с.

1—граница сезонного карьера; 2—граница рабочих карьеров; 3—торфососный край; 4—водоподводящая канава; 5—водоприемники; 6—насосные в. д.; 7—магистральные трубы диаметром 200 мм; 8—рабочие линии диаметром 150 мм; 9—тройники диаметром 200×150×200 мм; 10—задвижки диаметром 150 мм; 11—брандспойты; 12—резиновые рукава диаметром 100 мм, длиной 10 м; 13—крановый массопровод диаметром 755 мм; 14—рельсовый путь; 15—воронка; 16—размытая траншея.

одного агрегата на сезон отводится прямоугольник шириной для н.с. 100—125 м и для с.с. 150—200 м и длиной, в зависимости от глубины залежи, от 800 до 1500 м; такой прямоугольник разбивается

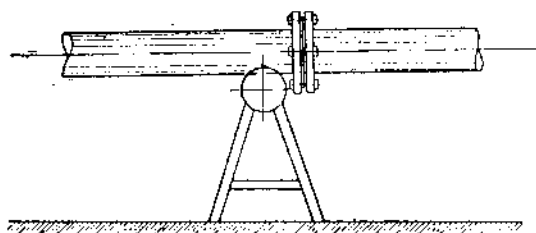


Фиг. 6. Каток для водопровода в. д.

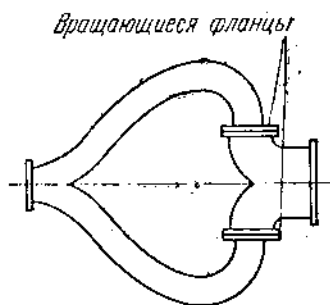
на так называемое «рабочие карьеры», вдоль меньшей его стороны, шириной для н. с. — 30 м и для с.с. — 45—60 м; каждый рабочий карьер размывается с одной стоянки крана и после его размыва кран передвигается на следующий карьер по схеме (фиг. 4 и 5). На этих схемах приведено расположение как крана н.с. и с.с., так и водопровода в.д. и массопровода до аккумулятора. Как видно из этих схем, насосы в.д. располагаются на водоподводящей канаве (или на зали-

¹ Полировка — выравнивание поверхности после корчевки со срезкой кочек и размывкой живого покрова.

вах ее, т. е. водоприемниках); насосная монтируется на железнодорожной платформе колеи 750 мм вместе с мотором и пусковой аппаратурой и с одной стоянки насосной можно размыть 2—3 рабочих карьера. Вода от насосной в. д. при кране н. с. подается к брандспойтам по водопроводу в. д., состоящему из труб диаметром в 150 мм, называемых магистралью, и труб диаметром в 125 мм или «рабочей линии». Последняя для удобства переноски монтируется на специальных катках по фиг. 6, а магистраль располагается на деревянных козелках (фиг. 7).



Фиг. 7. Козелки для водопровода в. д.

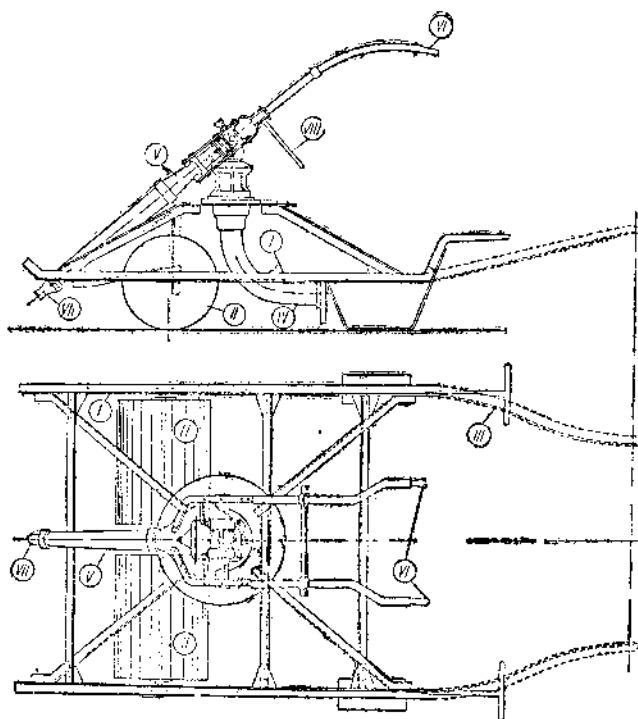


Фиг. 8. Поворотное колено системы Елисеева.

На магистрали для присоединения рабочих линий устроены поворотные колена по фиг. 8, служащие для присоединения брандспойтных труб диаметром 100 мм с резиновыми рукавами; при схеме с.с. на магистрали для каждого карьера устраиваются 4 тройника, служащих для присоединения рабочих линий. Для каждого крана н. с. устанавливается одна насосная в. д. с 4 брандспойтами, из которых два работают и два в резерве для того, чтобы можно было перевозить брандспойт, не прерывая работы насосной; для с. с. устанавливаются соответственно две насосных по схеме с 8 брандспойтами. На рабочих линиях, кроме того, предусмотрены задвижки для вывода из работы любого брандспойта, не прекращая работы остальных. Брандспойт (фиг. 9) имеет входное отверстие для воды диаметром 100 мм, выходное — мундштук диаметром от 30—40 мм, вполне обеспечивающее при двух мундштуках расход воды до 450—500 м³/час.

Одновременно с размывом торфяной залежи струями воды получаемая гидромасса, как уже было указано, отсасывается из рабочего карьера торфососом, представляющим собой основную машину гидроторфа, выполняющую две задачи: извлечение массы из карьера и передачу ее в растиратель и переработку гидромассы. Производительность торфососа в гидромассе для крана н. с. доходит до 700 м³/час и для с. с. — до 1500 м³/час. Так как торфосос обычно работает при глубине карьера 3—5 м и помимо этой высоты должен преодолевать еще трение в трубопроводе до растирателя, а сам развивает небольшое давление, ясно, что на большое расстояние он подать гидромассу с большой производительностью не может, и для этого служит вторая машина гидроторфа — растиратель, назначение которого, помимо дальнейшей передачи гидромассы по трубам в аккумулятор, является и дополнительная переработка. Как уже известно, обе эти машины

установлены на торфососном кране. Торфососный кран устанавливается строго посреди рабочего карьера, чтобы по возможности обеспечить равномерный размыв и подтекание к торфососу гидромассы с обеих его сторон. В непосредственной близости его (см. схему, фиг. 4) устанавливается пеневой кран или лебедка, передвигающиеся на гусеницах в соответствии с перемещением торфососного крана. Пеневой кран при помощи специального захвата — грейфера — должен обеспечить извлечение пней, подплывающих к торфососу, и тем самым расчищать дорогу гидромассе. Из растирателя гидромасса поступает



Фиг. 9. Брандспойт модели 1930 г.

I — железный станок; II — ватки; III — ручки для передвижки станка; IV — колесо; V — водопроводная часть брандспойта; VI — рукоятки для управления; VII — мундштук; VIII — ограничитель хода.

в крановой массопровод, идущий от крана до аккумулятора и проложенный по оси движения крана, причем для быстроты присоединения к нему растирателя устраивается специальное гибкое присоединение. Подачей гидромассы в аккумулятор заканчивается первая стадия производства гидроторфа — добыча.

Ответственным лицом за руководство работой группы кранов (4 крана н.с. или 2 с.с.) является начальник группы; непосредственно руководство работой крана осуществляется сменными дежурными техниками (1 на 2 крана н.с. или 1 кран с.с.). Торфососный кран обслуживается сменным мотористом-слесарем, насосная в.д. — сменным мотористом-электриком, пеневой кран — также специальным мотористом; работу по управлению брандспойтами ведут брандспойщики (2 в смену на кран н.с. и 4 на кран с.с.), обслуживание крана

3. Разлив. Аккумуляторы и торфонасосы. Процесс разлива и массопроводы

[illegible]

1—валовые каналы; 2—картовые каналы; 3—магистральная канава; 4—эки-
мулятор; 5—магистральный массопровод; 6—крестовины с задвижками;
7—картовый массопровод; 8—замасный картонный массопровод.

22

разлива, куда подается гидромасса, представляют собой прямоугольник (см. схему) шириной 2—4 км и длиной 3—6 км, в зависимости от количества кранов, подающих гидромассу. Поля разлива в процессе подготовки должны быть осушены сетью канав — картовых глубиной 1 м, идущих через 25—30 м, валовых глубиной 1,5—2 м, идущих через 300—600 м, принимающих воду из первых, и магистральных, собирающих воду из валовых канав и отводящих ее в водоприемник. Поверхность полей должна быть тщательно скорчевана и сплорирована. Картовыми канавами поля разлива делятся на карты шириной 25—30 м и длиной в зависимости от принятой длины картового массопровода 2—4 км. Посреди поля разлива укладывается постоянный магистральный массопровод диаметром 680—755 мм, имеющий на каждой карте крестовину с задвижками, к которым присоединяется переносный картовый массопровод диаметром 570—680 мм. Трубы картового массопровода обычно сбалчиваются болтами или специальными хомутами только вблизи крестовины на расстоянии 20—50 м, а остальные прикладываются друг к другу впритык; нормальное движение гидромассы по трубам при этом обеспечивается свойством гидромассы забивать образующиеся щели. По мере залива карты с конца ее картовые трубы тотчас же переносятся на соседнюю карту и там собираются с конца таким образом, чтобы при подходе разлива к магистральному массопроводу соседняя карта уже была собрана. Разлив производится как в одну сторону от магистрали, так и в обе стороны одновременно. Ответственным лицом за производство разлива данного участка полей сушки является начальник разлива, которому непосредственно подчинены: бригада разливальщиков, ведущая работы по разливу на полях в 3 смены под руководством сменного техника, мотористы на аккумуляторах, обслуживающие торфонасосы, дежурные слесари по текущему ремонту и надзору за состоянием торфонасосов и массопроводов и дежурные электрики по текущему ремонту и надзору за состоянием электрооборудования и сети. Разливом гидромассы на полях кончается вторая стадия производства — разлив.

4. Сушка, уборка и вывозка торфа

После разлива гидромассы на карты последняя постепенно теряет свою влажность и задача сушки заключается в том, чтобы в максимально короткий срок получить из гидромассы влажностью 94—97% торф влажностью 33—35%, идущий уже к потребителю. В первой стадии сушка гидромассы происходит главным образом за счет фильтрации из нее воды и за счет испарения. Примерно через 6—10 дней, дойдя до влажности 89—91%, гидромасса становится пластичной и формуется специальной формирующей машиной. В сформованном состоянии торф сохнет несколько дней, после чего поднимается в змейки. Обычно в этой операции или с перевертыванием змеек (перезмейвание) кирпичи доводят до сухого состояния и только в конце сезона или в условиях плохой погоды производится следующая операция сушки — перекладка змеек в клетки, цель которых создать кирпичам лучшие условия сушки за счет их поднятия вверх над поверхностью поля. При высыхании торфа до 33—35% влажности его необходимо убрать с карт для того, чтобы обеспечить сохранность его качества на осеннее и зимнее время, освободить поля для нового залива.

Гидроторф обычно убирается следующими способами: торф вывозится из змеек или клеток прямо потребителю, торф укладывается на картах вручную в складочные единицы (полевые штабеля) или торф при помощи специальных механизмов — уборочных машин и тракторных поездов — окаравливается у железнодорожных магистралей; последний способ уборки наиболее целесообразен, так как позволяет экономить на укладке путей для вывозки торфа. Вывозка торфа потребителям производится помощью узкоколейного транспорта по временным и постоянным железнодорожным путям. Вся сушка и уборка торфа на определенном участке полей находится в ведении начальника участка, которому непосредственно подчинены начальники полей (до 350—500 га), руководящие сушкой на своих полях.

В ведении начальников полей находятся бригады рабочих по сушке и уборке торфа, работающие под руководством младших техников. Уборкой торфа кончается последняя стадия процесса производства гидроторфа.

Прежде чем перейти к детальному описанию конструкций машин, необходимо сказать несколько слов об учете производства. Весь учет вырабатываемого гидроторфа делится на два вида учета: предварительный — учет сырого торфа по добыче и разливу и окончательный — учет готового торфа после его уборки. Предварительный учет проводится следующими основными методами.

1. Учет по гидромассомеру — специальному механизму, который определяет количество добытой гидромассы в кубометрах.

2. При отсутствии гидромассомеров количество размытой залежи определяется нивелировкой¹ карьера со скидкой на пнистость и бровки.

3. Учет по разливу — определение площади разлива и глубины его дает количество добытой гидромассы.

Окончательный учет готового торфа производится после уборки его путем определения кубатуры всех штабелей, объемного веса их и влажности.

Контрольные вопросы

1. Основные сорта торфа.
2. Главные способы добычи торфа.
3. Сущность гидравлического способа добычи торфа.
4. Последовательный ход добычи гидроторфа.
5. Как устраивается водоснабжение и электроснабжение гидроторфа?
6. Схема участка добычи.
7. Организация управления добычей.
8. Что такое разлив и схема полей разлива?
9. Как сушится гидроторф и что такое уборка и вывозка?

Глава IV

Элементы материаловедения

1. Металлы

Все материалы, применяемые в технике, делятся на следующие основные группы: металлы, строительные материалы и вспомогательные материалы.

¹ Нивелировка — определение разности высот двух или нескольких точек земной поверхности (в данном случае дна карьера и его берегов) помощью специального инструмента — нивелира.

Металлы, применяемые для изготовления машин и металлических конструкций, делятся в свою очередь на две группы: черные металлы и цветные металлы.

Черные металлы в основе своей имеют железо, весьма распространенное в природе в виде залежей различных железных руд. В чистом виде железо в технике не применяется и на практике имеют дело главным образом с различными сплавами железа: с углеродом, кремнием, марганцем и другими веществами. В настоящее время черные металлы принято делить на чугун и сталь, причем металл, обычно называемый железом, является по существу тоже сталью с малым содержанием углерода, не способной закаливаться.

Чугун получается из железной руды в доменных печах в виде чушки полукруглого сечения и представляет собой сплав железа, содержащий от 0,8 % до 5% углерода, марганец, кремний, серу и фосфор. Все сорта чугуна можно разбить на две группы: белый (переплавленный) и серый (литейный). Белый чугун очень хрупок и настолько тверд, что не поддается обработке стальными инструментами. Белый чугун не дает хороших отливок и поэтому идет преимущественно на изготовление стали. В изломе имеет белый цвет. Серый чугун, наоборот, хорошо плавится и заполняет формы, допускает обработку напильником, в изломе имеет серый или черный цвет. Чугун более хрупок, чем железо и сталь, и не может коваться, за исключением специального сорта так называемого ковкого чугуна, который получается выжиганием углерода из серого чугуна.

Чугун применяется в машиностроении главным образом в виде различных отливок, например кожуха и плиты насосов, корпуса подшипников и т. д.

Сталь представляет собой металл, получаемый из чугуна, который отличается от последнего меньшим содержанием углерода и способностью принимать закалку. Операция закалики состоит в том, что сталь нагревают до определенной температуры (оранжевый цвет) и быстро охлаждают, вследствие чего структура стали из крупнозернистой превращается в мелкозернистую, а сама сталь получает твердость. Закаленную сталь можно отпустить, т. е. сделать мягче и менее хрупкой, для чего накалившую сталь медленно охлаждают.

В зависимости от содержания углерода сталь делится на твердую, среднюю и мягкую, содержащую углерода меньше, чем первые два сорта.

Сталь хорошо лется, мягкая сталь куется, сваривается, закаливается, прокатывается; средняя сталь плохо куется, хорошо сваривается и закаливается; твердая — не сваривается, трудно куется, хорошо закаливается. При прибавлении к стали других металлов свойства ее меняются. Например, прибавление никеля делает сталь более прочной и вязкой, прибавление хрома делает сталь очень твердой.

Стальное литье широко применяется в машиностроении для устройства станин, изготовления валов и рабочих элементов. Специальные сорта стали, а также наварка ответственных стальных частей (режущие кромки) сверхтвердыми сплавами применяются и в торфяной промышленности для придания этим частям надлежащей твердости и увеличения их сопротивления износу.

Железо, или, как выше было указано, очень мягкая не закаливающаяся сталь, в технике делится на две группы: 1) листовое и 2) сор-

товое. Листовое в зависимости от толщины называется котельным, резервуарным и кровельным. Сортовое железо подразделяется обычно на: 1) сортовое и 2) фасонное. К первой группе относится: а) круглое железо, причем железо меньше 10 мм в диаметре называется проволокой, б) квадратное и в) полосовое. Фасонное железо делится на угловое, тавровое, коробчатое (швеллера) и зетовое. Для изготовления всех этих сортов применяется так называемое сварочное железо, которое хорошо сваривается в горячем состоянии и обладает вязкостью и неспособностью к закалке.

К цветным металлам относятся: медь, олово, свинец, цинк, алюминий, а также сплавы из них: баббит, латунь и бронза.

М е дь главным образом добывается из руды, состоящей из соединения меди с серой. Чистая медь весьма мягка и гибка и очень ценна своей высокой теплопроводностью и электропроводностью, почему главным образом применяется в электротехнике для изготовления кабелей, электрических шин, обмоток моторов и пр. В машиностроении чаще всего применяется в виде сплавов.

О л о в о — мягкий металл серебристо-белого цвета, редко встречающийся в природе в чистом виде. Олово отличается низкой температурой плавления и применяется главным образом для паяния и лужения, а также для сплавов с другими металлами.

С в и н е ц — голубовато-серый, очень мягкий металл, отличающийся вязкостью и легкоплавкостью. Свинец применяется в электротехнике для защиты жил кабелей от сырости, изготовления аккумуляторных пластин, для паяния в сплаве с оловом, при монтаже водопроводных труб и т. п.

Ц и н к — синевато-белый металл, при обыкновенной температуре очень хрупок, в горячем состоянии (100°) хорошо гнется и прокатывается. На воздухе цинк не ржавеет и поэтому применяется для покрытия железных электрических проводов, железных листов и пр.

А л ю м и н и й — самый распространенный металл в природе, входящий в состав глины и других минералов, получается из руд. Алюминий довольно мягкий металл белого цвета, очень легкий, хорошо обрабатывается, но плохо поддается пайке; при обыкновенной температуре не изменяется на воздухе. Основное применение алюминия в самолето- и дирижаблестроении, автомобильной промышленности и в электротехнике для изготовления воздушных проводов и пр.; он гораздо легче меди.

Б а б б и т — представляет собой сплав олова с медью и сурьмой; употребляется широко для заливки подшипников ввиду своей неокисляемости. В связи с недостатком олова и его дороговизной в настоящее время первый сорт баббита с содержанием 85% олова применяют только для подшипников валов машин с большим числом оборотов, при высокой температуре; в остальных случаях применяются баббиты с низким содержанием олова и заменой его свинцом.

Л а т у н ь — сплав меди с цинком, содержит от 20 до 50% цинка. Латунь обрабатывается только в холодном состоянии и получается в листах путем холодной прокатки. Латунь применяется главным образом для изготовления клемм, кожухов, измерительных приборов и пр.

Б р о н з а — сплав меди с оловом, отличающийся большой прочностью и твердостью, неспособностью к ковке; бронза хорошо отли-

вается. Бронза применяется для изготовления наиболее ответственных частей рабочих элементов машин, втулок и пр.

Производство цветных металлов в СССР систематически растет, но тем не менее все еще отстает от роста потребности и поэтому необходимо относиться к расходованию цветных металлов с особой экономией. Основными заменителями цветных металлов являются: бронзы — твердый чугун, меди и латуни — алюминий и железо, олова — свинец; в последнее время цветные металлы иногда заменяются изделиями на пластмассы (подшипники).

2. Строительные и вспомогательные материалы

К строительным материалам относятся: лесной материал (круглый лес, пиломатериалы), цемент, бетон, гравий, известь и пр.

Вспомогательные материалы, применяемые в технике, делятся на следующие основные группы: 1) прокладочные и набивочные, 2) изолировочные, 3) обтирочные, 4) смазочные.

1. Прокладочные и набивочные материалы служат для устройства прокладок между отдельными частями оборудования для создания непроницаемости между ними, а так же для набивки сальников. Основные виды этих материалов следующие.

Картон бумажный служит для прокладок между фланцами водопроводных труб; предварительно проваривается в масле для предохранения от впитывания влаги.

Асбест — материал, добываемый на Урале в виде волокон, отличающийся большой огнестойкостью и теплостойкостью. Из асбестовых волокон делают картон, пряжу, ленты и ткань. Применяется для прокладок в паропроводах и их изоляции, устройства сальниковых набивок и пр.

Клингерит — прокладочный материал, применяемый в двигателях внутреннего сгорания и паровых машинах при высокой температуре и давлении.

Резина применяется для устройства прокладок в водопроводах с высоким давлением, а также в трубопроводах для избежания засоса воздуха.

2. Изолировочные материалы служат для устройства электрической и тепловой изоляции в электрических машинах, проводах, кабелях, паропроводах и пр. Сюда относятся:

Фарфор — для устройства электрических изоляторов разных типов.

Прорезиненная лента, состоящая из хлопчатобумажной ткани, покрытой с обеих сторон резиной, применяется для изоляции проводов и пр.

Трансформаторное масло — минеральное масло, получаемое путем перегонки из нефти, служит для изоляции и охлаждения трансформаторов.

Асфальтовый лак, получаемый растворением асфальта в масле или спирте, служит для пропитки и покрытия изоляции.

Кабельные и заливочные массы, получаемые путем раствора канифоли в минеральном масле, и др. Служат для пропитки изоляции кабелей и заливки кабельных муфт.

Прессшпан — картон из целлюлозной бумаги — применяется для прокладок между обмотками в моторах и трансформаторах.

3. Обтирочные материалы служат для обтирки частей машин, электрических моторов и приборов и пр. К ним относятся льняные и хлопчатобумажные концы и хлопчатобумажная ткань.

4. Смазочные материалы служат для смазки машин при помощи масленок, заливки картеров двигателей внутреннего сгорания, заливки подшипников и пр. К наиболее употребительным смазочным маслам относятся:

Тавот — густая минеральная смазка, служит для заполнения ванн конических шестерен, редукторов и пр.

Солидол — густая смазка для заполнения масленок Штауфера.

Автол «Л» и «М» для зимней и летней смазки двигателей внутреннего сгорания.

Моторное масло — для смазки цилиндров и движения двигателей внутреннего сгорания.

Масло Вольта «Л» и «Т» — для подшипников электромоторов.

Машинное — для подшипников паровых машин и станков.

Нигрол и вискозин — для смазки цилиндров паровых машин.

Для нормальной работы моторов и машин качество смазочных материалов имеет большое значение. Смазка не должна иметь вредных примесей: кислота, находящаяся в смазочном масле, разъедает металлические поверхности, асфальт и смола ухудшают действие смазки, вода вызывает расплавление заливки подшипников, твердые частицы увеличивают трение и способствуют истиранию трущихся поверхностей.

Качество масел определяется лабораторным путем; для полевых условий простейшие приемы определения качества смазки следующие:

1. Мутный цвет масла заставляет предполагать наличие воды. Если взять 10 частей масла и смешать с 50 частями бензина, взболтать и дать смеси отстояться, вода расположится внизу сосуда.

2. Посторонние примеси обнаруживаются при пропуске раствора масла в 10 частях бензина через фильтровальную бумагу.

3. Капля масла на фильтровальной бумаге должна быть однородной по цвету и прозрачности. Кусочек густой смазки (тавот), положенный на бумагу и подогретый до разжижения, не должен давать липкого слоя, похожего на слой лака.

Контрольные вопросы

1. Классификация материалов.
2. Что такое черные металлы?
3. Виды цветных металлов и их свойства.
4. Что такое строительные материалы?
5. Группы вспомогательных материалов.
6. Основные виды набивочных материалов, изоляционных, обтирочных и смазочных.
7. Приемы определения качества смазки.

Глава V

Краткие сведения из механики

1. Механика, тело, сила, движение тел

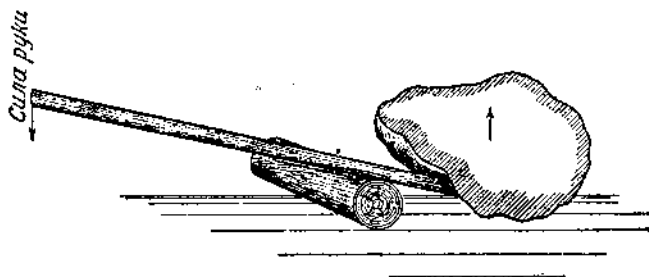
Механика — это наука, изучающая различные машины и механизмы, движение тела и силы, к нему приложенные. Под словом тело в механике подразумевается твердое, несжимаемое тело; сила —

причина, изменяющая движение тела и выводящая его из состояния покоя. Тело может находиться в покое или движении; движением называется перемещение тела с места на место — оно может быть прямолинейное или криволинейное, — так например, при подъеме груза краном груз совершает прямолинейное движение, при повороте стрелы крана с грузом — движение груза будет криволинейное. Скорость движения тела — путь, проходимый телом в единицу времени; если скорость движения тела с течением времени не изменяется, то такое движение называется равномерным, если скорость увеличивается — движение ускоренное, если скорость уменьшается — движение замедленное. Путь, проходимый телом или точкой тела при движении тела по окружности в 1 сек., называется окружной скоростью. Так, например, если шестерня пеньевого крана, имеющая длину окружности по зубьям 0,75 м, совершает полный оборот в 2,5 сек., то окружная скорость зуба шестерни равняется 0,3 м/сек.

Точка тела, на которую сила действует непосредственно, называется точкой приложения силы. Чтобы знать, какая сила действует на тело и чему она равна, надо знать не только ее величину, но и направление и точку приложения.

2. Рычаг, ворота

Рычагом называется стержень, имеющий одну неподвижную ось вращения. Рычаги различаются по роду действия на рычаги первого



Фиг. 11. Рычаг первого рода.

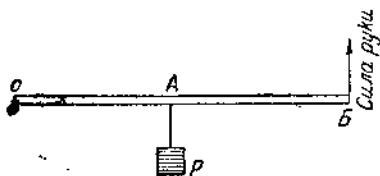
рода (фиг. 11), у которых ось вращения находится между точками приложения сил, и рычаги второго рода, у которых ось вращения находится на конце рычага (фиг. 12). Если под плечом рычага понимать расстояние от точки приложения силы до точки опоры (оси вращения), то при применении рычага для подъема груза нужно приложить во столько раз меньшую силу, во сколько раз одно плечо меньше другого.

Пр и м е р. При помощи рычага $ОБ$ (фиг. 12) длиной 3 м надо поднять груз P весом 60 кг, причем известно, что длина плеча $ОА = 1$ м. Какую силу надо приложить к точке $Б$?

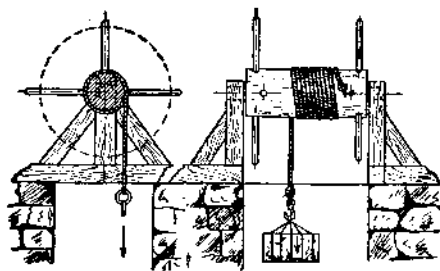
Так как длина плеча $ОА$ меньше длины плеча $ОБ$ в три раза, то и сила, которую надо приложить к точке $Б$, будет меньше, чем поднимаемый груз P в три раза, т. е. эта сила будет равна $60 : 3 = 20$ кг.

На принципе работы рычага основан механизм, называемый воротом (фиг. 13). Как видно из рисунка, воротом называется вал, на ко-

торый наматывается канат, прикрепленный к грузу; вращая за рукоятку, мы наматываем канат на вал и поднимаем груз. Усилие, при-



Фиг. 12. Рычаг второго рода.

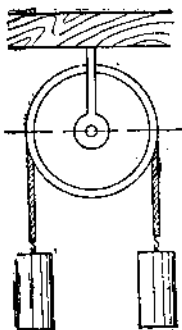


Фиг. 13. Ворот.

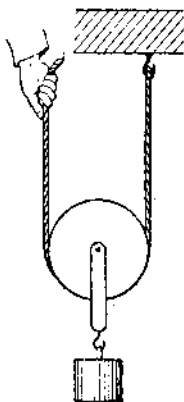
лагаемое к рукоятке ворота при вращении вала, будет во столько раз меньше, во сколько раз длина рукоятки больше радиуса вала.

3. Блоки и тали

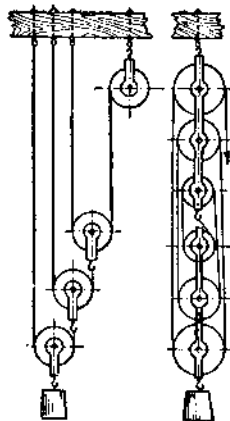
Блоком называется круглый диск (фиг. 14) с желобком по окружности, вращающийся на неподвижной оси; например, на стреле торфососного крана ось блока укреплена на подшипниках или щечках,



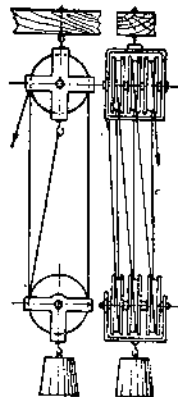
Фиг. 14.



Фиг. 15.



Фиг. 16. Полиспаст.



Фиг. 17. Таль.

Неподвижный блок. Подвижный блок.

такие блоки называются неподвижными. Неподвижные блоки не дают выигрыша в силе, так как их можно рассматривать как рычаг первого рода с одинаковыми плечами; эти блоки применяются лишь для изменения направления действия приложенной силы; в них мы не только ничего не выигрываем в силе, но даже проигрываем на трение в блоках.

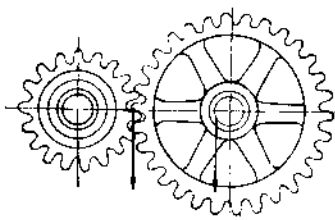
Если такой же блок (фиг. 15) сделать подвижным, т. е. поместить его на тросе, одним концом закрепленном неподвижно, а к другому концу приложить усилие, то выигрыш в силе будет в два раза, не считая потерь на трение, но зато путь, проходимый тросом при подъеме, будет в два раза больше, чем при неподвижном блоке. Примером

применения блоков может служить схема подъема торфососа на торфососном кране гидроторфа, где один конец троса укреплен вверху на стреле, дальше трос охватывает подвижной блок, поднимается вверх, огибает неподвижный блок и идет на барабан лебедки. Наматывая трос на лебедку, поднимаем подвижный блок и вместе с ним торфосос; для того чтобы поднять торфосос на 4 м, надо намотать на барабан 8 м троса. Правило механики гласит: выигрывая в силе, проигрываем в пути, и обратно, сокращая путь, теряем в силе.

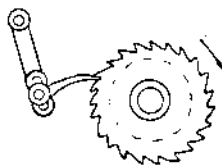
На принципе блока основано устройство механизмов для подъема грузов — полиспаста (фиг. 16), представляющего собой несколько подвижных блоков в одной системе с одним неподвижным блоком, и тали (фиг. 17), представляющей собой соединение нескольких подвижных и неподвижных блоков. Если мы подвесим к крюку талей какой-то груз, скажем, 200 кг, то для подъема такого груза требуется усилие, зависящее от числа подвижных блоков в системе; например, при числе подвижных блоков, равном 4, усилие, с которым придется тянуть конец троса, будет в 8 раз меньше, или $200 : 8 = 25$ кг.

4. Зубчатые передачи

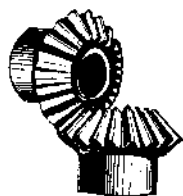
Для передачи движения от одного вала к другому употребляются так называемые зубчатые колеса или шестерни. Если валы расположены параллельно один другому (фиг. 18), применяются цилиндрические шестерни или реже храповая передача (фиг. 19). При расположении валов под прямым углом друг к другу вращение передается



Фиг. 18. Цилиндрические шестерни.



Фиг. 19. Храповое колесо.

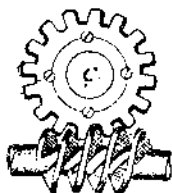


Фиг. 20. Конические шестерни.

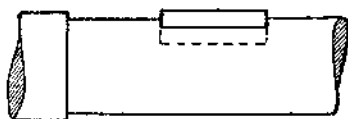
при помощи конических шестерен (фиг. 20). При расположении валов под прямым углом в разных плоскостях применяется червячная передача¹ (фиг. 21). Если при передаче вращения с одного вала на другой хотят сохранить одно и то же число оборотов, радиусы обеих шестерен должны быть одинаковы; если при передаче вращения с одного вала на другой хотят уменьшить число оборотов, например, в 5 раз, то шестерню на втором валу надо взять с радиусом в 5 раз большим, чем на первом валу, и наоборот. Существует правило: число оборотов второй ведомой шестерни будет во столько раз больше числа оборотов первой ведущей шестерни, во сколько раз радиус второй шестерни меньше радиуса первой шестерни, и наоборот. Вместо отношения радиусов шестерен можно брать отношение диаметров или числа зубьев шестерен. При применении зубчатой передачи мы вы-

¹ Червячная передача, устроенная в специальном кожухе, наполненном маслом для защиты от нагревания и износа, называется редуктором.

игрывает в усилии во столько раз, во сколько радиус одной шестерни больше второй. Отношение числа оборотов ведущей шестерни к числу оборотов ведомой называется передаточным числом; например, если ведущая шестерня делает 11 оборотов, а ведомая 44, то передаточное число будет $11 : 44$.



Фиг. 21. Червячная передача.

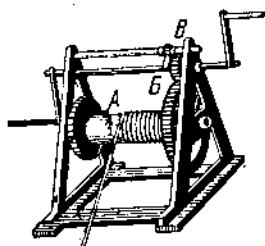


Фиг. 22. Шпонка.

Чтобы шестерня не вращалась на валу, а сидела намертво, ее насаживают на вал при помощи шпонки (фиг. 22); если вал не участвует в передаче вращения и шестерня на нем вращается свободно, то такой вал называется осью.

5. Лебедки

Лебедки представляют собой очень распространенный механизм для подъема грузов, действие которого основано на принципе работы ворота и зубчатых передач. Обычная ручная лебедка (фиг. 23) представляет собой соединение двух воротов:



Фиг. 23. Ручная лебедка.

нижний ворот представляет собой барабан *А*, на который наматывается канат; на ось вала надето зубчатое колесо *Б*, при помощи которого движение передается с верхнего ворота *В*, представляющего собой вал с шестерней и ручку. Предположим, что рукоятки лебедки больше радиуса малой шестерни в 6 раз, а радиус большой шестерни *Б* в 4 раза больше радиуса барабана лебедки. В этом случае выигрыш в силе верхний ворот дает в 6 раз, а нижний в 4 раза и общий выигрыш будет в

24 раза; таким образом, выигрыш в силе, который дает лебедка, равен произведению выигрышей силы, которые дают каждый из воротов в отдельности. Существуют лебедки, имеющие двойную и тройную систему передач; в приводных лебедках (например, лебедка подъема торфососа) роль рукоятки заменяет зубчатая передача от мотора.

6. Трение

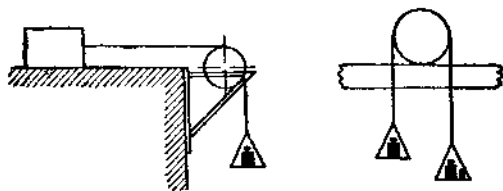
Трение в машинах — это сопротивление, которое встречает часть или деталь машины при своем движении по поверхности другой детали. Трение в большинстве случаев представляет собой вредное сопротивление, на преодоление которого затрачивается лишняя энергия, поэтому надо стремиться как можно больше сократить величину трения.

Трение бывает двух родов: 1) трение первого рода, или трение скольжения, и 2) трение второго рода, или трение качения.

Примером трения первого рода, или трения скольжения, может быть, например, подтаскивание резервного мотора к торфососному крану по брускам силой трех рабочих, тянущих мотор за веревки. Величина этого трения не зависит от скорости передвижения и от величины соприкосновения трущихся поверхностей, а зависит от материала этих поверхностей (чугун по дереву), гладкости их и веса груза.

Примером трения второго рода, или трения качения, может служить передвижка торфососного крана на скатах по рельсам; если снять скаты и заставить двигаться кран своей рамой по настланным брускам, пришлось бы применить гораздо больше усилия.

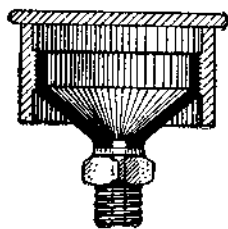
Из сказанного следует, что трение качения гораздо меньше трения скольжения. В первом примере для уменьшения трения следовало бы подложить под мотор круглые катки и тогда мы имели бы уже не трение скольжения, а трение качения. Схема трения первого и второго рода изображена на фиг. 24.



Фиг. 24. Схема трения скольжения и качения.

7. Смазка

Для уменьшения трения и нагревания деталей применяется смазка. При вращении деталей или при передвижении одна по другой неровности, имеющиеся на поверхности соприкосновения деталей, как бы хорошо они ни были обработаны, задевают друг за друга и этим вызывают трение, износ и нагрев поверхности. Если между этими поверхностями ввести слой смазки, то при движении частей машины неровности поверхностей не будут касаться друг друга, а будут скользить одним слоем смазки по другому, тем самым сухое трение заменяется трением жидких тел.



Фиг. 25. Тавотница.

Подведение смазки к трущимся поверхностям осуществляется масленками. На кранах гидроторфа применяются ручная и кольцевая распространенными масленками являются тавотницы (фиг. 25).

8. Подшипники

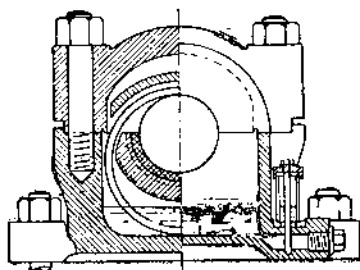
Назначение подшипников — поддерживать вал при передаче усилий на шестерни и шкивы, сидящие на валу.

К подшипникам предъявляются следующие требования:

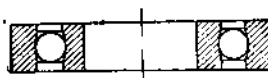
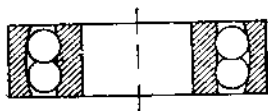
- роль опорной поверхности для шейки или цапфы (конца) вала должна играть возможно большая часть вкладыша,
- вкладыши должны быть точно пригнаны к шейке или цапфе вала.

На машинах гидроторфа применяются подшипники с вкладышами и кольцевой смазкой (фиг. 26) и шариковые подшипники (фиг. 27).

Подшипники с кольцевой смазкой в верхней части вкладыша имеют прорез, в который свободно входит кольцо. В нижней поло-

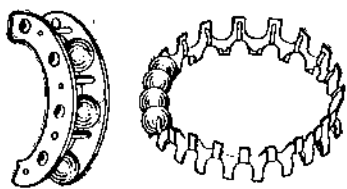


Фиг. 26. Подшипник с кольцевой смазкой.



Фиг. 27. Однорядный и двухрядный шариковые подшипники.

вине подшипника кольцо проходит через специальные отверстия и погружается в масло. При вращении вала кольцо также вращается, захватывает масло и переносит его на вал. Вкладыши подшипника заливаются баббитом, растачиваются и пришабриваются.



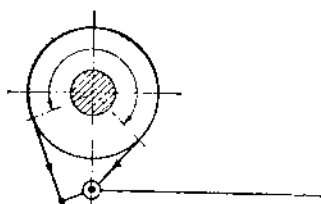
Фиг. 28. Шарикодержатель.

Шариковые подшипники имеют в себе трение второго рода (трение качения) и дают экономию по сравнению с подшипниками с вкладышами до 30% по затрате силы и до 80% по

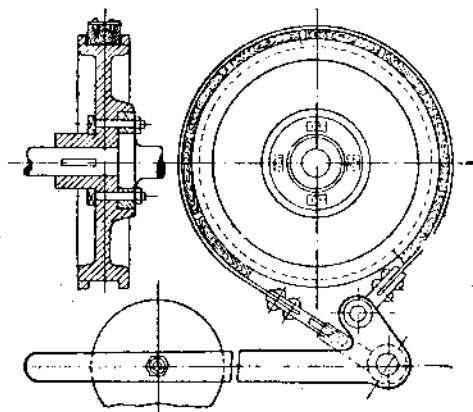
смазке. Шариковый подшипник состоит из двух колец: наружного и внутреннего, между которыми помещены стальные шарики, заключенные в особые шарикодержатели (фиг. 28).

9. Тормоза

В лебедках торфососного и пеньевого кранов, когда требуется удержать груз на определенной высоте, или плавно его опустить,



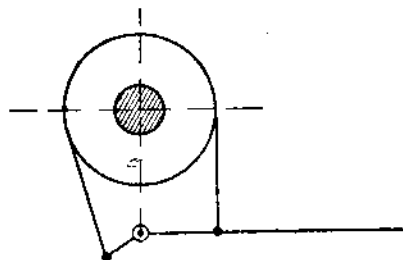
Фиг. 29. Ленточный тормоз.



применяют тормоза. Тормоза бывают колодочные, ленточные, конусные, дисковые и центробежные. На гидроторфе применяются ленточные тормоза (фиг. 29). Тормоз состоит из ленты, диска и рычага;

один конец тормозной ленты крепится к станине, другой — к подвижному рычагу. Действие тормоза основано на трении: действуя на рычаг, мы прижимаем ленту к диску тормоза, в силу чего трение между ними увеличивается и лебедка затормаживается.

В дифференциальном ленточном тормозе (фиг. 30) концы тормозной ленты прикреплены по обе стороны точки вращения рычагов.



Фиг. 30. Схема дифференциального ленточного тормоза.

10. Механическая работа

Механической работой в механике называется произведение силы, измеряемой в килограммах, на путь, измеряемый в метрах. Единица измерения работы называется килограммометром (кгм). Если, например, торфосос с мотором весом около 3 т поднимется из своего рабочего положения в гидромассе на 4 м, то он совершит работу, равную $3000 \times 4 = 12\,000$ кгм.

11. Мощность

Мощностью называется работа, совершенная в 1 сек. Если в предыдущем примере на подъем торфососа затрачено 20 сек., то затраченная на это мощность составит:

$$12\,000 : 20 = 600 \text{ кгм/сек.}$$

Обычно мощность измеряется в лошадиных силах. Лошадиная сила составляет 75 кгм/сек. В предыдущем примере на подъем торфососа затрачена мощность:

$$600 : 75 = 8 \text{ л. с.}$$

В электротехнике для измерения мощности пользуются киловаттом, который равен 1,36 л. с.

12. Коэффициент полезного действия и коэффициент использования рабочего времени

В машинах различают движущие силы, приводящие машину в движение и совершающие полезную работу, и силы сопротивления, например сопротивление трения и пр. Все эти сопротивления являются вредными, так как на них затрачивается часть работы машины. Следовательно, отданная машиной полезная работа всегда меньше 100%, так как часть работы идет на преодоление вредных сопротивлений. Отношение величины работы, совершаемой машиной, к работе, которая была бы получена от машины при полном отсутствии сил сопротивления, всегда меньше единицы и называется коэффициентом полезного действия — к.п.д. машины.

Например, если в предыдущем примере к.п.д. лебедки подъема торфососа равен 0,75, то мощность, полученная от двигателя, будет:

$$8 : 0,75 = 10,6 \text{ л. с.}$$

При работе машины всегда имеется некоторое количество простоев, вызываемых производственными причинами (например, передвижка торфососного крана), аварией и пр. Отношение времени чистой работы машины к валовому времени называется коэффициентом использования рабочего времени, который в последующем изложении будем обозначать сокращенно кирв. Например, если торфосос за 8-часовую смену (480 мин.) простоял 48 мин. из-за передвижки крана, кирв его будет:

$$(480 - 48) : 480 = 0,9.$$

Контрольные вопросы

1. Что такое сила и движение?
2. Что такое рычаг?
3. Что такое блок и виды блоков?
4. Какие бывают виды передач?
5. Что такое лебедка и ее устройство?
6. Что такое трение?
7. Назначение смазки.
8. Что такое подшипник и его устройство?
9. Устройство ленточного тормоза.
10. Что такое работа и мощность?
11. Что такое к. п. д. машины?
12. Что такое кирв машины?

Глава VI

Краткие сведения по электротехнике

1. Введение

Для того, чтобы слесарь-моторист гидроторфа смог технически грамотно обслуживать поручаемые ему электроустановки, знание элементарных основ электротехники является для него обязательным. Без этих знаний невозможно понять принцип работы электро-двигателей, электроаппаратуры, измерительных приборов и поэтому, прежде чем перейти к описанию последних, необходимо познакомиться с основными понятиями и законами электротехники.

2. Электротехника и ее значение

Электротехникой называется наука о техническом применении законов электричества. Практическое значение этой науки огромно, так как электричество вошло во все поры современной жизни, которую без электричества трудно себе представить.

Добыча гидроторфа без электричества невозможна; другие способы добычи торфа хотя и могут быть осуществлены без применения электричества, но электрический привод торфодобывающих машин значительно проще, дешевле и культурнее парового привода от локомотива, которым в настоящее время пользуются лишь там, где невозможно получить электроэнергию.

3. Основные понятия, законы и единицы измерения

Что же представляет собою электричество? Электричество есть один из видов энергии. Известны и другие виды энергии, как например: механическая, тепловая, световая, химическая и др. Все эти виды энергии могут переходить из одного вида в другой, но наиболее

просто этот переход осуществляется при превращении электрической в любой другой вид энергии: в электродвигателях — в механическую, в нагревательных электроприборах — в тепловую, в электролампах — в световую и т. п.

Громадное преимущество электрической энергии перед другими видами энергии заключается в том, что электричество легко может перемещаться на большие расстояния и поэтому электрическую энергию можно передавать потребителям, находящимся от места выработки электроэнергии на расстоянии десятков и даже сотен километров. Никакой другой вид энергии не может быть передан на такие расстояния. Если взять для сравнения передачу механической энергии от какого-либо двигателя к машинам или станкам, то длина этой передачи ограничивается размерами самых длинных канатных передач и длиной трансмиссионных валов, не превышающими в общей сложности нескольких десятков метров.

Передача электроэнергии осуществляется при помощи проводов, изготовляемых из металлов, по которым электричество легко перемещается. Провода изготовляются из металлов вследствие того, что электричество не по всем телам распространяется одинаково хорошо. По этому признаку все тела разделяются на три категории: проводники, непроводники и полупроводники электричества.

К проводникам относятся тела, хорошо проводящие электричество (металлы, растворы, влажная земля и пр.); непроводниками называются тела, почти не проводящие электричества (резина, фарфор, мрамор, слюда и пр.); к третьей категории относятся тела, плохо проводящие электричество (дерево, сухая земля, кирпич и пр.).

Перемещение электричества по определенному пути называется электрическим током, а этот путь называется электрической цепью.

Всякий проводник, по которому течет электрический ток, оказывает противодействие протеканию тока; это противодействие называется электрическим сопротивлением.

Для того чтобы можно было измерять величину сопротивления, установлена единица сопротивления, называемая ом. За 1 ом принимается величина сопротивления, которое оказывает протекающему току столбик ртути длиной 106,28 см с площадью поперечного сечения в 1 мм^2 при температуре 0°C .

Силой тока называется количество электричества, протекающего через поперечное сечение проводника в течение одной секунды.

Для установления единицы силы тока воспользовались его свойством выделять из растворов определенные количества чистого вещества.

Так за единицу силы тока принят такой ток, который в течение одной секунды выделяет 1,1183 г чистого серебра, протекая через раствор азотнокислой серебряной соли.

Называется эта единица — ампер (а).

Всякий проводник препятствует перемещению по нему электричества, следовательно, должна быть какая-то причина, какой-то напор, преодолевающий сопротивление проводника и вызывающий протекание по нему тока.

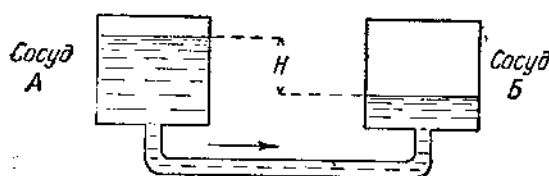
Эта причина, заставляющая перемещаться электричество по проводнику, преодолевая его сопротивление, называется напряжением.

Напряжение можно сравнить с напором жидкости, заставляющим протекать жидкость по трубе, соединяющей два сосуда, если уровень жидкости в одном сосуде выше, чем в другом (фиг. 31).

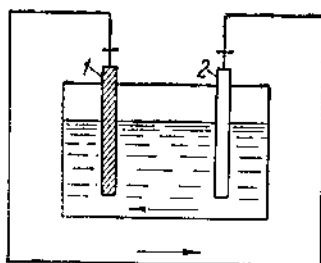
За единицу напряжения принимают такое напряжение, которое заставляет протекать по проводнику с сопротивлением величиной в 1 ом электрический ток силой в 1 а. Называется эта единица — вольт (в). Киловольт (кв) равен 1000 в.

Если соединить проводником оба электрода гальванического элемента или батареи, то по цепи потечет электрический ток (фиг. 32). При этом течение тока происходит в одном направлении и величина его не меняется, вследствие чего этот ток называют постоянным.

Зажим медного элемента, от которого течет ток по внешней цепи, называется положительным полюсом и обозначается знаком плюс (+), зажим цинкового электрода называется отрицательным полюсом и обозначается знаком минус (—).



Фиг. 31. Сообщающиеся сосуды.



Фиг. 32. Схема гальванического элемента.

1—медный электрод; 2—цинковый электрод.

На концах внешней цепи действует напряжение, преодолевающее сопротивление соединяющего проводника, а во внутренней цепи между электродами действует другое напряжение, преодолевающее сопротивление раствора.

Электродвижущей силой называется сумма напряжений, действующих на отдельных участках замкнутой цепи, которая поэтому и измеряется также вольтами.

Ученый Ом обнаружил, что сила тока какой-либо цепи зависит от величины напряжения, действующего в этой цепи, и от величины сопротивления цепи, а именно: сила тока будет тем больше, чем больше напряжение, и тем меньше, чем больше сопротивление цепи.

Эту зависимость, называемую законом Ома, можно выразить так, что сила тока равна напряжению, деленному на сопротивление цепи.

Закон Ома позволяет легко определить силу тока, если, например, нужно решить такую задачу: электрическая лампочка, обладающая сопротивлением 240 ом, присоединена к сети, напряжение которой 120 в; требуется определить, какая сила тока будет протекать через лампочку.

По закону Ома, деля напряжение на сопротивление, получим, что сила тока равна

$$\frac{120}{240} = 0,5 \text{ а.}$$

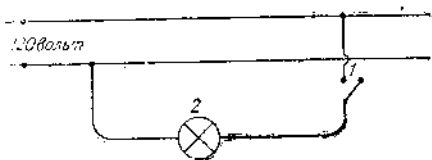
Схема включения лампочки в приведенном примере показана на фиг. 33.

Если представить себе, что оба провода сети, изолированные друг от друга и находящиеся под напряжением, окажутся соединенными между собой, то сила тока может достигнуть очень большой величины, так как сопротивление цепи сильно уменьшится.

Это явление называется коротким замыканием.

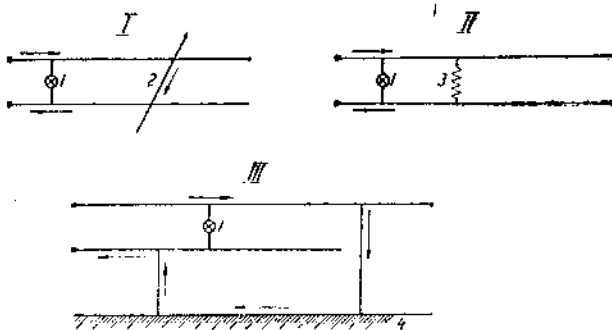
Случаи короткого замыкания могут быть следующие: 1) непосредственное соединение оголенных проводов; 2) соединение проводов через поврежденную изоляцию; 3) соединение каждого провода с землей и через землю между собой (фиг. 34, I, II и III).

Провод часто не сможет пропустить тока короткого замыкания, он нагреется и расплавится, перегорит, причем это сгорание получится в форме резкого взрыва, так как нагревание произойдет, почти мгновенно.



Фиг. 33. Схема включения электролампы.

I—выключатель; 2—электролампа.



Фиг. 34. Случаи короткого замыкания.

I—электролампа; 2—место соединения проводов; 3—место повреждения изоляции; 4—земля.

Для защиты от последствий короткого замыкания в сетях устанавливают или плавкие вставки, которые плавятся при определенной силе тока и тем самым размыкают цепь, или автоматические выключатели, отключающие провода от сети и таким образом прекращающие ток.

Мощность электрического тока равняется произведению напряжения на силу тока. Величина мощности измеряется в ваттах (*вт*), причем ватт — это произведение одного вольта на ампер. Чтобы узнать мощность постоянного электрического тока в ваттах, надо силу тока в амперах умножить на напряжение в вольтах. Например, ток силой 5 а при напряжении 120 в имеет мощность $5 \times 120 = 600$ вт.

На практике электрическую мощность выражают в киловаттах (*квт*), причем 1 квт составляет 1000 вт. Расход электрической энергии выражается в киловатт-часах (*квт-ч*). Для получения расхода электроэнергии за некоторый промежуток времени надо мощность тока в киловаттах помножить на число часов его работы. Например, мотор постоянного тока во время работы потребляет 100 а при напряжении 220 в.

Потребляемая мотором мощность будет:

$$100 \cdot 220 = 22\,000 \text{ вт, или } 22 \text{ кВт.}$$

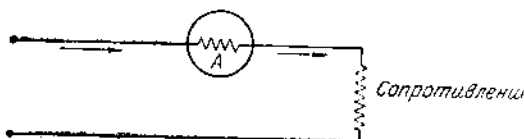
Если мотор в течение месяца работает 300 час., то расход энергии будет:

$$22 \cdot 300 = 6600 \text{ кВт-ч.}$$

4. Включение измерительных приборов

Для измерения величин тока, напряжения, мощности и работы пользуются измерительными приборами.

Сила тока измеряется амперметром, который включается в цепь таким образом, чтобы через его обмотку протекал измеряемый ток (фиг. 35).

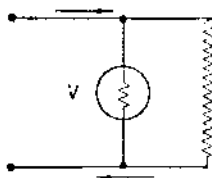


Фиг. 35. Схема включения амперметра.

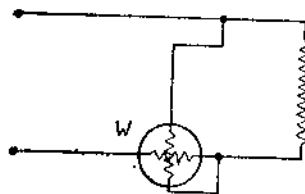
Напряжение измеряется вольтметром, который присоединяется к тем точкам электрической цепи, между которыми хотят определить напряжение (фиг. 36).

Мощность измеряется ваттметром, а работа тока или иначе расход электроэнергии — счетчиком электроэнергии.

Оба этих прибора должны измерять произведение силы тока на напряжение, поэтому они имеют по две обмотки, одна из которых включается как амперметр, а другая как вольтметр (фиг. 37).



Фиг. 36. Схема включения вольтметра.



Фиг. 37. Схема включения ваттметра.

Мощность постоянного тока можно измерить, не пользуясь ваттметром, при помощи амперметра и вольтметра, так как перемножение показаний двух последних приборов даст произведение силы тока на напряжение, т. е. мощность.

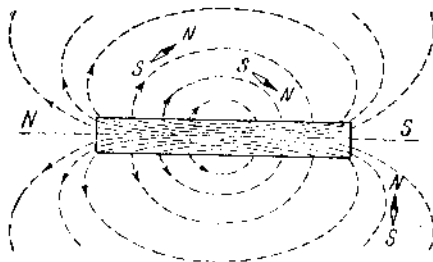
5. Магнетизм, электромагнетизм и электромагнитная индукция

Магнитом называется всякое тело, способное притягивать железные частицы, поднесенные к нему на близкое расстояние.

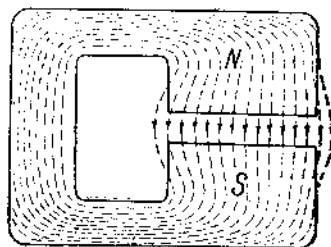
Если взять прямоугольной формы магнит и подвесить его на нитке, то он повернется таким образом, что один конец его будет указывать на север, в силу чего этот конец называют северным полюсом магнита, обозначаемым буквой *N*, а другой конец, называемый южным полюсом магнита и обозначаемый буквой *S*, окажется направленным к югу.

При сближении двух магнитов одноименные полюса их взаимно отталкиваются, а разноименные, наоборот, притягиваются.

Наложив на магнит стекло, на котором насыпаны железные опилки, можно обнаружить, что эти опилки размещаются на стекле при легком постукивании по нему по строго определенным линиям (фиг. 38).



Фиг. 38. Силовые линии стержневого магнита.



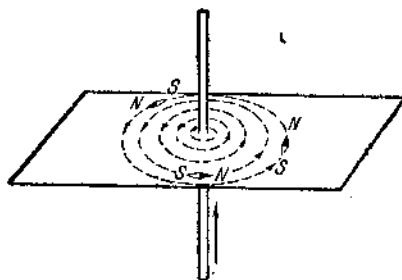
Фиг. 39. Силовые линии подковообразного магнита.

Это показывает, что в пространстве, окружающем магнит, действуют какие-то силы, причем направление этих сил и определяется размещением опилок.

Линии, вдоль которых действуют силы, выявляемые размещением железных опилок, называются магнитными силовыми линиями или, короче, силовыми линиями. Все силовые линии замыкаются в железо магнита, проходя через воздух.

Принимают, что направление силовых линий совпадает с направлением северного полюса магнитной стрелки (легкий магнетик, помещенный в магнитном поле); таким образом, силовые линии всегда как бы выходят из северного полюса и входят в южный (фиг. 39). Количество силовых линий, выходящих из северного полюса, равно количеству их, входящему в южный полюс, так как каждая из них представляет замкнутую линию.

Магнитное поле возникает не только около магнитов: возле каждого проводника, по которому течет ток, также образуется магнитное поле. Форму силовых линий этого поля можно выявить также при помощи железных опилок, насыпанных на картон, сквозь который просунут проводник с током (фиг. 40).



Фиг. 40. Силовые линии вокруг проводника с током.

Как видно из рисунка, силовые линии представляют собой окружности, в центре которых расположен проводник.

Направление силовых линий покажет северный полюс магнитной стрелки, помещенной в магнитном поле.

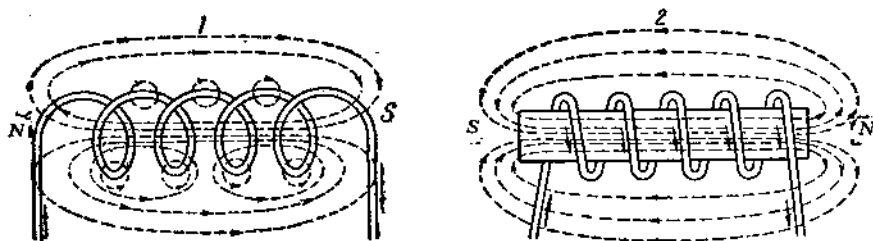
Существует правило, позволяющее быстро определить направление силовых линий: если ввертывать буравчик в центр силовых линий по направлению тока, то направление вращения буравчика будет совпадать с направлением силовых линий.

Если проводник с током свить в спираль в виде пружины, то такой проводник будет называться соленоидом, а вложив внутрь соленоида железный сердечник, получим электромагнит.

Силовые линии отдельных витков соленоида и электромагнита образуют общее магнитное поле, поэтому соленоид и электромагнит обладают всеми магнитными свойствами постоянных магнитов (фиг. 41).

Определение полюсов соленоида и магнита можно сделать следующим образом: если смотреть на торец магнита, то южный полюс находится с той стороны, с которой ток по виткам соленоида или электромагнита течет по направлению вращения часовой стрелки.

Магнитный поток электромагнита будет тем больше, чем больше сила тока в его обмотке и чем больше количество витков этой обмотки, т. е. зависит от произведения силы тока на число витков.



Фиг. 41. Соленоид (1) и электромагнит (2).

В технике изготовляют очень сильные электромагниты, обладающие большой подъемной силой, которые используются для различных целей: а) в качестве электротормозов, б) для подъема железного груза (обычно железного лома), в) как магнитные плиты для удержания мелких железных деталей при обработке на станках, г) в электрических машинах и т. п.

Если в магнитном поле какого-либо магнита поместить какой-либо проводник и начать перемещать его так, чтобы он при этом пересекал силовые линии, то в этом проводнике появится электродвижущая сила (э.д.с.) и при соединении концов проводника в цепи потечет ток, который можно обнаружить, включив чувствительный амперметр (фиг. 42). Это явление называется электромагнитной индукцией, а появляющиеся э.д.с. и ток называются индуктированными э.д.с. и током.

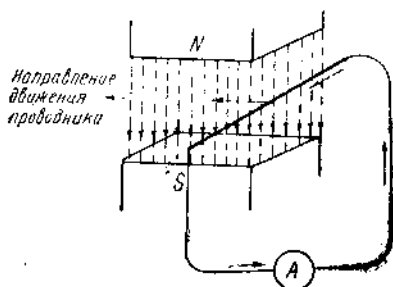
Движение проводника и направление тока показаны на фиг. 42 стрелками.

При движении проводника в обратную сторону направление тока также изменится на противоположное.

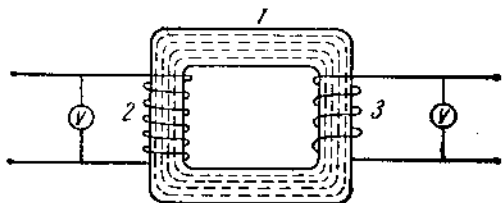
Определение направления индуктированной э.д.с. и тока производится помощью правила «правой руки», заключающегося в следующем: если расположить ладонь правой руки в магнитном поле так, чтобы силовые линии ударили в нее, а большой отогнутый палец совпадал с направлением движения проводника, то остальные пальцы укажут направление тока.

Индуктирование э. д. с. будет происходить и в том случае, если проводник будет неподвижен, а перемещаться будут силовые линии, пересекая при этом проводник.

Между двумя катушками, расположенными рядом, также возникает электромагнитная связь: при замыкании и размыкании тока в одной катушке в другой индуцируется э. д. с.; то же самое получится при всяких изменениях величины и направления тока в первой катушке.



Фиг. 42. Получение тока в проводнике, перемещающемся в магнитном поле;

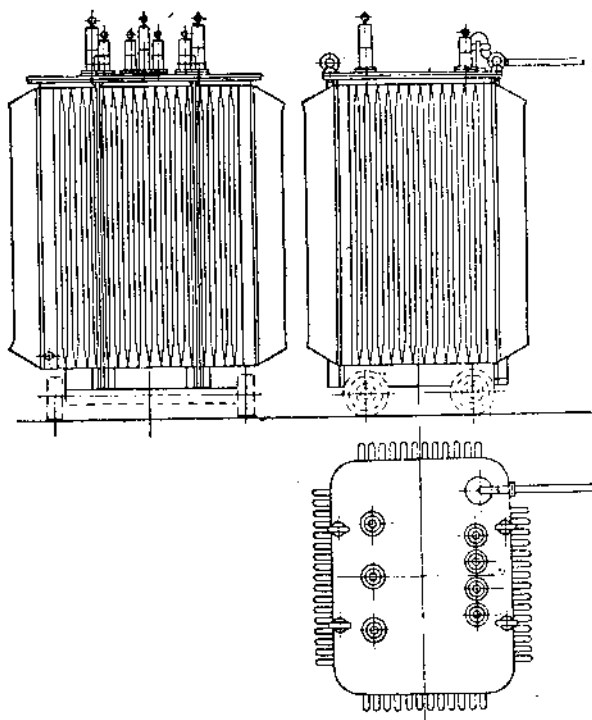


Фиг. 43. Индукционное действие между двумя катушками,

1—железный сердечник; 2—первая катушка; 3—вторая катушка.

Надев обе катушки на общий железный сердечник, можно значительно увеличить индуцированную э. д. с. (фиг. 43).

Питая первую катушку переменным током, меняющим свою величину и направление, во второй катушке получим также переменный ток:



Фиг. 44. Трехфазный трансформатор.

Это свойство переменного тока индуцировать ток в соседней катушке используется в аппаратах, называемых трансформаторами,

служащими для преобразования переменного тока одного напряжения также в переменный ток, но другого напряжения.

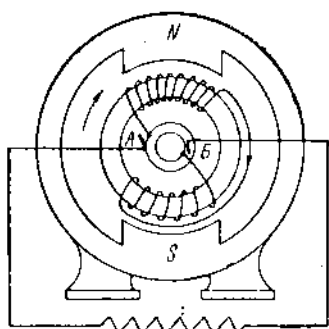
Принцип устройства трансформатора ясен из фиг. 43; внешний вид дан на фиг. 44.

Так как трансформаторы при работе нагреваются, то они снабжены охладительными приспособлениями. Для небольших трансформаторов достаточно воздушного охлаждения, для более мощных охлаждение производится с помощью минерального масла, наливаемого в резервуар, в котором помещены катушки.

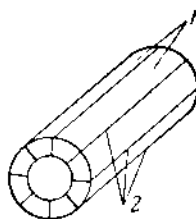
6. Получение переменного тока

Электромагнитная индукция используется в электрических машинах для получения тока. Эти машины называются генераторами.

Для получения индуктированного тока необходимо наличие магнитного поля и перемещающихся в нем одного или нескольких проводников, пересекающих при этом силовые линии поля.



Фиг. 45. Схема генератора.



Фиг. 46. Коллектор.

1—пластины коллектора;
2—изоляция между пластинами.

Поэтому всякий генератор состоит из двух частей: магнитов, создающих магнитное поле (обычно электромагнитов), и обмотки, состоящей из значительного количества соединенных между собой проводников, называемой якорем, вращающейся в магнитном поле.

Якорь приводится во вращение каким-либо двигателем, следовательно, в генераторах происходит превращение механической энергии двигателя в электрическую энергию, получаемую от генератора.

На фиг. 45 показано принципиальное устройство генератора.

Как видно из фигуры, ток во внешнюю цепь отводится из вращающейся обмотки (якоря) при помощи двух колец, вращающихся вместе с якорем, к которым присоединены концы обмотки. К кольцам прижимаются пружинами угольные или металлические пластины А и Б, называемые щетками, которые осуществляют скользящий контакт, отводя ток во внешнюю цепь.

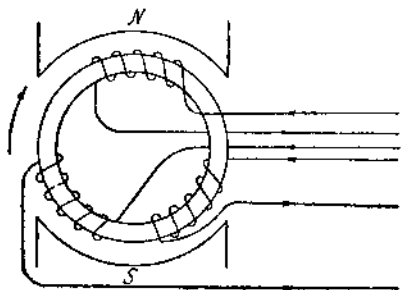
Для превращения переменного тока в постоянный, в генераторах постоянного тока вместо колец применяют коллектор, представляющий собой цилиндр, разрезанный вдоль оси на отдельные, изолированные друг от друга пластины (фиг. 46).

При изменении тока в обмотках генератора щетки, скользя по вращающемуся коллектору, переходят с одной пластины на другую, переключая ток таким образом, что во внешней цепи направление и величина тока не изменяются.

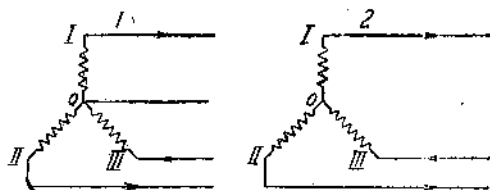
При наличии одной обмотки якоря в генераторе получаемый переменный ток от такой машины называется однофазным переменным током.

Однофазный переменный ток не получил широкого распространения, так как его вытеснил трехфазный переменный ток.

Трехфазный переменный ток представляет собой систему из трех однофазных токов, получаемых в трех отдельных обмотках трехфазного генератора, расположенных по окружности якоря на 120° друг от друга (фиг. 47).



Фиг. 47. Схема трехфазного генератора.

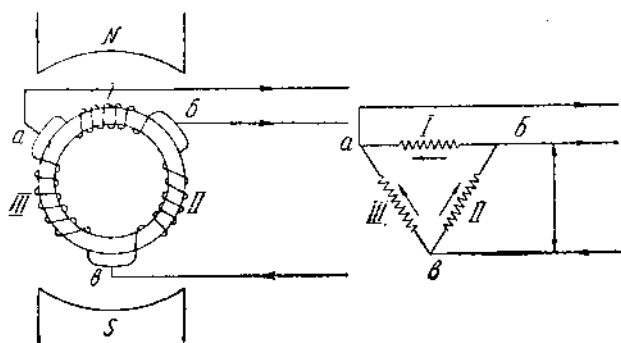


Фиг. 48. Схемы трехфазного тока.
1—четырепроводная схема; 2—трехпроводная схема.

Для отведения такого тока во внешнюю цепь потребовалось бы шесть колец со щетками и шесть проводов, поэтому три провода объединяют в один общий (нулевой), что позволяет обходиться четырьмя кольцами и четырьмя проводами.

При равномерной нагрузке фаз можно совершенно отказаться от нулевого провода и обойтись тремя кольцами и тремя проводами.

4-проводная и 3-проводная схемы трехфазного тока даны на фиг. 48.



Фиг. 49. Соединение в треугольник.

Соединение обмоток машины по схемам фиг. 48 называется соединением звездой с нулем и звездой без нуля и сводится оно к соединению трех концов I, II и III, по одному от каждой обмотки, между собой в общую точку O, называемую нулевой, с присоединением трех проводов сети к свободным концам обмотки, а четвертого провода к нулевой точке.

При трехпроводной системе возможно и другое соединение обмоток машины, называемое соединением в треугольник (фиг. 49).

В этом случае обмотки машины соединяются одна за другой последовательно и к местам их соединения в точках a, b и в присоединяются провода сети.

7. Мощность переменного тока. Косинус «фи»

Одним из решающих преимуществ переменного тока является возможность очень простым способом в любом месте линий передач электрической энергии изменять (трансформировать) его напряжение. Однако наличие изменяющихся по величине и направлению магнитных полей в сердечниках трансформаторов, двигателей и других приборов является, вместе с тем, и основным недостатком переменного тока. Действительно, изменяющееся поле трансформатора индуцирует э. д. с. не только во вторичной, но и в первичной обмотке, которая питается от сети. Переменное магнитное поле катушек двигателя индуцирует э. д. с. в обмотках этих катушек и т. д. Индуцированная собственным магнитным полем э. д. с. (самоиндукция) является причиной возникновения в сети токов намагничивания, или, как их называют, реактивных токов. Реактивный ток складывается с активным (рабочим) током, благодаря чему по проводам идет результирующий или, как говорят, кажущийся ток. Этот ток иногда значительно превосходит величину активного тока. Отношение активного тока к фактически идущему по проводам кажущемуся току выражает величину коэффициента мощности или косинуса «фи». Если известна величина фактически идущего по проводам тока и косинуса «фи» установки, то активный ток будет равен кажущемуся току, умноженному на косинус «фи». Мощность трехфазного тока в киловаттах будет равна:

$$1,73 \times \text{силу тока (кажущуюся)} \times \text{напряжение между проводами} \times \cos \phi$$

Если при вычислении мощности мы не учитываем значения косинуса «фи», то полученная мощность называется кажущейся и выражается в вольтамперах (*ва*). Для больших мощностей пользуются величиной, в тысячу раз большей, а именно киловольтамперами (*ква*):

Пример. Трехфазный мотор питается от сети 3000 в при нагрузке в 10 а, при косинусе «фи» 0,8. Потребляемая в этом случае из сети мощность будет равна:

$$1,73 \cdot 3000 \cdot 10 \cdot 0,8 = 41\,520 \text{ вт, или } 41,52 \text{ кВт,}$$

или

$$1,73 \cdot 3000 \cdot 10 = 51\,900 \text{ ва, или } 51,9 \text{ ква.}$$

Сечение проводов обмоток трансформаторов и т. д. определяется в зависимости от величины проходящего по ним тока. Для передачи одной и той же мощности размеры оборудования и связанные с этим капиталовложения будут различны в зависимости от величины тока.

Пример. Если два насоса требуют для своей работы одинаковую мощность по 100 кВт, то для мотора, работающего с косинусом «фи» 0,8, будем иметь кажущуюся мощность и соответственно потребляемую мощность трансформатора:

$$100 : 0,8 = 125 \text{ ква,}$$

а для мотора с косинусом «фи» 0,5:

$$100 : 0,5 = 200 \text{ ква.}$$

Существующие тарифы на электроэнергию, помимо оплаты по счетчику за каждый израсходованный киловаттчас, предусматривают еже-

годную оплату за каждый киловольтампер установленной мощности трансформаторов. Поэтому в приведенных двух случаях сумма оплаты за электроэнергию будет больше там, где меньше косинус «фи»¹.

Основной причиной плохого косинуса «фи» на предприятиях гидро-торфа может быть плохая загрузка моторов и трансформаторов, а тем более работа их вхолостую.

Моторист должен не допускать холостого хода машин и неполной их загрузки.

Контрольные вопросы

1. Что такое электричество?
2. Что такое электрическое сопротивление и в чем оно измеряется?
3. Что такое сила тока и в чем она измеряется?
4. Что такое напряжение и в чем оно измеряется?
5. В чем заключается закон Ома?
6. Что такое короткое замыкание?
7. Что такое электрическая работа и мощность и чем они измеряются?
8. Что такое магнитная индукция и магнитный поток?
9. Что такое соленоид и электромагнит?
10. Принцип устройства трансформатора.
11. Что такое генератор?
12. Что такое переменный ток?
13. Схемы трехфазного тока.
14. Что такое косинус «фи»?

Глава VII

Электродвигатели и пусковая аппаратура

1. Принцип работы моторов. Асинхронные моторы переменного тока

Как выяснено выше, вокруг проводника, по которому течет ток, возникает магнитное поле, следовательно, между проводником с током и каким-либо посторонним магнитным полем должно возникнуть какое-то механическое взаимодействие, подобное притяжению и отталкиванию двух магнитов.

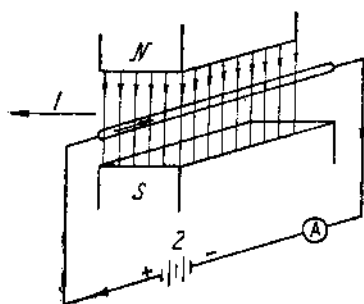
Так и оказывается в действительности: проводник с током, помещенный в магнитное поле, начинает перемещаться по определенному направлению, в зависимости от направления тока и силовых линий.

Направление движения проводника легко определяется правилом левой руки: если ладонь руки расположена в магнитном поле так, чтобы силовые линии входили в нее, а направление тока в проводнике совпадало с направлением вытянутых четырех пальцев, то отогнутый в сторону большой палец укажет направление движения проводника (фиг. 50).

Если два проводника будут расположены на железном барабане и по ним будет протекать ток, как указано на фиг. 51, то барабан начнет вращаться по направлению стрелки, что определяется правилом «левой руки»; направление тока в проводнике обозначено крестом от нас и точкой к нам.

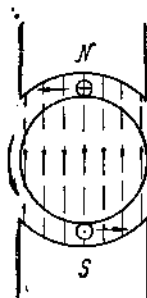
¹ Плохой косинус «фи» на установках потребителя очень невыгоден для электростанций, так как снижает полезную их мощность, поэтому тарифом на электроэнергию предусматривается также специальная оплата в зависимости от косинуса «фи». Нормальным косинусом «фи» считается 0,85. Предприятия, работающие с меньшим косинусом «фи», штрафуются, а с большим чем 0,85 — премируются.

Этот принцип и положен в основу работы электромоторов, в которых электрическая энергия превращается в механическую энергию вращения в результате взаимодействия магнитного поля и проводов обмотки вращающейся части, питаемых током.



Фиг. 50. Взаимодействие магнита и токонесущего проводника.

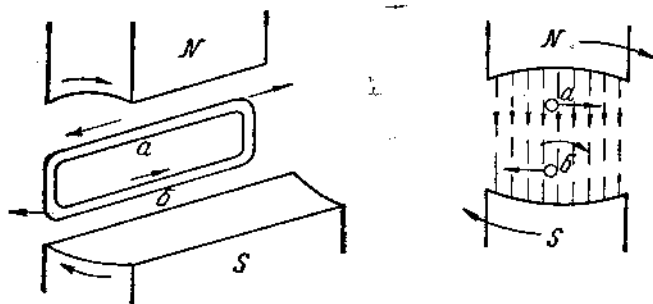
1 — направление движения проводника; 2 — источник тока.



Фиг. 51. Взаимодействие магнита и токонесущих проводников на железном барабане.

Очень интересное явление будет происходить в том случае, если замкнутый проводник, могущий вращаться на оси, поместить между магнитами, вращающимися вокруг той же оси (фиг. 52).

При вращении магнитов в сторону, указанную стрелками, магнитное поле также будет вращаться, и проводник начнет пересекать силовые линии своей верхней частью (а) справа налево, а нижней частью (б), наоборот, слева направо; как известно, в результате этого пересечения в проводнике появится индуктированный ток, направление которого, определенное по правилу «правой руки», указано на фиг. 52.



Фиг. 52. Взаимодействие вращающегося магнитного поля и проводника.

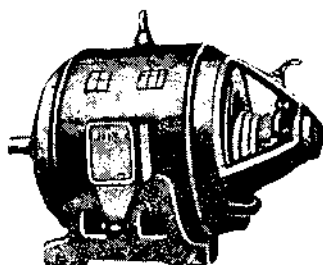
Появление индуктированного тока вызовет у проводника стремление перемещаться в магнитном поле в сторону, определяемую по правилу «левой руки» и указанную на фиг. 52 стрелками, а именно верхней своей частью (а) — слева направо, нижней частью (б) — справа налево, вследствие чего проводник начнет вращаться вместе с вращающимися магнитами в одну и ту же сторону.

Вращающееся магнитное поле можно легко осуществить и без помощи магнитов, воспользовавшись свойствами трехфазного переменного тока.

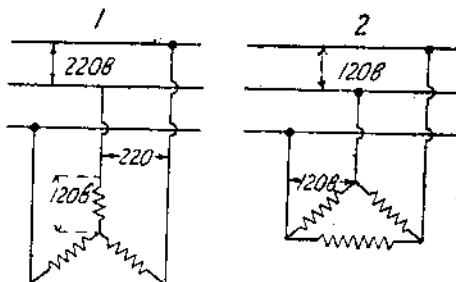
Питание трехфазным переменным током трех обмоток, расположенных друг от друга на расстоянии $\frac{1}{3}$ окружности, влечет за собой создание этими обмотками вращающегося магнитного поля.

Изменение направления вращения поля достигается пересоединением двух питающих проводов, одного на место другого, что повлечет изменение фаз в двух обмотках.

Если поместить внутри железного сердечника, создающего вращающееся магнитное поле, железный барабан, на котором расположена замкнутая обмотка, то этот барабан начнет вращаться в одну сторону с магнитным полем, несколько отставая от последнего.



Фиг. 53. Общий вид асинхронного двигателя с кольцами.



Фиг. 54. Соединение обмоток статора асинхронного мотора.
1—в звезду; 2—в треугольник.

По этому принципу устроены так называемые «асинхронные» моторы (фиг. 53), состоящие из двух частей: неподвижного железного сердечника с тремя обмотками, создающими магнитное поле, и железного барабана также с обмоткой, вращающегося благодаря взаимодействию индуктированного в его обмотке тока с вращающимся магнитным полем.

Неподвижная часть мотора называется статором, а подвижная, вращающаяся — ротором.

Ротор всегда вращается с меньшим числом оборотов, по сравнению с магнитным полем.

При холостом ходе число оборотов роторов моторов приближается к числу оборотов магнитного поля; при увеличении нагрузки число оборотов снижается, вследствие чего обмотка пересекается большим количеством силовых линий обгоняющего ее магнитного поля, и в обмотке индуктируется большая сила тока.

Благодаря этому мотор автоматически регулирует силу тока в роторе, а следовательно, и в статоре, потребляя из сети мощность в соответствии с нагрузкой.

Если ротор затормозить, то силовые линии будут пересекать его обмотку наибольшим количеством силовых линий, и в ней будет индуктироваться максимальный ток.

Это явление называется коротким замыканием мотора, при котором ток в статоре достигнет также максимума.

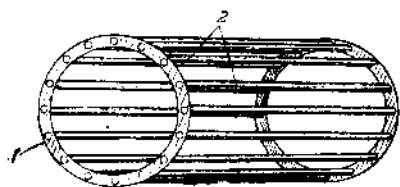
В первый момент пуска, пока ротор не сдвинулся с места, сила тока в нем также максимальная, но по мере разбега ротора ток быстро

убывает до нормальной величины, соответствующей нагрузке мотора.

Статор асинхронного трехфазного мотора имеет три одинаковых обмотки, сдвинутых на $\frac{1}{3}$ расстояния по окружности.

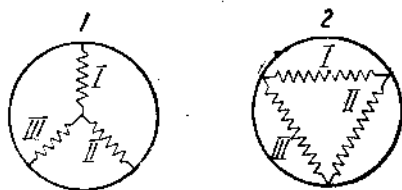
Соединение этих обмоток (фаз) выполняется или в звезду или в треугольник (фиг. 54).

Очень часто все шесть концов трех фаз статора выводятся на клеммовую дощечку (щиток), что позволяет включить статор по желанию в звезду или в треугольник.



Фиг. 55. «Беличье колесо» короткозамкнутого ротора.

1—медные кольца; 2—медные стержни.



Фиг. 56. Фазные обмотки ротора.

Переключая статор асинхронного мотора с треугольника на звезду, можно один и тот же мотор использовать для двух напряжений, сохраняя напряжение на концах обмоток без изменения, как это видно на фиг. 54.

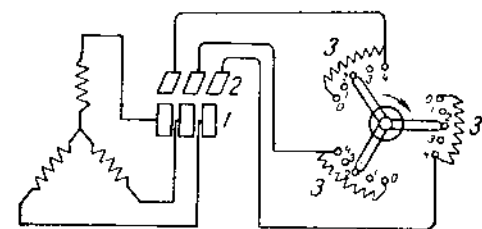
Роторы моторов подразделяются на два типа: короткозамкнутое и с кольцами.

Обмотки роторов изготавливаются двух типов: а) в виде «беличьего колеса», состоящего из ряда параллельных медных стержней, про-

дернутых в пазы железа ротора и замкнутых между собой на концах медными кольцами (фиг. 55); б) в виде трех замкнутых обмоток, подобных обмоткам статора и соединяющихся также в звезду (1) или в треугольник (2) (фиг. 56).

Такая обмотка называется фазной обмоткой ротора.

Для уменьшения пускового тока моторов, достигающего,



Фиг. 57. Соединение реостата с ротором.

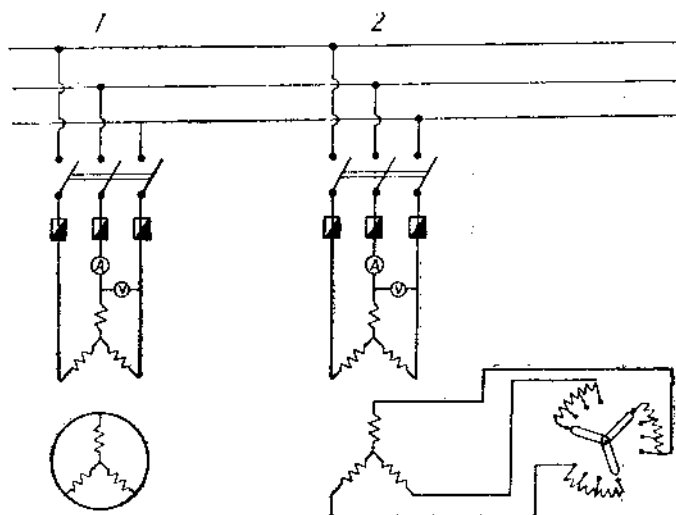
1—кольца; 2—щетки; 3—сопротивление.

хотя и кратковременно, значительной величины, в цепь ротора с фазной обмоткой перед пуском мотора включаются добавочные сопротивления в виде реостатов, постепенно выключаемые при разбеге ротора.

Соединение реостата с ротором осуществляется при помощи колец со щетками: к кольцам присоединяются концы обмоток ротора, а к щеткам — провода, идущие к реостату (фиг. 57).

При расположении лан реостата на нулевых контактах обмотки ротора окажутся замкнутыми через полное сопротивление реостата и ротор начнет вращаться, но сила тока в нем будет ограничиваться сопротивлением реостата. При передвижении лан реостата на следующие контакты сопротивление его будет выключаться, а на четвер-

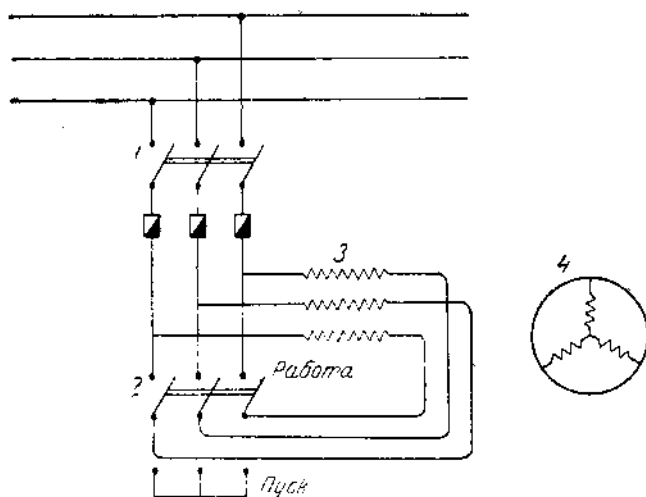
ых контактах обмотки ротора окажутся без дополнительного сопротивления и мотор будет вращаться с полным числом оборотов.



Фиг. 58. Схемы включения асинхронного мотора.

1—с короткозамкнутым ротором; 2—с кольцами.

Полные схемы включения асинхронного мотора с короткозамкнутым ротором и с кольцами приводятся на фиг. 58.

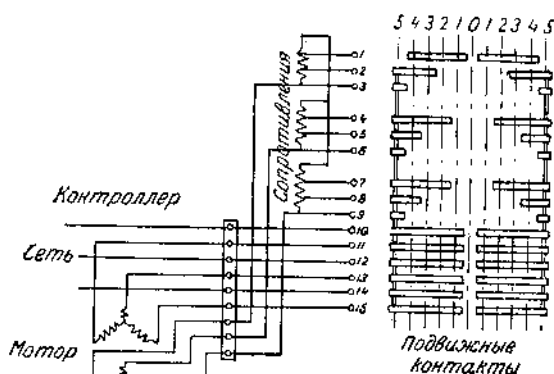


Фиг. 59. Схема переключения со звезды на треугольник статора асинхронного мотора.

1—рубильник; 2—переключатель; 3—статор; 4—ротор.

Уменьшение пускового тока при короткозамкнутом роторе достигается включением статора сначала в звезду, а потом переключением его в треугольник.

Схема переключения со звезды на треугольник дана на фиг. 59. Для пуска моторов с кольцами очень удобен контроллер, работающий также как реостат и позволяющий одновременно изменять направление вращения мотора путем переключения фаз.



Фиг. 60. Контроллер.

Контроллер представляет собой изолированный вал, на котором размещены пальцы-контакты, скользящие при вращении по неподвижным контактам, постепенно при этом выключая сопротивления из цепи ротора, установленные отдельно от контроллера. На фиг. 60 подвижные контакты изображены в развернутом виде, как пластины

разной длины, надвигающиеся из среднего положения в обе стороны на неподвижные контакты от 1 до 15, занимая положение от 0 до ± 5 . Направление вращения мотора зависит от того, в какую сторону поворачивать контроллер, так как фазы тока при этом меняются.

2. Основная пусковая и защитная аппаратура для асинхронных моторов, применяемая на гидроторфе

Реостаты, применяемые для пуска трехфазных моторов, изготовляются двух типов: жидкостные и металлические.

Жидкостный реостат применяется теперь мало и состоит из трех металлических сосудов, изолированных друг от друга и заполненных раствором соды или нашатыря; в эти сосуды опускаются три железных пластины (ножи), замкнутые между собой, сидящие на общем валу и вращающиеся при помощи червячной передачи. Сопротивление реостата плавно уменьшается по мере погружения ножей в жидкость, а при полном погружении их все три сосуда замыкаются накоротко дополнительными контактами *a* (фиг. 61).

Металлические реостаты состоят из проволочных спиралей, изготовляемых из железа и металлических сплавов (нихром, константан, реотан и т. п.), обладающих большим сопротивлением, или из чугунных пластин.

При помощи контактов и скользящих по ним лап часть витков или пластин выключается с переходом лап с одних контактов на другие, уменьшая постепенно сопротивление реостата (фиг. 62).

Очень часто спирали реостата для лучшего охлаждения их помещают в масло и реостат в этом случае называется масляным.

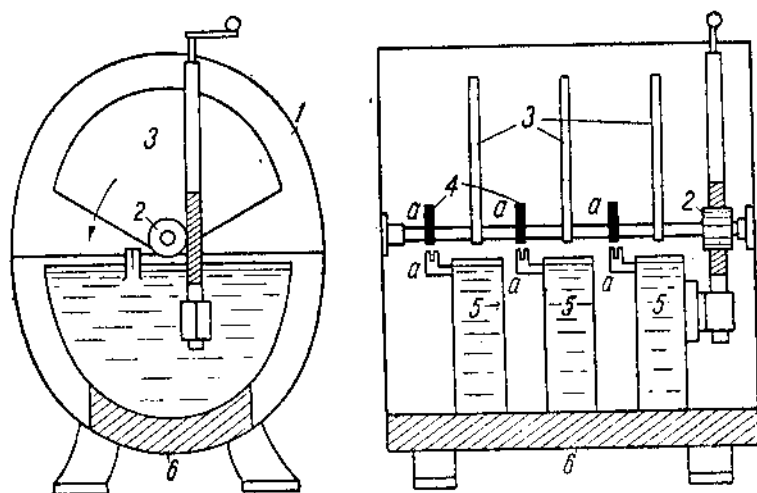
Реостат без масла называется воздушным.

Внешний вид воздушного и масляного реостатов показан на фиг. 63.

На фиг. 64 дан внешний вид контроллера и сопротивления к нему, составленного из чугунных пластин.

Для защиты установок, небольших сетей и моторов от перегрузок и короткого замыкания применяются плавкие предохранители.

Основной частью всякого плавкого предохранителя является проволока или пластина из легкоплавкого металла, рассчитанная на определенную силу тока.

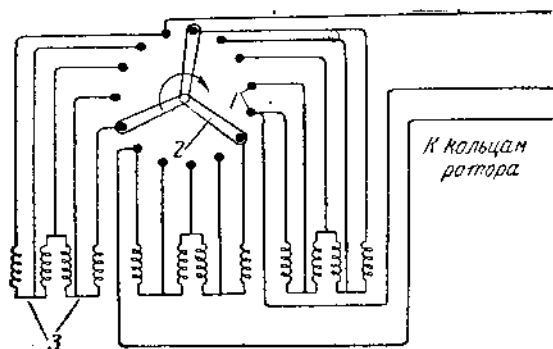


Фиг. 61. Жидкостный реостат.

1—кожух; 2—деревянная передача; 3—ножи; 4—контакты; 5—сосуды 6—изоляция.

Эта плавкая вставка устанавливается большей частью в фарфоровой оправе, в виде фарфоровых пробок и патронов.

Для высокого напряжения (свыше 500 в) применяются трубчатые предохранители, для внутренней и наружной установки состоящие из фарфоровой трубки, ножи которой вставляются в клеммы, устанавливаемые на опорных изоляторах (фиг. 65).

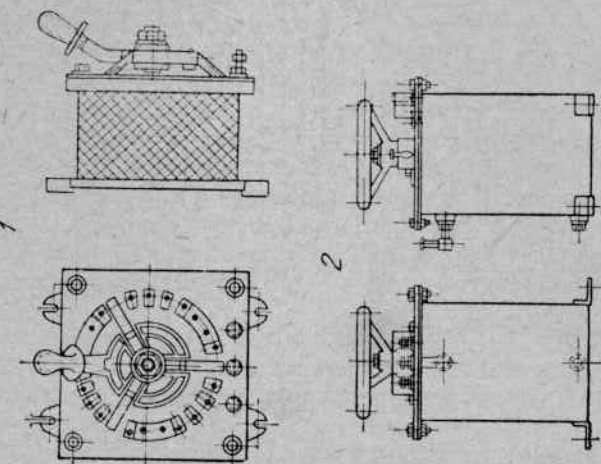


Фиг. 62. Металлический реостат.

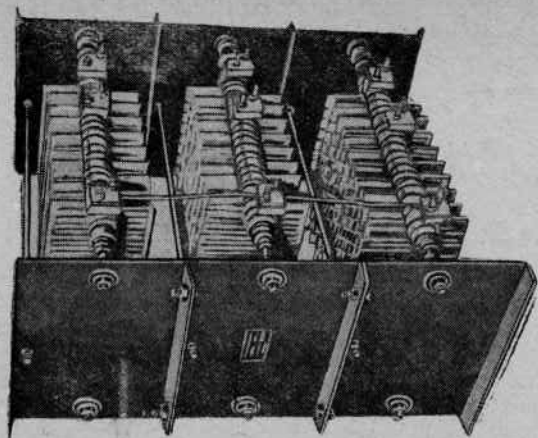
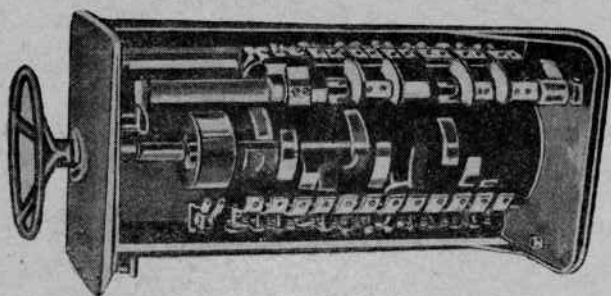
1—контакты; 2—лапы; 3—спирали.

Для включения и выключения моторов низкого напряжения в условиях торфопредприятий применяются распределительные ящики, типа ЯР (фиг. 66).

Рубильник с роликовыми пальцами, замыкающими три пары контактов и три плавких предохранителя, помещен в чугунный плотно



Фиг. 63. Реостаты с воздушным и масляным охлаждением.
1—с воздушным охлаждением; 2—с масляным охлаждением.



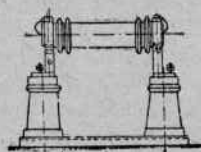
Фиг. 64. Контроллер и сопротивление.

закрывающийся ящик, дверца которого не открывается при включении рубильника и рубильник не может быть включен при открытой дверце.

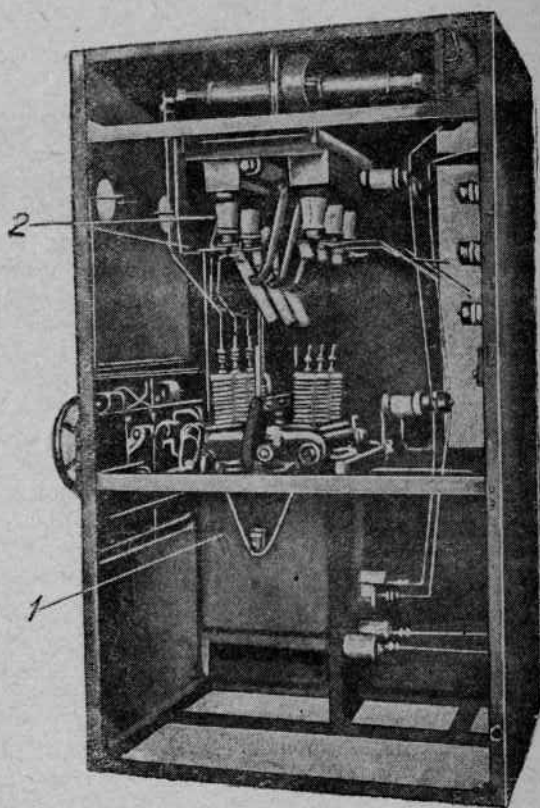
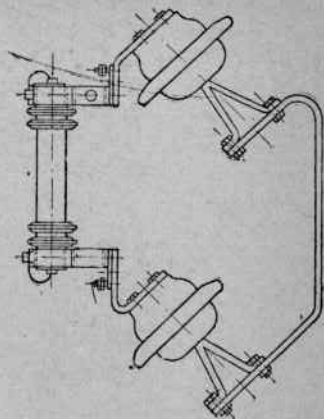
Так как плавкие вставки должны пропустить пусковой ток, который у асинхронных моторов, особенно у короткозамкнутых, значительно больше нормального, то этот ящик совершенно не может защитить мотор от перегрузки.

Более совершенная защита осуществляется при помощи двух максимальных и одного нулевого реле, действующих на автоматический рубильник, в распределительных ящиках типа ЯА-200.

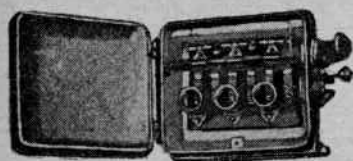
Максимальное и нулевое реле представляют собой электромагниты, и работа их сводится к следующему: при увеличении тока более установленной величины максимальное реле притягивает свой якорь и через распределительный ящик расцепляет собачку, удерживающую рубильник во включенном положении, благодаря чему пружины автоматически его выключают; при исчезновении или уменьшении напряжения нулевое реле перестает притягивать свой



Фиг. 65. Предохранители высокого напряжения.



Фиг. 67. Моторный ящик типа ЯЖ.
1—масляный выключатель; 2—трехполюсный р-зъединитель.



Фиг. 66. Распределительный ящик типа ЯР.

якорь, что также влечет расцепление собачки и выключение автомата. Включение рубильника производится рукояткой, имеющей свободное

расцепление с ним при помощи той же собачки, чем обеспечивается защита мотора даже при удерживаемой рукоятке в момент пуска.

Выключение осуществляется также рукояткой.

Более надежная защита короткозамкнутых моторов от перегрузки осуществляется магнитными пускателями.

Для пуска высоковольтных моторов применяются моторные ящики типа ЯЖ. Изготавливаются эти ящики железными и содержат в себе: масляный выключатель с автоматической коробкой с помещенными

в ней максимальными и нулевыми реле, разъединитель трехполюсный, измерительные трансформаторы и приборы (фиг. 67).

Основной частью масляного выключателя являются три изолированных подвижных контакта, замыкающих при включении три пары неподвижных контактов.

Неподвижные контакты укрепляются на концах металлических стержней шести проходных фарфоровых изоляторов, встроенных в чугунной крышке масляника; к верхним концам этих стержней присоединяются провода цепи.

Подвижные контакты прикреплены к штангам, связанным общей траверсой.

Вертикальное движение траверсы вместе с подвижными контактами осуществляется при помощи вала с кривошипом и тягой, укрепленного также в крышке.

Включение производится при движении контактов снизу вверх, а выключение — сверху вниз.

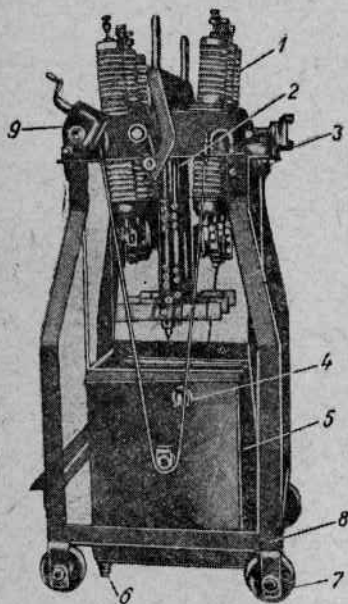
Все контакты находятся в железном баке, наполненном маслом и подвешенном к крышке на болтах. Опускание бака производится на тросе при помощи съемной лебедки, укрепляемой на крышке.

На фиг. 68 дан масляный выключатель типа ВМ-14 в выключенном положении с опущенным баком.

Включение и выключение масляника от руки и автоматическое выключение его максимально-нулевой защитой производится автоматической коробкой.

Принцип работы максимального реле сводится к тому, что его катушка при увеличении тока сверх установленного втягивает сердечник и при помощи ударника через промежуточный механизм расцепляет вал масляного выключателя от привода автоматической коробки.

Катушка нулевого реле, находясь под нормальным напряжением, удерживает свой ударник в нижнем положении; при снятии напряже-



Фиг. 68. Масляный выключатель типа ВМ-14 на 200 а (в выключенном положении с опущенным баком).

1—фарфоровый изолятор; 2—направляющий стержень траверсы; 3—вал масляного выключателя; 4—маслоуказатель; 5—бак масляного выключателя; 6—масловыпускной клапан; 7—катушка для передвижения масляного выключателя; 8—тележка (применяется при установке на подстанциях); 9—съемная лебедка.

ния или значительном уменьшении его катушка втягивает сердечники, освобождает этим ударник; под действием пружины ударник толкает рычаг валика, что ведет к расцеплению вала масляника и выключению последнего.

Включение катушек максимального и нулевого реле при высоком напряжении производится через измерительные трансформаторы тока и напряжения.

Устройство разъединителя показано на фиг. 69.

Назначение разъединителя сводится к созданию видимого места отсоединения от сети.

Для осмотра аппаратуры ящиков в передней стенке их устроены две дверцы таким образом, что они не могут быть открыты, когда разъединитель или масляник включены, а последние не могут быть включены при открытых дверцах.

Все производственные установки и агрегаты на торфопредприятиях оборудуются при помощи указанной аппаратуры.

Электродвигатели применяются на всех новых торфопредприятиях трехфазные с короткозамкнутым ротором, за исключением крановых моторов, имеющих ротор с кольцами. Старые торфопредприятия имеют преимущественно моторы с кольцами, но и здесь они постепенно заменяются короткозамкнутыми.

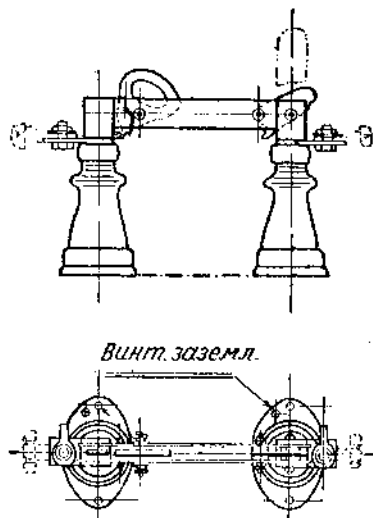
Все соединения обычно выполняются бронированным кабелем и лишь иногда частично изолированным проводом в железных газовых трубах в цепи низкого напряжения, например к контроллерам, сопротивлениям крановых моторов и т. п.

Так как торфодобывающие агрегаты представляют подвижные машины, то питание их производится от воздушных линий при помощи специального гибкого трехжильного торфяного кабеля марки КТБН и КТПН—по старым нормам и марки ГГО и ГГШ—по новым (кабель гибкий торфяной, оплетенный бичевой и кабель гибкий торфяной в голом резиновом шланге).

Жилы этих кабелей изолированы друг от друга вулканизированной резиной и все вместе опрессованы общей, также резиновой изоляцией.

3. Устройство заземления

Если электрическая проводка и электрическая часть мотора исправны—металлический корпус мотора не находится под напряжением. Если же где-нибудь будет пробита или повреждена изоляция, то ток может идти в землю двумя путями: или через пробой изоляции по корпусу машины в землю, или через пробой—по корпусу машины, через прикосновение к нему человека и в землю. Для человека смертельным является даже незначительный ток (0,1 а). Обычно



Фиг. 69. Разъединитель однополюсный на 6—10—35 кв, 400—600 а.

ток идет обоими путями одновременно и для того, чтобы ток шел непосредственно в землю, а не через человека, надо, чтобы машина имела хороший путь для тока в землю, т. е. заземляющий провод, и чтобы человек имел хорошую изоляцию от земли, т. е. чтобы он работал в резиновых перчатках и резиновых галошах. Тогда при пробое изоляции ток пойдет через заземляющий провод в землю и не причинит вреда человеку. Поэтому заземляется всякий мотор высокого напряжения, трансформаторы, рубильники, торфососные краны, броня кабелей, кожуха измерительных приборов и пр.

Постоянные установки, например моторы на аккумуляторах, заземляются оцинкованным железным или медным проводом, сечением не менее 25 мм², на конце которого присоединяется оцинкованная железная пластина, которая помещается в аккумулятор, так чтобы она была всегда в гидромассе. Для корпуса торфососного крана заземляющий провод присоединяется к колу заземления из железной трубы диаметром 5 см и длиной 2—2,25 м. Таких колец с проводами устраивается не менее трех, для того чтобы при передвижке крана один кол мог переноситься, в то время как другие будут в действии. Кол заземления должен входить в торфяную залежь на 2 м так, чтобы он доставал влаги, так как сухой верхний слой торфа является плохим проводником тока. Присоединение заземляющего провода к пластине или к колу и к корпусу машины должно быть сделано очень плотно, чтобы в этом месте был хороший контакт.

4. Обслуживание производственных электроустановок на торфопредприятиях

Обслуживание электроустановок сводится к управлению работой электродвигателей, уходом за ними, за электроаппаратурой и сетью.

Слесарь-моторист перед пуском каждого мотора в начале рабочего дня должен осмотреть его подшипники, чтобы в них не оказалось грязи или песка, проверить, залиты ли они маслом, вращаются ли смазочные кольца и забирают ли они масло, нет ли помех для вращения мотора. У моторов с кольцами необходимо проверить, плотно ли прижимаются щетки к кольцам и не подгорели ли они и сами кольца; в последнем случае кольца должны быть прочищены, а щетки пригнаны и пришлифованы к ним при помощи шкурки; кроме этого, нужно убедиться, что сопротивление реостата полностью включено, т. е. его рукоятка стоит на положении «пуск»¹.

Пуск короткозамкнутого мотора заканчивается включением пускового рубильника, масляника или переключателя на рабочее положение. При пуске короткозамкнутых мощных моторов насосов в. д. и н. д. в ящиках ЯЖ предусмотрена педаль, которая нажимается ногой при включении масляника, чем вводится сопротивление в цепь максимальных реле для предотвращения выбрасывания автомата пусковым током.

У моторов с кольцами, после включения рубильника, рукоятку пускового реостата или контроллера плавно передвигают с контакта на контакт, постепенно выключая сопротивление из цепи ротора, по мере достижения мотором нормального числа оборотов.

¹ Пускаться мотор должен по возможности на холостом ходу или при наименьшей нагрузке (например, при закрытых вентилях у насосов).

Когда сопротивление реостата или контроллера будет полностью исключено, при помощи имеющегося у мотора приспособления, замыкают кольца ротора накоротко путем подъема щеток, чем и заканчивается пуск моторов с кольцами, при неправильном пуске мотора, т. е. при включении рубильника с выключенным реостатом может сгореть обмотка мотора. Для предохранения мотора от неправильного пуска применяется блокировка масляного выключателя с реостатом и щетками ротора, при которой нельзя включить масляник при выключенном реостате и поднятых щетках.

Неисправности у асинхронных моторов бывают следующие:

1. Мотор не берет с места при включении и очень сильно гудит или этот гуд появляется вдруг во время работы, хотя мотор и продолжает вращаться; причиной этого является обрыв в цепи одной фазы статора или ротора, вследствие перегорания плавкого предохранителя или обрыва статора, ротора или реостата; необходимо выключить мотор и вызвать электрика.

2. Очень часто мотор не идет из-за неправильного соединения его с переключателем со звезды на треугольник; при соединении обмоток статора в звезду у электродвигателя, рассчитанного на работу треугольника при данном напряжении, получается замедленный пуск, а также уменьшение числа оборотов и ненормальной гул; устранить эти неисправности легко, выполнив правильное соединение, для чего вызывается электрик.

3. Чрезмерное увеличение тока происходит от короткого замыкания обмотки статора, например, через корпус, или короткого замыкания в фазе ротора, при этом увеличивается и нагрев мотора, а иногда и уменьшаются обороты. Обнаружить короткозамкнутые витки обмотки при работе трудно, хотя они и нагреваются сильнее других. Необходимо выключить мотор и вызвать электрика.

4. Уменьшение числа оборотов может произойти и при значительной перегрузке мотора, что можно определить по амперметру. Необходимо в этом случае выключить мотор и вызвать электрика и слесаря-бригадира.

Выключение моторов должно производиться по возможности при снятой нагрузке или уменьшении ее до минимума, причем у моторов с кольцами щетки должны быть опущены и сопротивление реостата введено полностью до выключения рубильника или масляника.

Уход за моторами сводится к систематической промывке подшипников один или два раза в месяц, чистке самих моторов, соблюдению чистой поверхности колец и правильному налеганию на них щеток, что является обязанностью слесаря-моториста. Кроме этого, необходимо также систематически проверять состояние изоляции, особенно у высоковольтных двигателей, что выполняется бригадиром-электриком.

При уходе за электроаппаратурой наибольшее внимание должно быть уделено состоянию контактов и в первую очередь рабочих контактов, замыкающих и размыкающих ток. Все контакты должны быть чистыми и плотными; при обгорании контактов они должны быть тщательно зачищены, а в случае необходимости заменены новыми. Проверка состояния контактов должна производиться систематически и все болтовые и винтовые соединения при этом плотно подтягиваться. Наблюдение за состоянием открытых контактов прово-

дится слесарем-мотористом; закрытые контакты проверяются бригадиром-электриком.

При перегорании плавких вставок они должны заменяться исключительно калиброванными вставками, и замена их суррогатами в виде различных проволок недопустима.

Защитная аппаратура, максимальные и нулевые реле у всех автоматов должны быть отрегулированы и установлены в точном соответствии с нагрузкой и условиями работы; измерительные приборы перед установкой и в течение сезона проверяются по контрольным приборам.

Всю кабельную сеть на электроустановках также надо систематически проверять, замеряя раздельно изоляцию со стороны высокого и низкого напряжения. Наблюдение и регулировка автоматов и проверка кабелей лежит на обязанности бригадира-электрика. Замену плавких высоковольтных вставок производит электрик.

Особое наблюдение должно быть установлено за заземляющими кольями, при подвижных агрегатах, обращая внимание на достаточную глубину забивки их в залежь и надежность всех контактов, могущих легко ослабнуть при переноске кольев; следить за состоянием заземляющих кольев — обязанность слесаря-моториста.

Кроме изложенного, слесарь-моторист должен принимать все меры к экономии расхода электроэнергии на добычу гидроторфа, тем самым снижая себестоимость торфа. Для этого необходимо строго следить за тем, чтобы, как уже было отмечено ранее, электродвигатели не работали вхолостую или с неполной нагрузкой, чтобы при работе насосов в. д. струи от брандспойтов использовались исключительно для размыва залежи, чтобы параллельная работа двух или более насосов н. д. или торфонасосов допускалась только в случаях необходимости и машины всегда бы работали с нормальной производительностью.

5. Энергоснабжение гидроторфа

Для питания электроустановок на торфопредприятиях требуется значительная мощность; так, например, один насос высокого давления приводится в действие мотором 400 *квт*, и в отдельных случаях на насосных н. д. устанавливаются моторы по 550 *квт* в одной единице.

В среднем на один агрегат гидроторфа нового стандарта требуется около 1000 *ква*, а для сверхстандарта — около 2000 *ква* мощности, что составит для предприятия с 10 кранами н. с. 10 000 *ква*, а при с. с. — 20 000 *ква*.

Снабжение электроэнергией торфопредприятий производится обычно от районных станций или крупных подстанций, находящихся зачастую на значительном расстоянии от торфопредприятий (до 150 км).

Передача значительной мощности осуществляется воздушной линией передачи при напряжении 110 или 35 *кв*.

При напряжении в 110 *кв* вблизи торфопредприятия сооружается обычно головная подстанция, на которой устанавливаются понижающие трансформаторы, понижающие напряжение со 110 *кв* на 35 *кв*.

Так как электроустановки разбросаны по всей территории торфопредприятия и часть из них перемещается по мере выработки залежи, то на самом торфопредприятии приходится строить несколько

подстанций, вторично понижающих напряжение с 35 кВ на 6 или 3 кВ, в зависимости от требуемого напряжения в рабочих линиях, непосредственно питающих электроустановки. Подстанции, питающие краны с насосными, через пять-шесть лет обычно переносятся следом за перемещением кранов, что влечет за собой перенос линий передач 35 кВ, связывающих эти подстанции с головной подстанцией.

Для бесперебойного снабжения электроэнергией в течение короткого сезона торфодобычи 35-киловольтные линии обычно замыкаются в кольцо, чтобы при авариях обеспечить питание подстанций с любого конца.

Если районная станция или подстанция находится вблизи торфопредприятия, то питание полевых¹ подстанций производится непосредственно линией 35 кВ и сооружение головной подстанции отпадает.

От полевых подстанций идут воздушные рабочие линии 6 или 3 кВ, к которым непосредственно или через понизительные трансформаторы присоединяются электродвигатели.

Контрольные вопросы

1. Какой принцип положен в основу работы электромоторов?
2. Как получить вращающееся магнитное поле при питании обмоток трехфазным током?
3. Что такое асинхронный мотор и его устройство?
4. Какие бывают типы обмоток роторов асинхронных моторов?
5. Чем достигается уменьшение пускового тока в роторе?
6. Что такое контроллер?
7. Как устроен реостат?
8. Для чего служат плавкие предохранители?
9. Что такое максимальное и нулевое реле?
10. Из чего состоит моторный ящик типа ЯЖ?
11. Устройство масляного выключателя.
12. Устройство заземления.
13. Главные неисправности асинхронных моторов.
14. Основные правила ухода за моторами.

Глава VIII

Насосы низкого давления и высокого давления

1. Элементы гидравлики

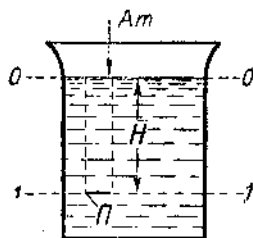
Как уже указывалось в предыдущих главах, в добыче гидроторфа насосы являются основными механизмами, как подающими воду для производства, так и производящими извлечение гидромассы из залежи, переработку и транспорт ее на поля сушки. Поэтому слесарь-моторист установок гидроторфа должен хорошо усвоить сущность всех операций по обслуживанию насосной установки, ставя себе за основу стахановские методы работы и в первую очередь безаварийную работу.

Прежде чем перейти к описанию конструкций насосов, применяющихся в гидроторфе, необходимо усвоить основные принципы их работы, основанные на законах физики и механики жидких тел.

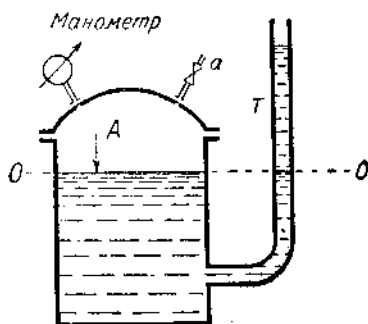
На фиг. 70 изображен открытый сверху сосуд, наполненный до уровня 0—0 какой-нибудь жидкостью, находящейся в покое. Давле-

¹ Полевая подстанция — подстанция, расположенная вблизи торфодобывающих агрегатов, переносимая по мере выработки залежи на новые места.

ние жидкости, приходящееся сверху на площадку P , расположенную на уровне $1-1$, будет равно весу столба жидкости высотой H и с основанием P . В гидравлике (т. е. науке о жидкостях) полное давление, приходящееся на 1 см^2 площадки, т. е. при $P = 1 \text{ см}^2$, определяется как давление атмосферы плюс давление столба жидкости. Теперь возьмем другой сосуд, изображенный на фиг. 71. Пока этот сосуд открыт,



Фиг. 70. Давление жидкости в открытом сосуде.

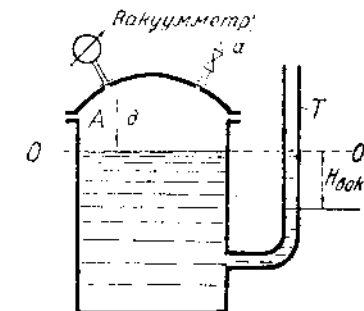


Фиг. 71. Давление жидкости в закрытом сосуде.

поверхность находящейся в нем жидкости находится под атмосферным давлением и жидкость в трубке T установится на одном и том же уровне, как и в сосуде, т. е. на уровне $0-0$. Если теперь закрыть сосуд крышкой, снабженной двумя штуцерами, к одному из которых прикреплен прибор, измеряющий давление, — манометр, а к другому воздушный насос a , и начать накачивать в сосуд воздух, то уровень в трубке T начнет подниматься и тем выше, чем больше давление в пространстве A , показываемое манометром. Это давление называется избыточным или манометрическим.

Иногда требуется знать не только манометрическое давление, но и абсолютное, при котором учитывается и атмосферное и манометрическое давление.

В технике атмосферное давление принимают за давление в 1 кг/см^2 , поэтому абсолютное давление равно манометрическому, увеличенному на 1 кг/см^2 . Если, например, давление, показываемое по манометру, равно 5 кг/см^2 , то абсолютное давление будет $5 + 1 = 6 \text{ кг/см}^2$. Давление обычно выражают в атмосферах, что равносильно кг/см^2 .

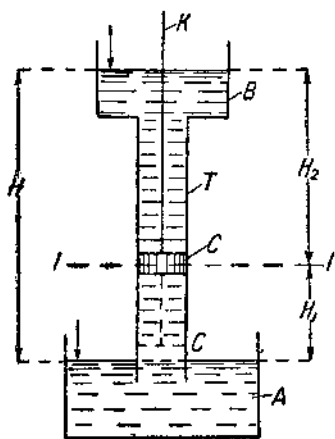


Фиг. 72. Давление жидкости в закрытом сосуде (вакуум).

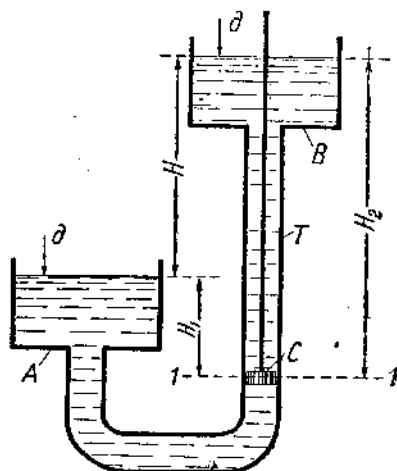
Пример. Каким столбом воды уравнивается одна абсолютная атмосфера?

1 ат равна давлению 1 кг/см^2 . Вес 1 м^3 воды равен 1000 кг , т. е. давление воды на 1 м^2 будет 1000 кг , а так как в 1 м^2 содержится $10\,000 \text{ см}^2$, то на 1 см^2 давление воды будет равно $1000 : 10\,000 = 0,1 \text{ кг}$. Таким образом, вес столба воды площадью основания в 1 см^2 и высотой 1 м уравнивается давлением в $0,1 \text{ ат}$ и поэтому 1 ат уравнивается столбом воды высотой в 10 м .

Теперь возьмем тот же сосуд, но изображенный на фиг. 72, и вместо накачивания в него воздуха будем воздух из него выкачивать; при этом давление в пространстве A будет падать, т. е. абсолютное давление будет становиться меньше атмосферного и одновременно будет опускаться уровень в трубке T ниже линии уровня $\theta-\theta$ в сосуде. При этом говорят, что в пространстве A имеется разрежение, или вакуум, величина которого определяется особым прибором — вакуумметром, показывающим давление θ , недостающее до атмосферного, или вакуум; высота $H_{\text{вак}}$, характеризующая вакуум в сосуде, называется вакуумметрической высотой. Ясно, что вакуум не может быть больше 1 ат и вакуумметрическая высота не может быть больше высоты столба жидкости, уравнивающего 1 ат , что для воды, как мы видели, равно 10 м .



Фиг. 73. Давление жидкости на поршень.



Фиг. 74. Давление жидкости на поршень (подпор).

Теперь возьмем трубку T (фиг. 73), прикрепленную к дну сосуда B , и опустим ее нижним концом в сосуд A , наполненный жидкостью. В трубку T плотно вставлен поршень C с тягой K ; над поршнем C и в сосуде B тоже имеется жидкость. Пусть поршень C находится в своем нижнем положении, т. е. на уровне жидкости в сосуде A ; если теперь будем поднимать поршень до положения $1-1$, то жидкость под поршнем под влиянием атмосферного давления на открытую поверхность ее в сосуде A устремится вслед за поршнем и высота H_1 , на которую может подняться вода в трубке T , для холодной воды не может быть больше 10 м . Абсолютное давление под поршнем будет равно атмосферному минус высота H_1 , или вакуум, определяемый высотой H_1 . Сверху на поршень давит атмосфера плюс высота столба H_2 , где H_2 — манометрическое давление жидкости. Весь напор, под которым находится поршень, равен:

$$H_2 + H_1 = H.$$

Часть трубы, расположенной ниже поршня и погруженной нижним концом в жидкость сосуда A , называется всасывающей трубой. Из формулы следует, что напор, под которым находится поршень C ,

получается сложением высот $H_1 + H_2$, следовательно, если насос (поршень в данном случае играет роль насоса) расположен выше заборного резервуара, то при определении напора, создаваемого этим насосом, надо сложить высоты всасывания и нагнетания, или показания манометра и вакуумметра. Если же заставим подниматься поршень в условиях, когда уровень жидкости в сосуде A выше положения поршня (фиг. 74), то давление под поршнем будет равно атмосферному плюс высота H_1 , т. е. под поршнем будет избыточное (манометрическое) давление, сверху же абсолютное давление на поршень будет равно атмосферному плюс H_2 , и напор, под которым находится поршень, определится:

$$H_2 - H_1 = H.$$

Таким образом, если насос работает с подпором, то напор насоса определяется как разница высот нагнетания и всасывания, или, что

то же, разность между показаниями манометров.

Теперь обратимся к схеме, изображенной на фиг. 75. Если клапан 3 полностью закрыт, то жидкость в сосуде B будет находиться в покое и давление в точке A определится величиной столба жидкости, т. е. H — глубины погружения точки;

Фиг. 75. Истечение жидкости из сосуда.

уровень жидкости в трубке T установится на линии $0-0$, т. е. на одном уровне с сосудом B .

Если теперь открыть клапан 3 и заставить жидкость вытекать через отверстие в трубе, то уровень в трубке снизится до линии $1-1$, причем давление в точке B , вследствие течения жидкости, будет меньше того давления, если бы жидкость оставалась в покое, и тем меньше, чем больше скорость C_1 истечения жидкости из трубы T . Таким образом, часть напора H израсходовалась на создание скорости.

2. Общие сведения о насосах и основные величины, характеризующие работу насосов

Главнейшими видами насосов являются поршневые и вращательные (ротационные). В поршневых насосах процесс всасывания и нагнетания производится попеременно за счет движущегося взад и вперед поршня (плунжера); в насосах вращательных оба процесса протекают одновременно и непрерывно за счет вращения рабочей части насоса, которая подкачивает и нагнетает жидкость.

В свою очередь вращательные насосы делятся на два основных типа: 1) лопастные, у которых рабочими аппаратами являются рабочие колеса с лопатками; к таким насосам относятся насосы центробежные, винтовые, осевые (пропеллерные) и др. и 2) коловратные (зубчатые, кулачковые и пр.). Центробежные насосы имеют следующие преимущества перед поршневыми насосами:

1) они требуют меньшую площадь и более легкие фундаменты;
 2) допускают непосредственное соединение с быстровращающимися двигателями (электромотором);
 3) имеют быстрый пуск и простое регулирование;
 4) требуют меньшие затраты по обслуживанию.
 Одновременно центробежные насосы имеют следующие недостатки по сравнению с поршневыми:

- 1) к. п. д. их ниже;
- 2) присасывание хуже;
- 3) высота подъема зависит от числа оборотов.

На гидроторфе почти исключительно применяются центробежные насосы и поршневые насосы применяются только для вспомогательных работ (заливание насосов в. д. перед пуском насосом типа «Альвейер»). Основными поставщиками насосов для гидроторфа служат советские заводы — им. Калинина и «Борец» в Москве, а также Горловский завод.

На фиг. 76 дана схема насосной установки, на которой насос 1 перекачивает воду из приемного бака 5 в резервуар 4 на высоту H_n , называемую напором насоса.

Всасывание производится по всасывающей трубе 2 на высоту H_v , называемую высотой всасывания. Пройдя через насос, жидкость поступает в напорный резервуар по напорной трубе 3 на высоту H_n , называемую высотой нагнетания. Полный напор равен сумме высот всасывания и нагнетания.

В действительности насос должен преодолевать больший напор, так как на пути следования жидкости имеются сопротивления, зависящие от свойств жидкости (густота, вязкость и т. д.), от шероховатости стенки труб, от диаметра труб и длины их, от скорости движения жидкости и пр. Все эти сопротивления можно учесть высотой столба жидкости, называемой потерянными напором, ввиду того что он расходуется на преодоление вредных сопротивлений. Действительный напор будет равен:

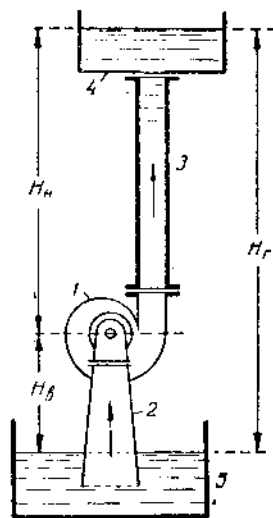
$$H = H_s + H_n,$$

где H_n — потерянный напор.

Количество жидкости, нагнетаемое насосом в единицу времени (в секунду, час) и выраженное в единицах объема (M^3 , л и т. д.), называется расходом или производительностью насоса.

Согласно закону механики (см. гл. V) для подъема P кубических метров жидкости на высоту H в одну секунду насос должен затратить работу, равную $P \times H$ килограммометров, что одновременно является и мощностью насоса. Если за единицу мощности принять лошадиную силу, равную 75 кгм/сек, то теоретическая мощность насоса определится как

$$M_n = \frac{P \cdot H}{75} \text{ л. с.}$$



Фиг. 76. Схема установки с центробежным насосом.

В действительности, к насосу должна быть подведена мощность, большая M_n , так как, кроме подъема жидкости P на высоту действительного напора H , необходимо затратить еще некоторую часть мощности на преодоление сопротивлений в самом насосе, к которым относятся сопротивления механического порядка (трения в подшипниках и пр.).

Таким образом полная мощность насоса будет равна:

$$M = M_m + M_n,$$

где M_m — мощность, теряемая на сопротивление в самом насосе.

Отношение $M_n : M$, как мы знаем из гл. V, называется к. п. д. насоса.

Кроме этих трех величин, характеризующих работу насоса (P , H и M), необходимо знать еще и число оборотов насоса в мин., которое обозначается обычно через n .

3. Принцип действия поршневого насоса

Каждый поршневой насос (фиг. 77) имеет рабочую камеру 1, в которой помещены всасывающие ВК и нагнетательные НК клапаны.

К фланцам рабочей камеры присоединяются всасывающая труба 2, напорная труба 3 и цилиндр с поршнем 4 и 5. Когда поршень 4 передвигается слева направо, то давление в камере 1 понижается, нагнетательный клапан плотно закрывается, а всасывающий клапан открывается, и жидкость по всасывающей трубе 2 будет поступать в камеру.

Процесс всасывания продолжается до тех пор, пока поршень перемещается вправо; при изменении его движения всасывающий клапан закроется, а нагнетательный откроется и жидкость будет нагнетаться по напорному трубопроводу.

Производительность поршневого насоса зависит от числа ходов в минуту или числа оборотов двигателя: чем больше число оборотов, тем больше производительность.

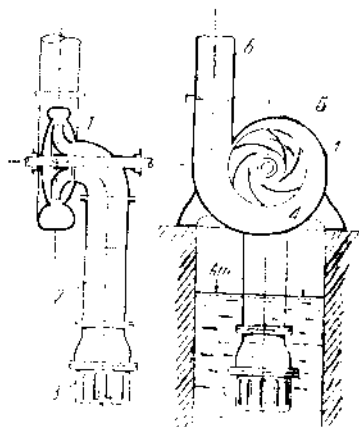
Напор, создаваемый поршневым насосом, зависит от подведенной мощности: чем больше мощность, тем больше напор.

4. Принцип действия центробежных насосов и их классификация

На фиг. 78 схематически изображен одноколесный центробежный насос, состоящий из рабочего колеса и неподвижного кожуха. Рабочее колесо состоит из двух дисков, между которыми заключаются искривленные лопатки, отливаемые с дисками как одно целое, причем задний диск бывает обычно сплошным и соединяется со втулкой колеса, укрепленной на валу помощью шпонки. При вращении колеса по направлению стрелки, если только насос перед пуском заполнит водой, вода, находящаяся в каналах колеса, под действием лопаток приводится во вращение, отчего возникает центробежная сила¹,

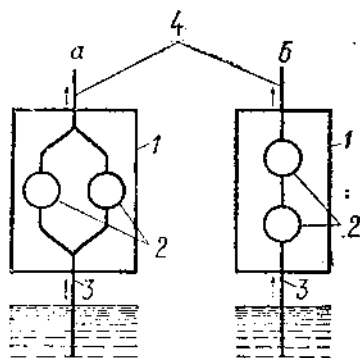
¹ Сила, направленная от центра окружности по радиусу.

стремляющаяся вытолкнуть воду с колеса. Действие центробежной силы легко себе представить, если, привязав к камню веревку и держа другой ее конец в руке, начнем вращать камень; сила, которая натягивает при этом веревку, и будет центробежная сила. Вода, уходящая с рабочего колеса, поступает через улитку в напорный трубопровод.



Фиг. 78. Схема центробежного насоса.

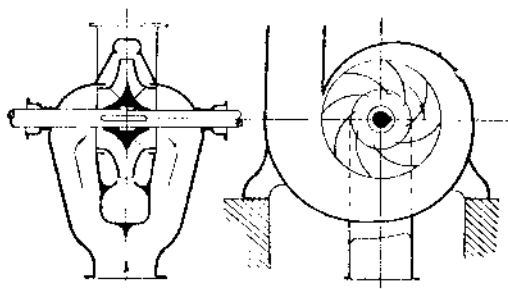
1—рабочее колесо, 2—всасывающая труба; 3—сосун; 4—лопатки; 5—слив; 6—напорный трубопровод.



Фиг. 79. Схемы насосов.

а—рабочие колеса соединены параллельно; б—рабочие колеса соединены последовательно; 1—насос; 2—рабочее колесо; 3—всасывающая труба; 4—напорный трубопровод.

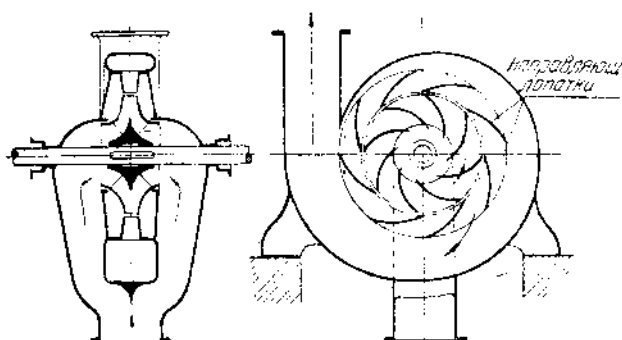
Вследствие продвижения воды в каналах колеса и падения давления перед входом в него начинается непрерывное засасывание воды из колодца по всасывающей трубе; последняя снабжается внизу приемным клапаном. При непрерывном вращении рабочего колеса вода непрерывно протекает по лопаткам рабочего колеса. Лопатки должны иметь правильные очертания для правильного направления воды, всякие резкие изменения направления течения воды ухудшают работу насоса. Помимо рабочих лопаток центробежные насосы часто снабжаются еще и направляющими лопатками для лучшей передачи воды из рабочего колеса в кожух. Производительность центробежного насоса зависит от числа оборотов колеса, т. е. во сколько раз увеличивается число оборотов, во столько же увеличивается и производительность насоса. Напор, развиваемый насосом, также зависит от числа оборотов



Фиг. 80. Двухколесный насос без направляющего аппарата.

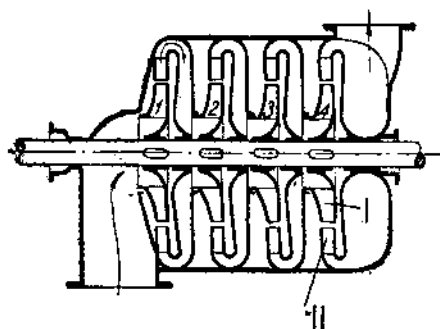
колеса и при одинаковой производительности при увеличении числа оборотов вдвое—полный напор увеличивается в четыре раза и т. д. На фиг. 78 изображен одноколесный насос; при необходимости подать воду на небольшую высоту и в таком количестве, которое не

может быть пропущено через одно колесо, — насос делается с двумя или несколькими рабочими колесами, соединенными параллельно (см. схему фиг. 79); при подаче сравнительно небольших количеств воды на значительную высоту насосы строятся с несколькими колесами, соединенными последовательно (так называемые многоступенчатые насосы).



Фиг. 81. Двухколесный насос с направляющим аппаратом.

Первый тип насосов называется обычно насосами низкого давления (до 40 м), второй тип — насосами высокого давления (выше 40 м). На фиг. 80 изображен двухколесный насос без направляющего аппарата; подобные насосы называются также насосами с двухсторонним впуском. На фиг. 81 изображена схема насоса с направляющим аппаратом, представляющим собой неподвижные искривленные в виде



Фиг. 82. Насос в. д.

I—рабочее колесо; II—направляющая лопатка.

серпа лопатки. На фиг. 82 изображен схематически четырехступенчатый насос высокого давления. Вода поступает по всасывающей трубе, проходит через все колеса (1—4) насоса и нагнетается в напорный трубопровод. Для обеспечения поступления воды на колеса без удара применяется направляющий аппарат, заставляющий воду поступать на колесо по радиусу, без потерь на вращение. Центробежные насосы строятся как с горизонтальным, так и с вертикальным валом. На гидроторфе помимо центробежных водяных насосов н. д. и в. д. применяются и осевые насосы как, например, рабочий винт торфососа.

Все насосы, работающие на гидроторфе, работают с электрическими приводами, от электрических моторов.

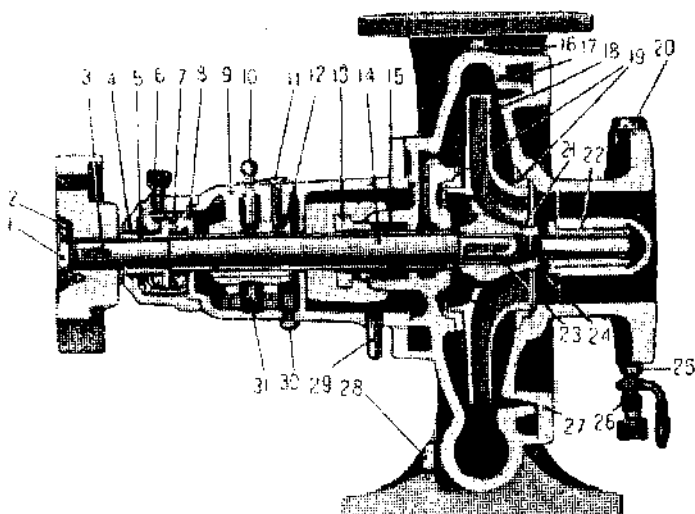
Все насосы, работающие на гидроторфе, работают с электрическими приводами, от электрических моторов.

5. Главные детали центробежных насосов

Общее описание

Для лучшего освоения отдельных деталей насоса сначала разберем конструкцию довольно простого насоса н. д. (фиг. 83) без направ-

ляющего аппарата. Вода через всасывающую трубу попадает во всасывающий патрубок и по нему к рабочему колесу 18 и далее нагнетается через патрубок в нагнетательный трубопровод. Рабочее колесо изготовлено из бронзы, стальной вал насоса вращается в двух подшипниках 9 и 22.



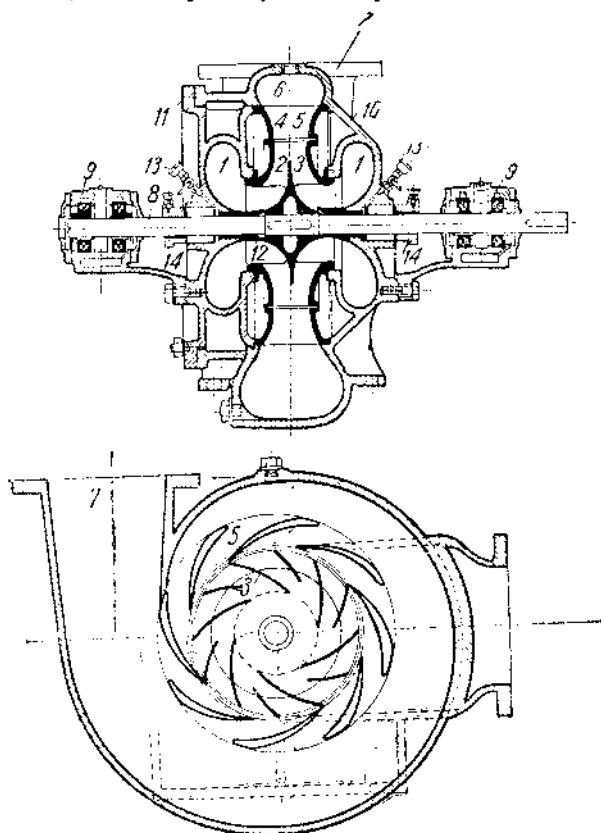
Фиг. 83. Одноколесный центробежный насос в спиральном кожухе без направляющего аппарата.

1—гайка на валу для установки шарикового подшипника; 2—крепительная шайба для гайки 1; 3—паз для шпунта; 4—уплотняющая войлочная прокладка; 5—установочная втулка для шарикового подшипника; 6—крышка шарикового подшипника; 7—шариковый подшипник; 8—установочное кольцо; 9—коробка подшипника; 10—пробка и отверстие для заливки масла в подшипник; 11—болт для крепления вкладыша подшипника; 12—вкладыш подшипника; 13—втулка сальникового уплотнения; 14—вал; 15—сальниковая набивка; 16—болт, закрывающий отверстие для заполнения насоса; 17—попук (спираль); 18—рабочее колесо; 19—уплотнительные кольца; 20—болт, закрывающий отверстие для вакуум-манометра; 21—крепительная шайба для гайки 2; 22—втулка внутреннего подшипника; 23—паз для шпунта; 24—установочная гайка для рабочего колеса; 25—кран; 26—масленка; 27—штауфера для смазки внутреннего подшипника; 28—съемная крышка кожуха; 29—болт, закрывающий отверстие для спуска воды; 30—труба для выпуска воды; 31—болт, закрывающий отверстие для выпуска масла; 32—кольцо для смазки.

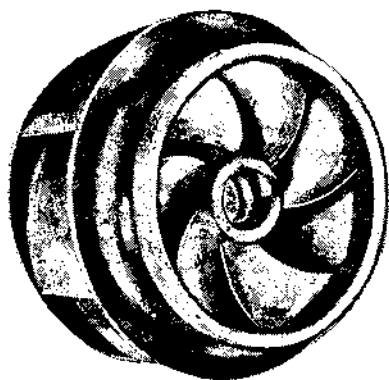
При работе центробежного насоса возникают осевые давления, стремящиеся сдвинуть рабочее колесо от нагнетательной к всасывающей части. Эти осевые давления вызываются тем, что хотя оба диска рабочего колеса с внешней стороны и находятся под одинаковым давлением воды, выходящей из колеса, но из-за разной величины площадей дисков полные давления справа и слева неодинаковы. Для уравнивания этих давлений самым простым способом является устройство отверстий во втулке колеса, благодаря чему на заднем диске у вала давление понижается до давления на стороне всасывания. Кроме того, для этой цели в данном насосе служит шариковый упорный подшипник 7. Детали насоса показаны на спецификации.

Рассмотрим еще насос н. д. завода «Борец» с двухсторонним впуском, часто применяющийся на торфопредприятиях (фиг. 84). В этом насосе вода засасывается по всасывающей трубе в камеру 1, откуда с двух сторон попадает на рабочее колесо 2, имеющее лопатки 3;

с рабочего колеса вода поступает на неподвижные лопатки 5 направляющего аппарата 4, идет в улитку 6 и через нагнетательный штуцер 7



Фиг. 84. Одноколесный центробежный насос с двухсторонним впуском завода «Борец».



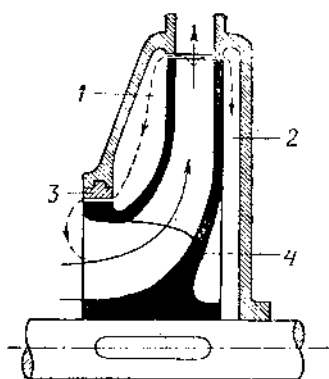
Фиг. 85. Рабочее колесо центробежного насоса с двухсторонним впуском.

поступает в напорный трубопровод. Вал насоса 8 вращается в шариковых подшипниках 9. Рабочее колесо этого насоса (фиг. 85) состоит из пустотелой втулки, двух наружных дисков и лопаток. Благодаря двухстороннему впуску осевые давления на каждое колесо уравновешиваются. Для лучшего уплотнения колеса при входе оба диска имеют уступ: уплотняющие кольца сделаны сменными из бронзы. Улитка и часть кожуха 10 отлиты вместе и разборка колеса производится путем удаления съемной части кожуха 11 налво (фиг. 84). Для уплотнения на валу предусмотрены бронзовые шайбы 12, смазывающиеся через штаферы 13, и сальники 14 с набивкой.

Рабочие колеса насосов обычно изготавливаются из бронзы и чугуна. Бронза является довольно стойким материалом против разъедания, легко отливается и обрабатывается. В последнее время хорошие результаты получаются при применении так называемого перлитового чугуна, заменяющего дефицитную бронзу. Рабочие колеса могут быть с двумя дисками, т. е. закрытые, и с одним задним диском — открытые рабочие колеса; последние в водяных насосах гидротурбофа почти не применяются. Диски колес имеют по условиям прочности утолщение к оси; поверхности рабочих колес, в особенности, насосов в. д. должны быть тщательно обработаны для уменьшения потерь на трение. Входные кромки рабочих колес должны закругляться для лучшего их обтекания водой, на выходе же должны быть заострены. Плоскость рабочего колеса должна быть строго перпендикулярна к оси вала и центр тяжести колеса должен в точности совпадать с осью вала.

Уплотнительные кольца

Вода, протекающая через рабочее колесо 4 (фиг. 86), на выходе из последнего поступает в небольшом количестве через зазор между ним и направляющим аппаратом в пространстве 1 — 2 и через них к входу в колесо в зазор между кожухами и диском в силу разницы давлений на выходе с колеса и перед входом. Образующаяся таким образом потеря, называемая щелевой, снижает производительность насоса до 5%. Для ее уменьшения ставят сменные бронзовые уплотняющие кольца 3 с доведением зазора не более чем до 0,5 мм. Иногда такие сменные уплотнительные кольца ставят с обеих сторон колеса.



Фиг. 86. Уплотнительное кольцо.

Вал насоса

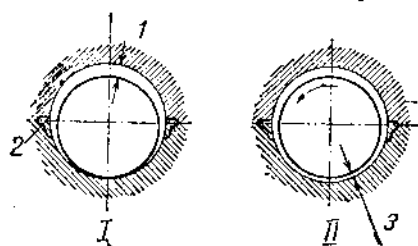
Вал насоса служит для передачи вращения от двигателя насоса рабочим колесам, которые закреплены по валу шпонками. Материалом для валов служит литая сталь специальных сортов (с примесью никеля или хрома). Часть вала, соприкасающаяся с жидкостью, а также с сальниковой набивкой для защиты от разъедания вала в хороших насосах, защищается бронзовыми втулками. На валу насоса для правильной сборки насоса и наблюдения за износом разгрузочных устройств необходимо ставить соответствующие риски.

Подшипники

В водяных насосах подшипники, служащие опорой для вала, применяются как с кольцевой смазкой, так и шариковые, гребенчатые с водяным охлаждением и т. п.

Вкладыши подшипников, состоящие из чугунной втулки, залиты изнутри баббитом, имеют канавки, как показано на фиг. 87. Канавки для масла ни в коем случае не должны быть расположены вблизи вкла-

дыша, чтобы под шейкой вала мог остаться тонкий слой масла. На рис. 83 показан подшипник простейшей конструкции 22, смазка к нему



Фиг. 87. Смазка вала.

I — вал неподвижен; II — вал вращается.

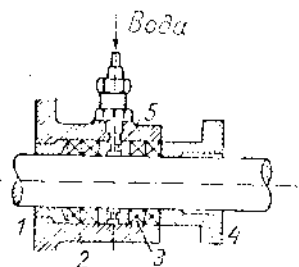
1—слабина вала во вкладыше около 0,2 мм; 2—продольный канавка во вкладыше для распределения масла по длине шейки вала; 3—масляная пленка около 0,01 мм, отделяющая вал от вкладыша.

насоса; резиновые подшипники очень просты в замене и дешевы; при их наличии можно не ставить сальника.

Сальники

Между кожухами насоса и валом, как с нагнетательной, так и с всасывающей стороны, устанавливаются сальники, служащие для устранения вытекания воды из насоса на стороне нагнетания и для предотвращения проникания воздуха в насос со стороны всасывания; различают поэтому напорные и всасывающие сальники.

Сальник (фиг. 88) состоит обычно из сальниковой коробки 2 с мягкой набивкой 3, грундебуксы 1 и нажимной буксы 4, служащей для уплотнения набивки сальника путем подтягивания болтами. На всасывающем сальнике, кроме того, устраивается фонарь 5, к которому под давлением подводится вода, которая, расходясь в сальнике, создает водяной затвор, препятствующий прониканию воздуха. Ма-



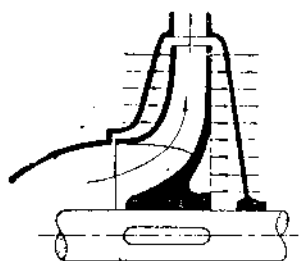
Фиг. 88. Нормальный сальник.

териалом для набивки сальников могут служить пенька, хлопок или плетенка из чистого льна без кострики, пропитанные салом. Плетеная набивка наматывается на вал по направлению движения и не должна иметь добавлений внутри сальника. Подтягивание набивки должно быть равномерное, на одну треть всей глубины коробки. При правильной затяжке сальника вода должна сочиться по каплям. Замена набивки производится после потери ею своей упругости примерно через 400—500 час. работы насоса.

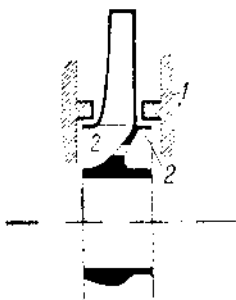
Разгрузочные устройства

Как уже было указано, при работе насоса возникают осевые давления, направленные в сторону всасывания, что легко уясняется из фиг. 89. Приспособления для выравнивания давления носят название разгрузочных приспособлений, из которых основных два:

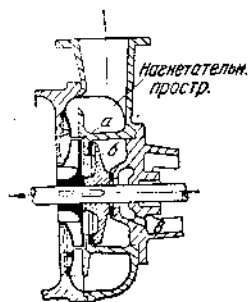
а) Для небольших насосов низкого давления обычно устраиваются кольцевые заточки по фиг. 90 у рабочего колеса и отверстия в корпусе. Заточка имеет одинаковый диаметр с рабочим колесом у входа и вращается в уплотняющем кольце. Кроме этого, требуется устройство шариковой пяты, как на фиг. 83, для неизменного положения вала.



Фиг. 89. Образование осевого давления.



Фиг. 90. Кольцевые заточки. 1—уплотняющее кольцо; 2—заточка.



Фиг. 91. Разгрузочная шайба.

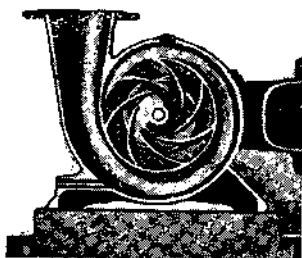
б) Для многоступенчатых насосов устраивается обычно так называемая разгрузочная шайба (фиг. 91) за последним колесом. Через зазор *a* напорная вода с колеса поступает к шайбе *b*, закрепленной на валу за последним колесом. Таким образом, давление воды на шайбу действует в направлении, обратном направлению осевого давления, и его уравнивает. Шайба вращается между двух бронзовых направляющих колец и просачивающаяся вода отводится по каналу *b* и специальной трубке с регулирующим краником. Моторист насосной должен особо следить, чтобы при работе насоса этот краник был открыт, так как в противном случае разгрузочная шайба быстро изнашивается и колеса могут сдвинуться к уплотняющим кольцам.

Направляющий аппарат

Назначение направляющего аппарата с направляющими лопатками следующее: во-первых, лучше без ударов направить воду с рабочего колеса в кожух насоса и, во-вторых, при многоступенчатых насосах для правильного перехода воды с одной ступени на другую. Ширина входа в направляющий аппарат обычно делается на 1—2 мм больше ширины выхода с колеса. Материал для направляющего аппарата тот же, что и для рабочих колес.

Кожух насоса

В одноколесных насосах кожух представляет собой спираль или улитку (фиг. 92). У многоступенчатых насосов кожух делается или цельным для всех ступеней насоса, или секционным, причем каждая секция представляет собой ступень, включая в себя рабочее колесо, направляющий аппарат и часть кожуха; секции крепятся стяжными болтами.

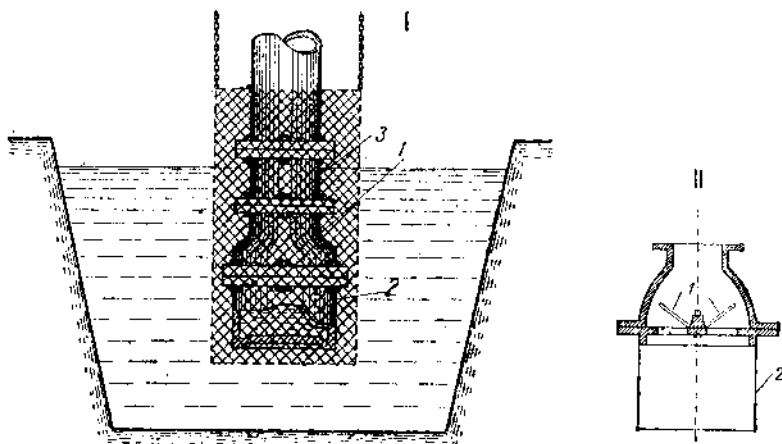


Фиг. 92. Разрез центробежного насоса в спиральной кожухе (вид изнутри).

Преимущество секционного кожуха насоса по сравнению с цельным кожухом — легкость сборки и разборки и возможность удалить или добавить лишнюю секцию; недостаток — необходимость особо точной пригонки отдельных секций, уплотнительных колец и равномерной затяжки болтов. Кожухи обычно изготавливаются из чугуна.

Принадлежности насоса

Ввиду того что начало действия центробежного насоса возможно только при условии, чтобы всасывающая труба и колесо насоса были залиты водой, необходимо на конце всасывающего трубопровода иметь приемный клапан (фиг. 93), снабженный сеткой для избежания попадания в насос грязи и посторонних предметов. Приемный клапан дает



Фиг. 93. Приемный клапан.

I — внешний вид; II — разрез. 1 — клапан; 2 — сетка; 3 — патрубок.

возможность залить насос и всасывающую трубу водой и не позволяет при остановке насоса уечь обратно в приемник. Обычно для небольших насосов заливка производится водой из расположенного сверху насоса бачка, наполняемого ручным насосом типа «Альвейер». Для мощных насосов и, д. для заливки насосов применяются небольшие вспомогательные центробежные насосы или вакуумнасосы «Эльмо», работающие по принципу воздушного насоса. Вода для заливки насоса поступает в него через специальную воронку сверху насоса; для выпуска воздуха при заливке насоса наверху кожуха предусмотрены специальные воздушные краны. В каждом насосе, кроме того, внизу расположены специальные краны для полного опорожнения насоса.

Второй принадлежностью насоса является задвижка на напорном трубопроводе. Эта задвижка обычно устраивается системы Лудло, т. е. по принципу заслонки.

Закрывая задвижку при пуске насоса, мы уменьшаем затрачиваемую мощность во время пуска до $\frac{1}{3}$ от нормальной мощности, развиваемой при полной нагрузке насоса, что очень важно для избежания ударов в трубопроводе из-за больших скоростей при пуске. Кроме того, меняя открытие задвижки при постоянном числе оборотов насоса, мы можем регулировать подачу воды.

Третьей принадлежностью насоса является обратный клапан, ставящийся на нагнетательном трубопроводе и служащий для разобщения трубопровода от насоса в момент остановки насоса и избежания удара; на гидроторфе он применяется лишь при насосах н.д. при сравнительно больших подъемах воды. Очень важной принадлежностью насоса являются измерительные приборы; манометр — для измерения развиваемого насосом давления, вакууметр — для измерения вакуума во всасывающей части и тахометр — для определения числа оборотов.

Кроме того, при насосе должна быть муфта для непосредственного соединения с электромотором, которые бывают или жесткие, в которых две половины, сидящие на концах валов насоса и мотора на шпонках, соединяются между собой железными пальцами, или гибкие (упругие), которые применяются главным образом при быстроходных моторах и представляют собой две половины муфты, соединяющиеся между собой помощью лент, дисков или ремней.

6. Основные типы насосов, применяемых на гидроторфе, и насосные н. д. и в. д.

Насосы н. д. на гидроторфе применяются для подачи воды из водных источников к торфососным кранам на участок добычи. Типы применяемых насосов н. д. весьма разнообразны, в зависимости от местных условий работы: требуемой производительности, высоты нагнетания, длины трубопровода и т. д. Наиболее распространенными следует считать насосы завода им. Калинина. Новым типом насоса является насос с двухсторонним впуском марки 16-HDH, т. е. насос н. д. с внутренним диаметром нагнетательного патрубка 16" (400 мм), часовой производительностью 1800 м³ при напоре 16 м вод. ст., 960 об/мин. и имеет к. п. д. 82%.

Насосы в. д., служащие для размыва залежи в последнее время, применяются главным образом Горловского завода последней заводской модели «Коммунист 2». Трехкамерный насос Горловского завода показан на фиг. 94, набор рабочих колес — на фиг. 94а и секция насоса — на фиг. 94б.

Насос типа «Коммунист 2» имеет 5 ступеней давления, полужесткую муфту, разгрузочное приспособление в виде гидравлической шайбы, диаметр вала 95 мм, диаметр рабочего колеса 400 мм, вес 2200 кг.

Показатели этого насоса следующие ¹:

Количество об/мин	1450	1450
Производительность, м ³ /час	375	465
Напор, м	230	200

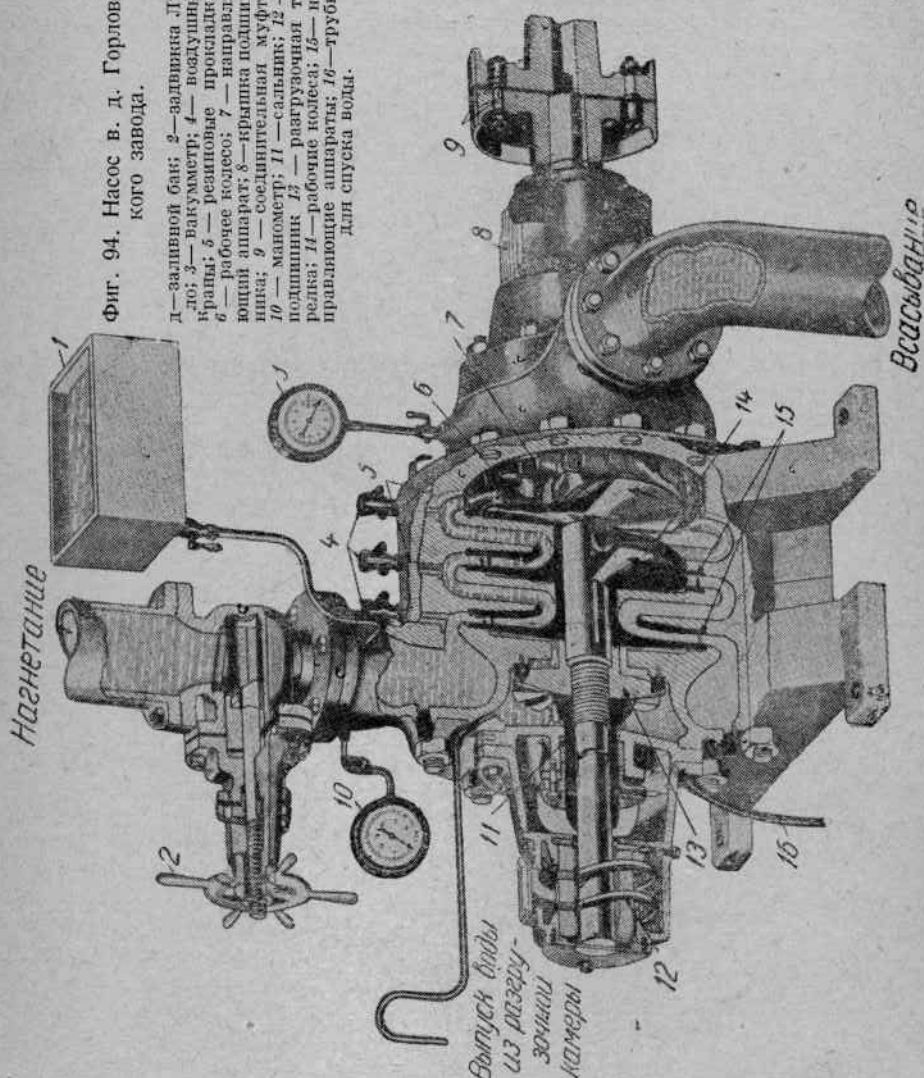
Удовлетворительное конструктивное выполнение и повышенный, по сравнению с другими применявшимися ранее насосами, к. п. д. этих насосов позволили широко применить их на гидроторфе для использования на добыче. В настоящее время завод им. Калинина в Москве выпускает новые насосы с более высокой производительностью и к. п. д., достигающим 0,83.

¹ Инж. М. А. Миркин. Новая модель центробежного насоса высокого давления. «За торфяную индустрию» № 5, 1936.

Насосы н. д. устанавливаются обычно в насосных, тип которых зависит от условий местности. При сравнительно небольших колебаниях уровня реки или другого источника водоснабжения наиболее распространен тип так называемых свайных насосных.

Фиг. 94. Насос в. д. Горловского завода.

1—заливной бачок; 2—задвижка Лугой; 3—вакуумметр; 4—воздушные краны; 5—резиновые прокладки; 6—рабочее колесо; 7—направляющий аппарат; 8—крышка подшипника; 9—соединительная муфта; 10—манометр; 11—сальник; 12—подшипник; 13—разгрузочная тарелка; 14—рабочие колеса; 15—направляющие аппараты; 16—трубка для спуска воды.



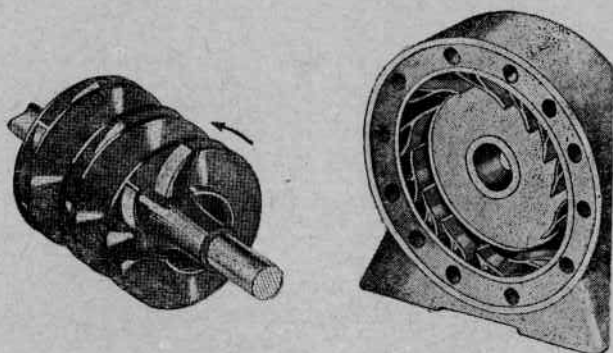
Свайные насосные имеют основание (раму) для установки насосов в виде деревянного сруба, укрепленного на сваях, забитых в дно реки.

При значительных колебаниях уровня реки применяются или понтонные насосные или так называемые насосы шахтного типа. При понтонной насосной насосы устанавливаются на баржах; с берегом такая насосная соединяется при помощи гибкого трубопровода.

Шахтный тип насосной, как более дорогой, применяется только на крупных торфопредприятиях и представляет собой водонепроницаемую шахту, где насосы могут быть расположены ниже уровня воды в водоисточнике. Обычно на насосных н. д. число насосов подбирается

так, чтобы иметь резерв в насосах не менее 40—50% и, таким образом, число насосов бывает от 2 до 6 шт., работающих в одну-две магистрали одновременно. При такой так называемой параллельной работе насосов необходимо учитывать, что производительность двух или более насосов, работающих в один трубопровод, будет меньше суммы производительностей насосов, если бы каждый из них работал в этот трубопровод по-одиночке; это является следствием того, что при увеличении расхода в трубопроводе потери напора на трение будут больше, чем при меньшем расходе.

Общий напор при работе нескольких насосов в один трубопровод будет тот же, что и при одном насосе, так как напор не может быть



Фиг. 94а. Набор рабочих колес.

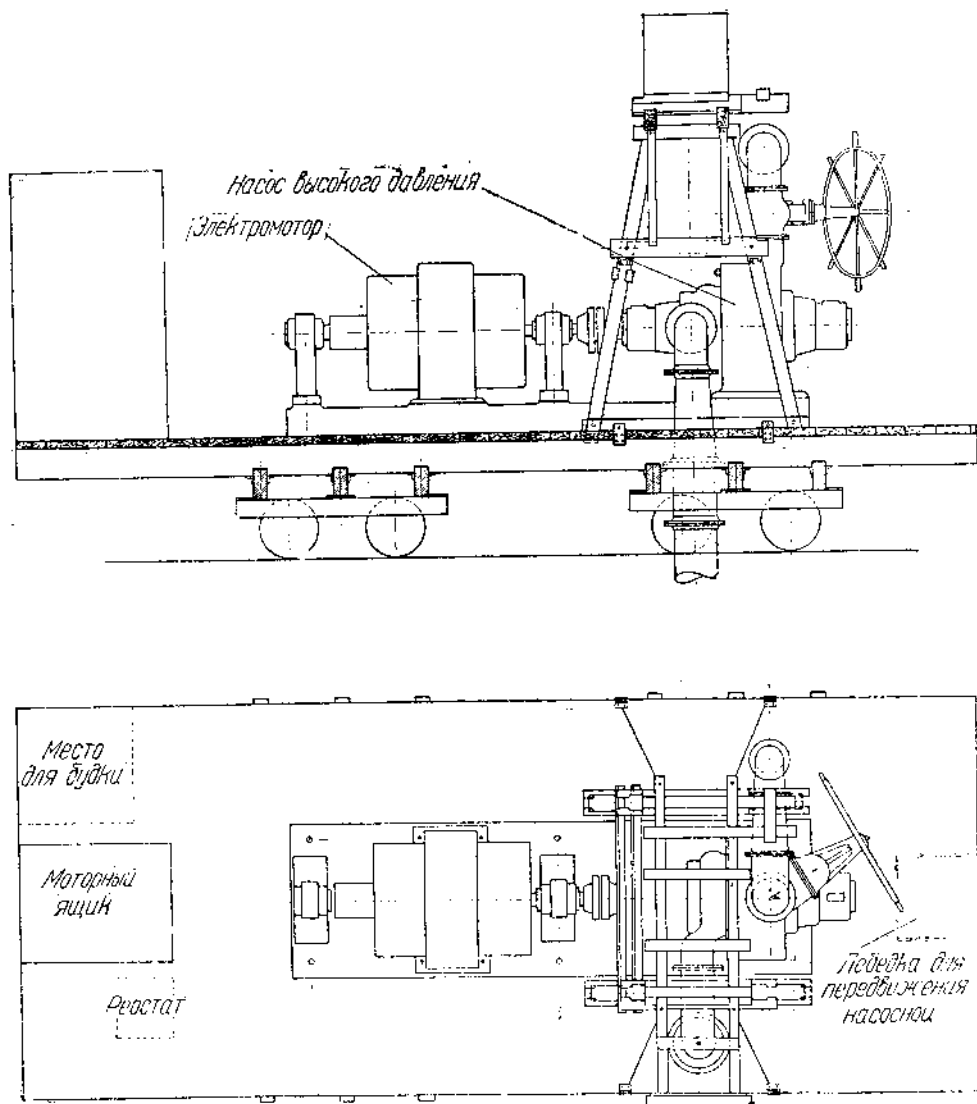
Фиг. 94б. Секция насоса.

больше того, чем развивают насосы. При параллельной работе насосов надо строго следить, чтобы давление у работающих насосов было одинаково, т. е. чтобы один насос не перебивал другого, так как в противном случае общая производительность будет значительно снижена.

В отличие от насосов н. д. насосы в. д., дающие воду к брандспойтам для размыва залежи и передвигающиеся вместе с кранами в соответствии с размывом карьеров, устанавливаются на передвижных насосных. Установленный в настоящее время тип передвижных насосных в. д. изображен на фиг. 95 и представляет собой железнодорожную узкоколейную платформу с расширенной рамой, на которой установлен насос в. д. на общей раме с мотором и масляный выключатель. Такая насосная движется на берегу водопроводящей канавы и устанавливается над специально устроенными лунками, сечение которых для избежания засасывания кусков залежи должно обеспечивать, чтобы всасывающий клапан отстоял от стенок лунки не менее чем на 240 мм и от дна лунки и поверхности воды—на 500 мм. Для защиты всасывающего клапана от забивания грязью, мелким очесом и пр. в устье лунки необходимо ставить металлическую сетку с отверстиями в 50 мм, кроме того, всасывающий клапан также полезно снабжать второй сеткой, которую во время можно поднимать для очистки и тем самым не тратить времени на подъем клапана.

Насосные в. д. должны быть снабжены баком для заливки насоса, соединенным с насосом трубкой и заполненным водой во время работы насоса.

В связи с внедрением в торфяную промышленность стахановских методов работы для ускорения передвижки насосной в. д., которая, как известно, передвигается на 60—90 м, вместо применяемой до на-

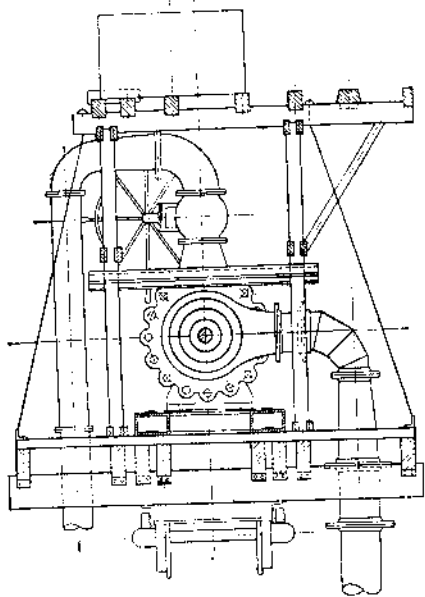


Фиг. 95. Насосная в. д. на одной тележке.

стоящего времени ручной передвижки, запроектирован и вводится в жизнь механизм передвижения, состоящий из лебедки и мотора с редуктором; передвижка производится путем наматывания на лебедку троса, заякоренного одним концом за сваю. Насосные в. д., кроме того, должны быть снабжены лебедкой или блоком Людера для подъема всасывающего клапана и трубопровода и рельсами со шпалами на 120 м пути. Общий вес насосной в. д. с оборудованием около 15 т

7. Обслуживание и уход за насосами низкого и высокого давления

Как уже было указано выше, центробежный насос может начать присасывать только будучи залит водой, поэтому без залива пускать насос ни в коем случае нельзя.



Фиг. 95.

Вторым основным правилом для моториста должно являться то, что пуск насоса должен происходить при закрытой задвижке, так как в противном случае удлинится время пускового тока мотора, что может повлечь за собой постепенное обугливание изоляции обмотки мотора.

Пуск насоса. Перед пуском насоса необходимо проверить:

1) достаточно ли в подшипниках смазки: моторные подшипники заполняются маслом «Вольта», насосные — машинным, штауфера для смазки втулок вала — солидолом;

2) правильно ли лежат на валу смазочные кольца подшипников;

3) затяжку сальников;

4) затяжку фундаментных болтов и болтов соединительной муфты;

5) проворачивается ли от руки за соединительную муфту насос с ротором;

6) есть ли на вольтметре выключателя напряжение.

После этого производятся следующие операции:

1. Открывают кран на трубке от разгрузочного устройства.

2. Заливают насос, открыв предварительно воздушные краники для выпуска воздуха и убедившись по ним в полном заполнении насоса водой.

3. Пуск насоса (при короткозамкнутом электромоторе) производится путем включения масляника, после чего начинают медленно открывать задвижку, следя за показанием амперметра, чтобы амперметр соответствовал правильной работе и не превышал показания, отмеченного красной чертой. Во избежание нагрева насоса и в целях экономии электрической энергии никогда не следует заставлять насос долго работать при закрытой задвижке.

4. Открывают кран вакуумметра.

5. Как только насос начнет вращаться, проверяют правильность направления вращения его и, если вращение неправильно, работу насоса останавливают и вызывают электрика.

Уход во время работы за насосом должен заключаться в следующем:

1. Наблюдать за показаниями приборов: манометра, вакуумметра, амперметра и вольтметра.

2. Следить за нагревом подшипников и электромоторов.

3. Наблюдать за уровнем масла в подшипниках и вращением смазочных колец.

4. Следить за уровнем воды в канаве и при его падении немедленно сообщать дежурному технику.

5. Содержать насос в чистоте, обтирая его от пыли, масла и грязи.

6. Все неполадки заносить в дежурный журнал.

7. Следить за сигналами о пуске и остановке насоса, подаваемыми с крана свистком и маханием флага днем или миганием лампы ночью.

При загрязнении масла в подшипниках его необходимо удалить, затем подшипник промыть керосином и залить свежим чистым маслом.

Нормальная остановка насоса производится в следующем порядке:

1. Закрывают задвижку.

2. Закрывают кран вакуумметра.

3. Выключают масляник.

Аварийную остановку насоса можно производить в следующих случаях:

1) если сила тока значительно превосходит нормальную;

2) если в насосе или электромоторе слышен ненормальный шум или гудение;

3) если ненормально нагрелся подшипник, сальник или мотор;

4) при появлении запаха гари или дыма в моторе;

5) при быстром снижении давления в нагнетательном трубопроводе;

6) при резком снижении напряжения;

7) в случае пробивки прокладки и пр.

При аварийной остановке прежде всего выключают масляник и потом закрывают задвижку.

Чтобы иметь отчетливое представление о причинах могущих быть ненормальностей в работе насоса и способах их ликвидации, приведем основные неисправности и причины, их вызывающие.

I. Насос не может быть пущен из-за перегрузки электромотора

Причины:

а) неправильная установка агрегата, оседание фундамента;

б) неправильная сборка насоса;

в) заедание уплотнительных колец;

г) перекося разгрузочной шайбы.

II. Насос не подает воды

Причины:

а) неплотности всасывающей трубы, из-за чего в трубу попал воздух, вода из насоса ушла и колесо не залито водой; проверить можно, открыв при закрытой задвижке воздушные краны;

б) направление вращения насоса неправильное;

в) высота всасывания слишком велика;

г) всасывающий сальник пропускает воздух.

III. Насос постепенно снижает производительность

Причины:

а) падение уровня в приемном колодце; при достижении предельной высоты всасывания насос срывает;

- б) неплотности во всасывающей трубе;
- в) засорилась приемная сетка клапана; показания вакуумметра возрастают;
- г) сальники пропускают воздух.

IV. Насос при полном открытии задвижки не дает полной производительности

Причины:

- а) большая высота всасывания;
- б) неисправность задвижки — не открывается полностью;
- в) износ уплотняющих колец, рабочих колес и направляющих аппаратов. Наибольший зазор между уплотняющими кольцами допускается не более 0,2 мм;
- г) каналы колеса засорились;
- д) доступ воздуха во всасывающий трубопровод.

V. Подача насоса неравномерна

Причины:

- а) неплотности во всасывающей линии;
- б) частичная сработка разгрузочной шайбы;
- в) засорение приемной сетки.

VI. Нагрев частей насоса

Причины:

1. Нагрев подшипников:
 - а) неправильная установка подшипника;
 - б) малый зазор между вкладышем и валом (нормальный — 0,1—0,15 мм);
 - в) разработка вкладыша;
 - г) кольца в подшипниках не вращаются, недостаточно смазки, грязное масло.
2. Нагрев сальников:
 - а) чрезмерная или неравномерная затяжка сальников;
 - б) малый зазор между нажимной втулкой и валом (нормально 0,5 мм).

VII. Вибрация насоса

Причины:

- а) неправильное крепление соединительной муфты;
- б) неправильная центровка насоса и электромотора;
- в) искривление вала;
- г) ослабление фундаментных болтов;
- д) сработка вкладышей подшипников;
- е) осадка фундамента;
- ж) сработка разгрузочной шайбы.

Аварии с насосами чаще всего бывают по причине:

- 1) расплавления опорных подшипников из-за недостаточного количества смазки и плохого ее качества, грязного масла, остановки смазочных колец, т. е. из-за недосмотра моториста;
- 2) расплавления упорного подшипника из-за увеличенного осевого давления вследствие сработки уплотнений, недостатка смазки;

3) вибрации насоса из-за неправильной центровки, неправильной работы сальников, попадания посторонних предметов в рабочие колеса.

Аварии должны быть изжиты в работе насосов торфяной промышленности, так как они являются следствием неосвоения машин мотористами, неправильного их монтажа и вредительства.

8. Ремонт насосов, запасные части

Задача моториста-стахановца насосных гидроторфа заключается в том, чтобы на основании всестороннего знания своего насоса и условий его работы обеспечить бесперебойную работу машины таким образом, чтобы не тормозить работу крана, для которого подает воду насосная, и обеспечить максимальную подачу воды. Необходимо помнить, что насосная в. д., как и насосная н. д., являются ведущими участками работы на добыче гидроторфа, так как водяная струя требуется торфососному крану как для превращения (разжижения) торфяной залежи в гидромассу, отсасываемую торфососом, так и для отделения от торфяной залежи пней и ее первичной переработки.

Вредители искусственно создавали несоответствие производительности насоса и производительности торфососа, чем вызывались простои крана и снижалась его выработка.

Поэтому достижение планового коэффициента использования рабочего времени насоса является основным требованием для обеспечения бесперебойной работы насоса. Наименьший кирв насоса в. д., исходя из установленного на 1937 г. кирв торфососа с учетом того, что насос в. д. должен работать во время остановок торфососа при чистке лунки и размыве воронки, может быть принят: для кранов н. с. при глубине залежи до 2,5 м—0,935, при глубине свыше 2,5 м—0,945 и для кранов с. с. при глубине залежи до 3 м—0,93 и при глубине залежи свыше 3 м—0,94.

Затраты времени на перерывы в работе при этом допускаются, как видно, очень небольшие, от 4,5 до 7%, которые используются как для передвижки насосных вместе с краном (1—1,5% всего рабочего времени в зависимости от глубины залежи), так и для планово-предупредительного ремонта—2% и неизбежных перерывов при размыве воронки (в зависимости от пнистости от 2 до 6%).

Исходя из приведенных цифр и считая, что при средней глубине залежи 3 м насосная за сезон передвинется в среднем до 15 раз, установлена норма времени для передвижки в 1,5 часа; эта норма лучшими стахановцами в сезоне 1936—1937 г. сокращена до 45 мин. за счет лучшей организации работ по передвижке насосной и заблаговременной укладки пути.

Предусмотренная затрата времени на планово-предупредительный ремонт насоса в размере 2% от всего рабочего времени за сезон необходима для того, чтобы путем этого ремонта избежать и предупредить аварии, которых, как уже было сказано, быть вообще не должно.

Различаются следующие виды ремонтов насосов:

- 1) планово-предупредительный,
- 2) капитальный (межсезонный),
- 3) аварийный.

П л а н о в о - п р е д у п р е д и т е л ь н ы й р е м о н т имеет своей целью обследовать состояние насоса, произвести замену износившихся частей и устранить мелкие дефекты.

При этом проверяется состояние:

- 1) рабочих колес и направляющих аппаратов,
- 2) сальниковых втулок и набивок,
- 3) вкладышей и шеек валов всех подшипников,
- 4) зазоров между рабочими колесами и направляющими аппаратами, а также между валами и верхними вкладышами подшипников,
- 5) разгрузочного устройства и упорных подшипников,
- 6) статора и ротора электромотора,
- 7) пусковой аппаратуры,
- 8) моторных подшипников и зазоров.

П л а н о в о - п р е д у п р е д и т е л ь н ы й р е м о н т производится по специальному графику не реже чем через 500 час. работы насоса. Планово-предупредительный ремонт производится слесарем-бригадиром и электриком-бригадиром при обязательном участии слесаря-моториста на месте работы насоса; по окончании ремонта составляется акт о сдаче насоса в эксплуатацию после испытания под производственной нагрузкой в течение 2 час.

К а п и т а л ь н ы й р е м о н т насоса производится в зависимости от состояния насоса 1 раз в год или один раз в 2 года после окончания сезона добычи. Этот ремонт обычно заключается в замене новыми износившихся рабочих колес, направляющих аппаратов, вала с сальниковыми втулками и вкладышей подшипников.

Каждый год после окончания сезона добычи обязательно производится разборка насоса с выявлением дефектов и их устранением (средний ремонт). Этот ремонт производится в мастерских торфопредприятия.

А в а р и й н ы й р е м о н т производится в случае аварии с насосом и заключается в замене поврежденных деталей. Ремонт производится специальной аварийной бригадой с участием слесаря-моториста.

При производстве ремонтов необходимо стремиться к сокращению затраты рабочего времени насоса путем производства планово-предупредительного ремонта во время остановок крана или во время передвижки, последовательность операций должна быть строго продумана и большая часть их должна производиться одновременно.

При ремонте насосов необходимо пользоваться специальным инструментом, хранящимся в особом ящике при каждой насосной. Комплект этого инструмента и необходимого инвентаря и материалов на насосную устанавливается следующий:

I. Инструмент

1. Тиски параллельные 175 мм	1 шт.
2. Набор специальных ключей для отвертывания круглых гаек	1 компл.
3. Набор патронных гаечных ключей	1 »
4. Свищовая кувалда	1 шт.
5. Молоток	1 »
6. Зубило слесарное	1 »
7. Крейцмессель	1 »
8. Ножовочный станок	1 »

9. Ножовочное полотно	2 шт.
10. Отвертка	1 »
11. Оправка	1 »
12. Набор крючков для вынимания набивки сальника	1 компл.
13. Складной метр	1 шт.
14. Спринцовка для промывки подшипников	1 »
15. Лом	1 »

II. Инвентарь

1. Слесарный верстак с ящиком для инструмента	1 шт.
2. Ведро для воды	1 »
3. Бидоны-масленки для масел и керосина на 6 л	3 »
4. Таз для промывки деталей	1 »
5. Тренога легкого типа с талью 1-тонная	1 компл.

III. Материалы

1. Сальниковая набивка	2,3 м
2. Болты разные	30 шт.

Для быстрой замены износившихся деталей необходимо иметь на складе запасные детали насоса и его арматуры по следующей спецификации (табл. 1):

Таблица 1

Наименование	Для насосов н. д.		Для насосов в. д.	
	количество	на сколько насосов	количество	на сколько насосов
1 Рабочее колесо	1	3	1	1
2 Направляющий аппарат	1	3	1	1
3 Вал	1	3	1	3
4 Вкладыши подшипника	1	1	1	1
5 Разгрузочное приспособление	компл.	3	компл.	1
6 Втулка сальника	1	1	1	1
7 Грундбукса сальника	1	1	1	1
8 Задвижка Лудло	1	3	1	1
9 Воздушный кран	1	1	2	1
10 Всасывающий клапан	1	3	1	3
11 Манометр	1	3	1	3
12 Вакуумметр	1	3	1	3

9. Электрический привод насосов высокого давления и низкого давления

Водяные насосы гидроторфа обычно работают от моторов с рабочим напряжением 3000 в, причем для насосов н. д. применяются как короткозамкнутые моторы, так и моторы с фазным ротором, т. е. с реостатным пуском.

Насосы в. д. в последнее время, как правило, работают только от короткозамкнутых моторов. Характеристика моторов насосов н. д. находится в зависимости от их производительности и развиваемого напора. Обычно ставятся моторы закрытого типа, с повышенной изоляцией, мощностью от 50 до 250 *квт* и числом оборотов 960 в мин. Моторы к насосам в. д. ставятся обязательно закрытого типа мощностью (для насосов «Коммунист 2») — 375 *квт* и числом оборотов — 1500.

Контрольные вопросы

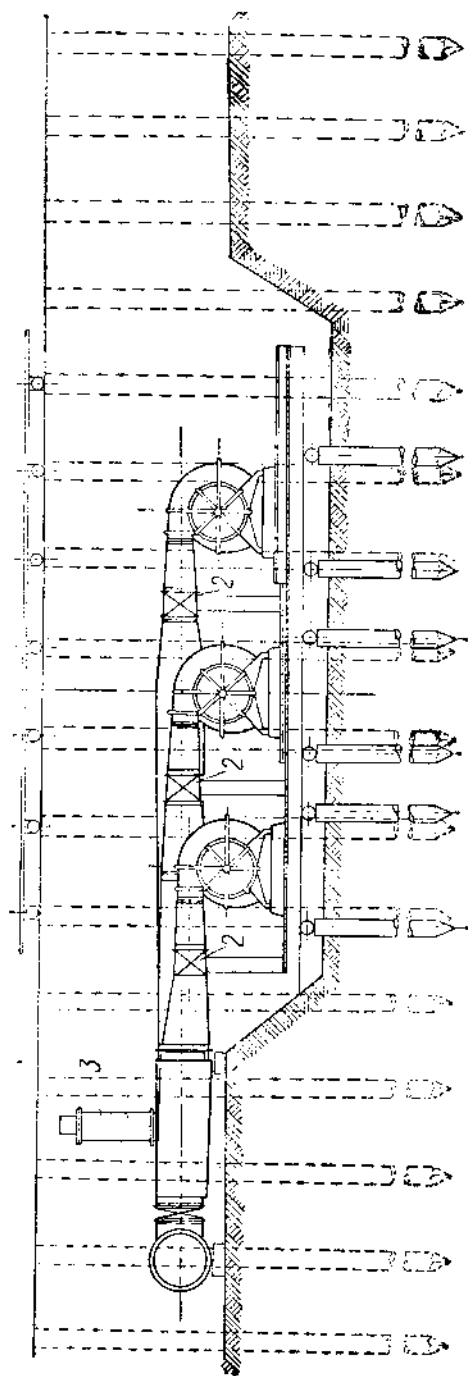
1. Что такое атмосферное и абсолютное давления?
2. Что такое вакуум?
3. Что такое напор насоса?
4. Классификация насосов.
5. Какие величины характеризуют работу насоса?
6. Принцип действия поршневого и центробежного насосов.
7. От чего зависит производительность центробежного насоса?
8. Как устроены рабочие колеса и их назначение.
9. Что такое уплотнительные кольца?
10. Подшипники насоса и их назначение.
11. Что такое сальник?
12. Основные типы разгрузочных устройств и их назначение.
13. Что такое направляющий аппарат?
14. Какие принадлежности должны быть при насосе?
15. Условия для обеспечения правильной работы всасывающего клапана при работе над лункой.
16. В чем заключается подготовка насоса к пуску?
17. В чем состоит уход за насосом во время работы?
18. Главнейшие причины неисправности в работе насоса.
19. В чем должна заключаться организация планово-предупредительного ремонта насоса?

Глава IX

Торфяные насосы

1. Аккумуляторы и их назначение

Как уже было сказано ранее (см. гл. III), торфяные насосы служат для извлечения гидромассы из аккумуляторов и передачи ее на поля разлива или в следующий аккумулятор путем нагнетания по специальному массопроводу. В той же главе было дано краткое описание устройства аккумулятора и указывалось, что торфяные насосы обычно устанавливаются в специальных котлованах на аккумуляторах, по 2—3—4 параллельно работающих в одну или две магистрали. Основанием установки торфонасосов служат обычно сваи с насадками (фиг. 96); котлован для торфонасосов отделяется от аккумулятора, заполненного гидромассой шпунтовой стенкой и насыпной бровкой, через которую проходят всасывающие линии торфонасосов. В машинном отделении аккумулятора помимо торфонасосов устанавливаются пусковая аппаратура, телефонный аппарат и массопроводные фасоны, служащие для соединения торфонасосов с магистралью; для отвода грунтовой воды котлован машинного отделения аккумулятора особой водоотводящей канавой соединяется с осушительной сетью торфяного массива; у аккумулятора устанавливается сигнальная вышка. В зависимости от назначения торфяные аккумуляторы бывают трех типов: 1) сборные, принимающие гидромассу непосредственно от торфососных кранов, обычно от 2 кранов с. с. или 4 кранов н. с., 2) транзитные, принимающие гидромассу от сборного аккумулятора и передающие ее в другой аккумулятор, т. е. являющиеся только передатчиками гидромассы и 3) рабочие, подающие гидромассу непосредственно на поля разлива по магистральным и картовым массопроводам. Основная задача аккумуляторов, как было указано ранее, заключается в выравнивании работы кранов и разлива, что позволяет избегать мелких простоев кранов из-за неполадки на



Фиг. 96. Машинное отделение аккумулятора.

разливе, а также в использовании полной пропускной способности массопровода; последнее диктуется тем обстоятельством, что пропускная способность картового массопровода в начале разлива на наиболее удаленных картах меньше, чем поступление гидромассы в аккумулятор от торфососных кранов, из-за чего избыток гидромассы накапливается в аккумуляторе; в конце разлива карты, когда картовый массопровод укорачивается, пропускная способность массопровода возрастает и избыток гидромассы из аккумулятора выкачивается.¹ Обычно аккумулятор рассчитывается на часовой запас гидромассы от 2 кранов с.с. и должен иметь полезную емкость 2500—3000 м³.

2. Конструкция торфяных насосов

Хотя по своей конструкции торфяные насосы относятся к типу центробежных насосов, тем не менее, по сравнению с водяными центробежными насосами они имеют ряд отличительных особенностей, вытекающих из того, что торфяные насосы имеют рабочей жидкостью не воду, а гидромассу. Основные особенности конструкции торфяных насосов по сравнению с водяными центробежными насосами следующие:

1. Торфяные насосы работают под напором гидромассы, т. е. устанавливаются ниже уровня ее в аккумуляторе и не обладают всасывающей способностью.

2. Торфяные насосы строятся только по типу одноколесных центробежных насосов с одним рабочим колесом без направляющего аппарата.

3. Торфяные насосы имеют рабочие колеса открытого типа, т. е. с одним задним диском.

4. Ввиду того что при движении по трубам гидромасса обладает свойством отдавать большое количество воздуха, в ней заключающегося, и этот воздух, скапливаясь в возвышенных частях массопровода, тормозит движение гидромассы и тем резко снижает производительность насоса и пропускную способность массопровода. конструкция торфяных насосов должна предусматривать свободное перемещение воздуха, т. е. плавный ход его по каналам насоса и массопроводу с устройством в соответствующих местах специальных автоматических приспособлений для выпуска воздуха наружу, так называемых воздушников.

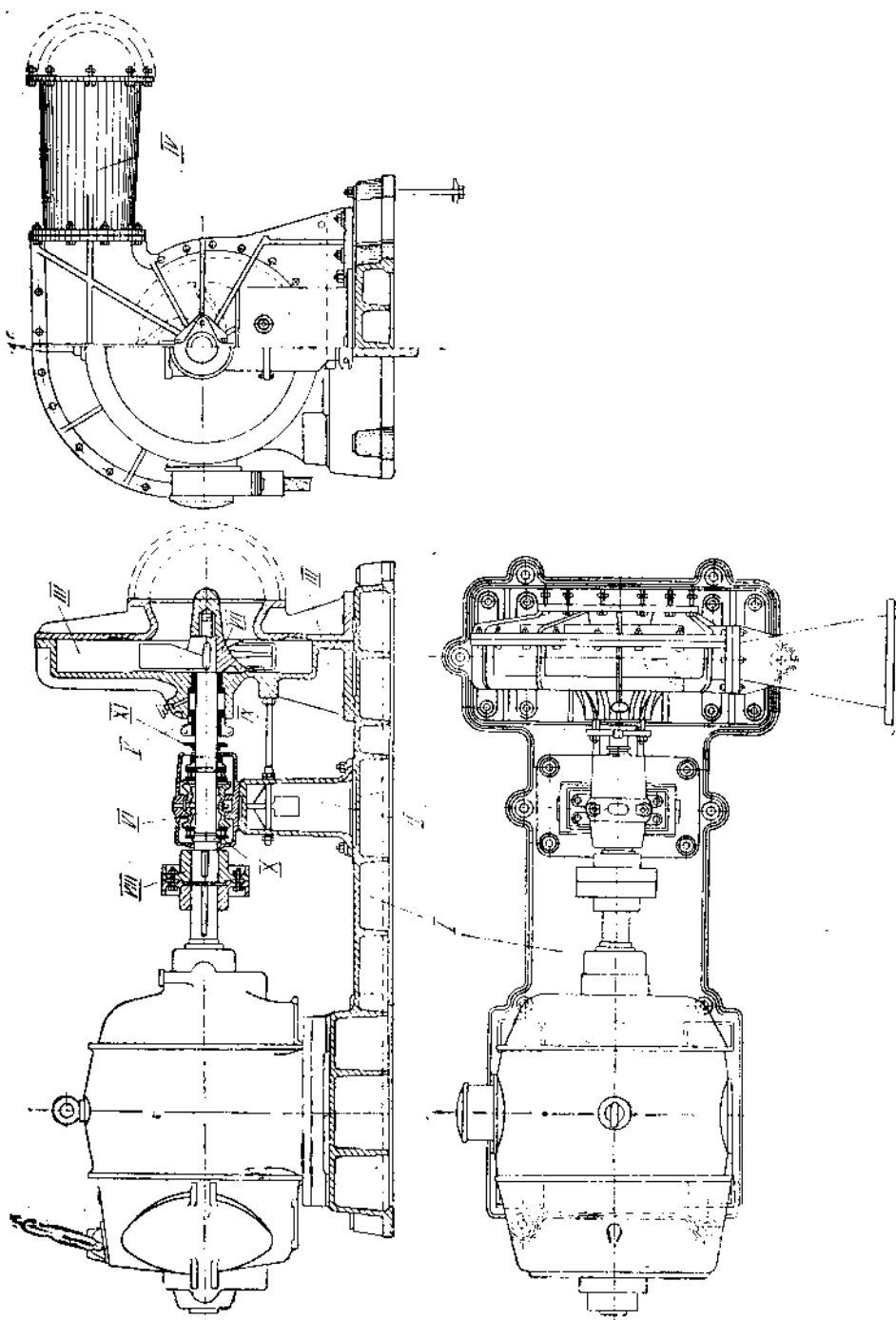
В настоящее время на гидроторфе применяются торфяные насосы горизонтального типа двух моделей: торфонасосы 1929 г. и 1930 г.

Торфонасос модели 1929 г. изображен на фиг. 97 и 97а. Основными частями его являются:

1) чугунная фундаментная плита I для общего основания под насос и электромотор, крепящийся фундаментными болтами к насадке свайного основания в машинном отделении аккумулятора;

2) чугунная стойка II, служащая основанием для подшипника вала насоса VI, крепящаяся болтами к фундаментной плите;

3) чугунная улитка III, являющаяся кожухом рабочего колеса торфонасоса, крепящаяся к фундаментной плите и имеющая два отверстия для гидромассы: со стороны всасывания диаметром 570 мм и со стороны нагнетания — штуцер прямоугольного сечения с высотой 395 мм;



Фиг. 97. Торфяной насос модели 1929 г.

4) чугунный диффузор (переход) IV с 395×440 мм, служащий для присоединения к нему задвижки Лудло и крепящийся другим концом к штуцеру улитки;

5) вал насоса (стальной) V, имеющий на одном конце рабочее колесо VII и на другом — половину соединительной муфты и лежащий на двух опорах: подшипнике VI и фундаменте IX сальника улитки;

6) сальник улитки IX, предохраняющий от поступления гидромассы из улитки и служащий одновременно опорой вала;

7) подшипник VI с кольцевой смазкой, установленный на чугунной стойке II, являющейся опорой для вала;

8) рабочее колесо насоса VII, сделанное по типу открытого колеса, т. е. с одним диском, имеющее четыре лопасти с разгрузочными отверстиями и сидящее на шпонке вала; диаметр колеса 665 мм;

9) соединительная муфта — чугунная VIII, состоящая из двух половин, соединенных пальцами;

10) упорный шарикоподшипник X, служащий для разгрузки осевого давления;

11) разбрызгивающее кольцо (защитное) XI, препятствующее проникновению гидромассы по валу в подшипник VI;

12) электромотор, короткозамкнутый, 250 квт, 580 об/мин.

Наибольший к. п. д. торфонасоса равен 0,5 при производительности $1700 \text{ м}^3/\text{час}$ и противодавлении 27 м вод. ст. Насос дает максимальную производительность до $2000 \text{ м}^3/\text{час}$ гидромассы при противодавлении 24,5 м вод. ст. и к. п. д. 0,45.

Торфонасос модели 1930 г., изображенный на фиг. 98, сконструирован с целью увеличить к. п. д., для чего в отличие от модели 1929 г. имеет:

1) чугунную улитку I, имеющую более совершенную форму и круглое сечение;

2) рабочее четырехлопастное колесо III — с лопатками улучшенной формы.

Насос имеет наибольший к. п. д. 0,63 при производительности в гидромассе $1800 \text{ м}^3/\text{час}$ и противодавлении 21 м вод. ст. При производительности $2000 \text{ м}^3/\text{час}$ напор, развиваемый насосом, равен 19 м вод. ст. и к. п. д. 0,6.

К сожалению, увеличение к. п. д., достигнутое в насосе 1930 г., сопровождается значительным снижением развиваемого напора по сравнению с насосом модели 1929 г., что для производства заставляет иметь лишние транзитные аккумуляторы.

В настоящее время испытан еще более новый тип торфонасоса с повышенным к. п. д. и увеличенной производительностью.

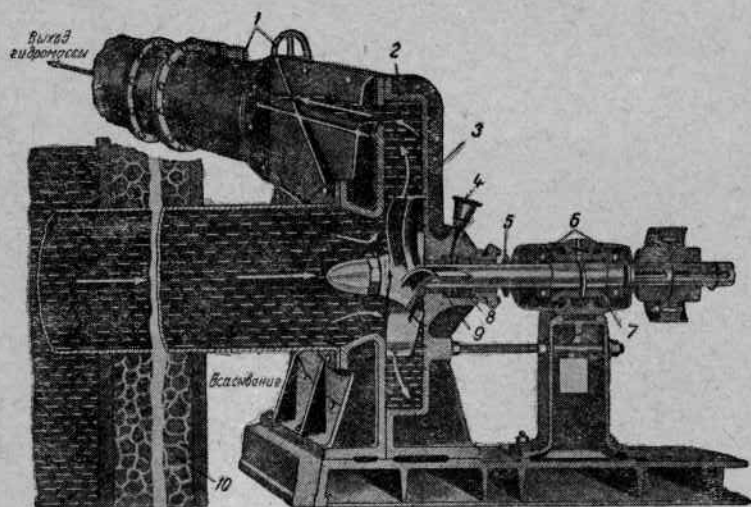
3. Принадлежности торфонасосов

На фиг. 96 и 99 изображена схема установки трех торфонасосов на аккумуляторе и присоединение их к магистральному массопроводу. Всасывающая линия торфонасосов I, находящаяся всегда заполненной гидромассой, состоит из железных непроницаемых для воздуха труб диаметром 570 мм, длиной 4 м, соединенных между собой на прокладках; на конце всасывающего трубопровода устанавливается обычно полуотвод, обращенный ко дну аккумулятора для того, чтобы иметь возможность работать насосами даже при падении

уровня гидромассы ниже труб всасывающей линии; приемного клапана торфонасосы не имеют.

На стороне нагнетания, так же как и для водяных насосов, ставится задвижка Лудло 2 диаметром 440 мм, служащая для пуска и регулировки подачи насосов.

Для борьбы с воздухом в непосредственной близости к насосу преимущественно на наиболее возвышенном участке нагнетательного трубопровода ставится воздушник 3, детально показанный на фиг. 100. Этот аппарат состоит из двух основных частей: воздушника и воздухоуловителя. Воздухоуловитель представляет собой патрубок диаметром 570 мм или 755 мм с фланцами, помощью которых он соединяется



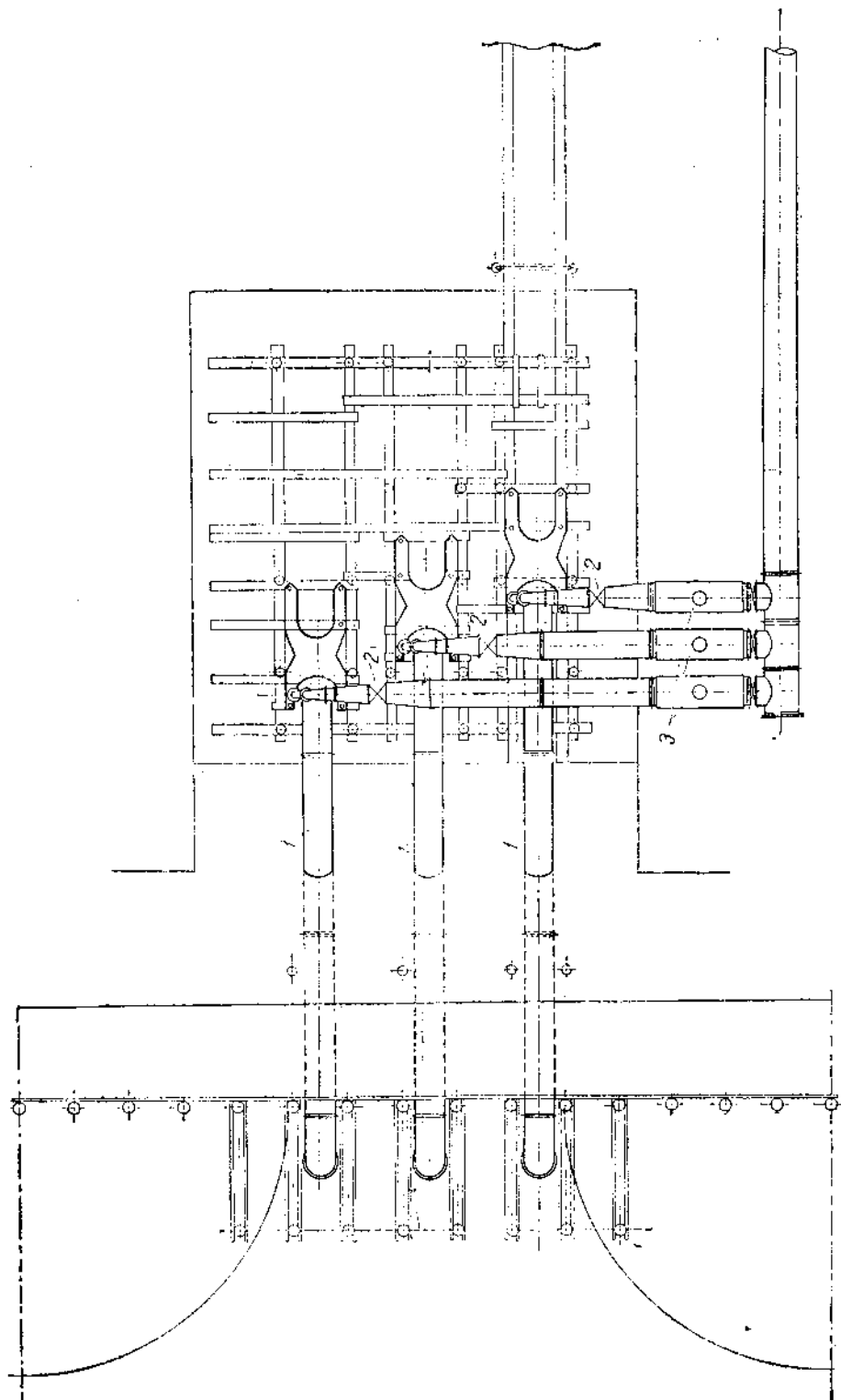
Фиг. 97а. Торфяной насос модели 1929 г.

1—задвижка; 2—удитка; 3—лопастное колесо; 4—масленка Штауфера; 5—защитное кольцо; 6—упорный шарикоподшипник; 7—подшипник; 8—сальник; 9—грундбука; 10—стенка приемника.

с трубами массопровода: верхняя часть воздухоуловителя имеет в сечении диаметр 650 мм. В этой верхней части имеется отверстие со штуцером 7, к которому присоединен чугунный затвор 2. К фланцу затвора присоединен вертикальный цилиндрический корпус воздушника 3 с железным козырьком 4. В верхнем дне корпуса воздушника имеется отверстие 5, служащее для выпуска воздуха; в это отверстие упирается коническая часть деревянного поплавка 6. При движении гидромассы по трубопроводу она заполняет корпус воздушника, поплавок всплывает и закрывает выпускное отверстие.

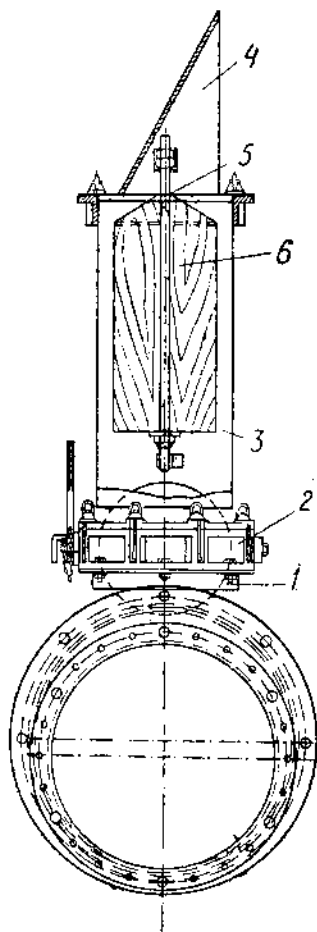
По мере скопления воздуха последний скапливается в верхней части воздушника, давит на гидромассу и заставляет поплавок опуститься, благодаря чему открывается выпускное отверстие и воздух выбрасывается.

Гидромасса периодически забивает выпускное отверстие, из-за чего воздушник перестает работать. Необходимо каждую смену про-



Фиг. 99. Схема расположения торфонасосов в аккумуляторе.

чищать воздушник, для чего, не останавливая нагнетания гидро-массы, закрывают затвор 2, откидывают на шарнире воздушник и прочищают отверстие. Правильная работа воздушника имеет чрезвычайное значение для обеспечения нормальной работы торфонасосов. Такие воздушники ставятся и на массопроводных магистралях не реже чем через 1 км друг от друга. Как указано на схеме по фиг. 99, торфяные насосы присоединяются к магистральной линии массопровода помощью разных фасонов, с установкой иногда там, где это необходимо, чугунных затворов, таких же, какие ставятся на отрезках крестовин магистрального массопровода на каждой карте. Чугунный затвор (фиг. 101) состоит из чугунного корпуса 1, присоединенного к фланцам трубопровода, подпятника 2, являющегося опорой оси затвора 3, нижний конец которой опирается на подпятник, а верхний проходит через отверстие корпуса и снабжается рукояткой для открывания и закрывания затвора, и затвора 4, представляющего собой диск, насаженный на ось затвора; диаметр диска затвора немного более внутреннего диаметра корпуса затвора, вследствие чего при закрытом положении затвор принимает вид, изображенный на разрезе фиг. 101. Торфяной насос должен быть снабжен манометром для определения преодолеваемого сопротивления массопровода; манометр во избежание забивания гидромассой должен присоединяться к насосу с помощью трубки, наполненной маслом. Пусковой ящик мотора торфонасоса должен иметь амперметр и вольтметр.



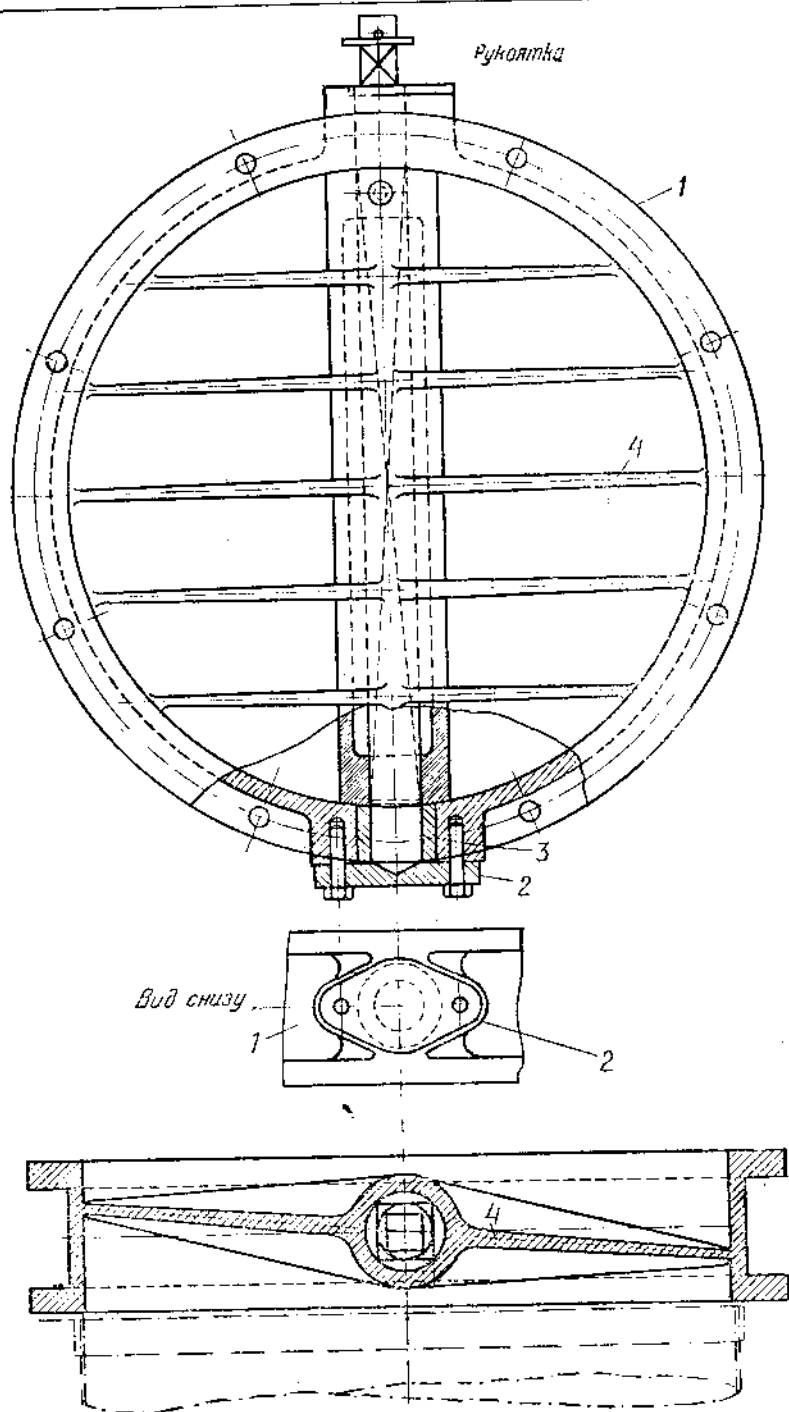
Фиг. 100. Воздушник для массопровода.

4. Обслуживание и уход за торфяными насосами

Подготовка торфяного насоса к пуску должна заключаться в следующем:

Проверить:

- 1) на всех ли подшипниках имеется достаточное количество соответствующей смазки: в моторных подшипниках — масло Вольта, в опорных подшипниках вала — машинное масло, в штауферах — солидол;
- 2) правильна ли затяжка сальника;
- 3) правильно ли лежат на валу смазочные кольца подшипников;
- 4) правильна ли затяжка фундаментных болтов и болтов соединительной муфты;
- 5) легко ли проворачивается насос;
- 6) в правильном ли положении стоят задвижки на соединительном массопроводе;



Фиг. 101. Чугунный затвор.

7) в исправности ли воздушник;

8) имеется ли напряжение.

Пуск насоса в работу производится путем включения масляника, после чего начинают медленно открывать задвижку, все время следя за показанием амперметра и учитывая условия работы насоса: при пробивке новой картовой линии всякий удар гидромассы очень опасен и может разбросать трубы, поэтому в этих случаях моторист должен обеспечить особую постепенность увеличения производительности насоса.

Уход за торфяным насосом во время работы на аккумуляторе должен заключаться в следующем:

1. Следить за показанием манометра, амперметра и вольтметра. При параллельной работе двух насосов в одну магистраль необходимо наблюдать, чтобы при одинаковых типах насосов показания амперметров их были одинаковы. Подачу регулируют закрытием или открытием задвижек обоих насосов, а не одного.

2. Следить за нагревом подшипников и электромотора и за уровнем масла в подшипниках.

3. Строго следить за уровнем гидромассы в аккумуляторе. Он должен быть всегда ниже уровня бровки не менее чем на 250 мм; в случае невозможности откачать гидромассу и удержания ее уровня ниже указанного предела срочно сообщить дежурному по разливу и добыче.

4. Содержать насосы и машинное отделение аккумулятора в чистоте, обтирая насос от пыли, масла и грязи.

5. Все устраненные и подлежащие устранению неполадки в работе торфонасосов заносить в дежурный журнал.

6. Правильно вести сигнализацию о работе аккумулятора для крапов: помимо телефонной, связи если аккумулятор принимает, на мачте днем должен быть поднят флаг и ночью гореть лампочка; при аварийном состоянии аккумулятора и его переполнении флаг снимается и лампочка выключается.

7. Следить за правильной работой воздушника с тем, чтобы он выпускал накапливающийся воздух, изредка регулируя положение поплавка гайкой на верхней части его оси.

8. Следить за нормальной (оптимальной) влажностью, подаваемой кранами гидромассы, учитывая, что как при слишком густой гидромассе, так и при жидкой производительность торфонасоса в воздушно-сухом торфе будет уменьшаться.

9. Держать постоянную телефонную связь с тлчкой разлива или аккумулятором, куда подается гидромасса; быть в курсе того, на какой карте идет разлив, и по требованию разлива в концах карты при переходе на следующую уменьшать подачу насоса прикрыванием задвижки; следить за сигналами на разливе: махание флагом днем или фонарем ночью означает требование остановки работы насоса.

Нормальная остановка насоса производится путем закрытия задвижки, после чего выключают масляник. Аварийная остановка насоса производится путем выключения масляника с последующим закрытием задвижки. Аварийную остановку насоса можно производить:

1) если сила тока значительно превосходит нормальную,

2) если в насосе или моторе слышен ненормальный шум или гуление,

- 3) при сильном нагреве подшипника, сальника или мотора,
- 4) при появлении запаха гари или дыма в моторе,
- 5) при быстром снижении давления в нагнетательном массопроводе, что показывает разрыв его или выбрасывание картвых труб,
- 6) при требовании разлива при аварийном состоянии магистрального или картвого массопровода.

Стахановский метод работы слесаря-моториста аккумулятора заключается в основном в том, чтобы помимо четкого управления насосом последний работал бы все время на наибольшую возможную производительность и ни в коем случае не имел бы простоев из-за аварий с оборудованием аккумулятора.

Необходимо знать основные причины ненормальностей в работе насоса для быстрейшего их устранения.

I. Насос не может быть пущен из-за перегрузки электромотора

Причины:

- а) неправильная установка торфонасоса, оседание фундамента,
- б) неправильная сборка насоса.

II. Насос не подает гидромассы

Причины:

- а) низкий уровень гидромассы в аккумуляторе, из-за чего во всасывающий трубопровод попадает воздух; неплотности всасывающего трубопровода,
- б) слишком сгустившаяся гидромасса в аккумуляторе, потерявшая необходимую текучесть,
- в) забивание всасывающего массопровода очесом, пнями и пр.
- г) скопление воздуха на участке нагнетательного массопровода, при неправильной его сборке с перегибом (воздушный мешок),
- д) неправильное направление вращения насоса.

III. Насос постепенно снижает производительность

Причины:

- а) скопление воздуха в массопроводе из-за неправильной работы воздушников,
- б) чрезмерно густая гидромасса, засорение всасывающего массопровода,
- в) сальник пропускает гидромассу.

IV. Насос при полном открытии задвижки не дает полной производительности

Причины:

- а) неисправность задвижки — задвижка не открывается,
- б) износ рабочего колеса — ненормальные зазоры между колесом и улиткой,
- в) клапаны колеса забиты уплотнившимся очесом или мелкими пеньками,
- г) обрыв наклепанных лопастей рабочего колеса (модель 1929 г.).

V. Подача насоса неравномерна

Причины:

- а) скопление воздуха в нагнетательном трубопроводе,
- б) попадание воздуха в торфонасос через всасывающую линию.

VI. Нагрев частей насоса

1. Нагрев подшипников.
2. Нагрев сальника.

Причины те же, что и у водяных насосов, см. гл. VIII.

Причины аварий с торфонасосами те же, что и с водяными насосами, т. е. расплавление подшипников, перегрев сальника, вибрация торфонасоса; все эти аварии являются следствием неправильной установки или небрежного обслуживания торфонасоса и при овладении мотористами техники своего дела и сознательном отношении к своим обязанностям не могут иметь места.

5. Ремонт торфонасосов и запасные части

Слесарь-моторист-стахановец торфяного аккумулятора, обслуживающий и управляющий работой торфонасосов, основной своей задачей должен ставить безаварийность работы торфонасосов, достижение максимальной их производительности и наибольшего использования и в результате этого полное обеспечение работы торфонасосных кранов откачкой гидромассы из аккумулятора с соблюдением всех правил подачи ее на поля разлива.

В машинном отделении аккумулятора обычно ставится два-три насоса, из которых один резервный, пускающийся в работу при аварии с работающим насосом. Коэффициент использования рабочего времени торфонасоса принят в настоящее время не менее 0,9; расход времени на непроизводительную работу предусматривается в основном для перерывов в работе по условиям разлива и организации планово-предупредительного ремонта.

Слесарь-моторист аккумулятора, кроме обеспечения крив насоса, должен все время знать, какую производительность дают торфяные насосы. Для определения этой производительности можно пользоваться показаниями гидромассомеров, установленных на аккумуляторе на каждом кране, с учетом изменения уровня гидромассы в аккумуляторе.

Так, например, если в аккумулятор подают 4 крана и за 2 часа времени при работе двух торфонасосов уровень аккумулятора, наблюдаемый по специально установленной рейке у всасывающей части машинного отделения, не изменился и если за это же время по показаниям счетчиков гидромассомеров краны дали 4000 м^3 гидромассы—производительность двух торфонасосов будет $2000 \text{ м}^3/\text{час}$; при изменении уровня гидромассы необходимо к показаниям счетчиков добавить или отнять кубатуру гидромассы, полученную как разность уровней в метрах, умноженную на площадь аккумулятора. Например, если за это время уровень гидромассы понизился на $0,10 \text{ м}$, а площадь аккумулятора равна 1000 м^2 , то производительность торфонасосов в предыдущем примере будет:

$$(4000 + 0,10 \cdot 1000) : 2 = 4100 : 2 = 2050 \text{ м}^3.$$

При отсутствии гидромассометров производительность насосов определяется по площади разлива, умноженной на глубину разлива. Например, за 2 часа работы одного торфонасоса залито 400 м по длине карты, шириной 30 м, глубина разлива 300 мм. Площадь залитой карты $4000 \cdot 30 = 12\,000\text{ м}^2$. Кубатура залитой гидромассы — $12\,000 \cdot 0,3 = 3600\text{ м}^3$. Часовая производительность торфонасоса $3600 : 2 = 1800\text{ м}^3$.

Моторист должен знать оптимальную влажность¹ гидромассы своего аккумулятора и в случае подачи кранами слишком жидкой или густой гидромассы ставить об этом в известность дежурного техника по разливу или диспетчера.

Для обеспечения киров торфонасоса, помимо его правильного обслуживания, должен быть правильно организован планово-предупредительный ремонт.

Виды ремонтов торфонасосов и задача планово-предупредительного ремонта их те же, что и для водяных насосов (см. гл. VIII). При планово-предупредительном ремонте проверяется состояние рабочего колеса, сальника, подшипников, электромотора и пусковой аппаратуры. Планово-предупредительный ремонт производится не реже, чем через каждые 500 час. работы насоса слесарем-бригадиром и электриком при участии моториста аккумулятора по специальному графику, и по окончании ремонта составляется акт о пригодности насоса к эксплуатации.

Порядок производства капитального и аварийного ремонта тот же, что и для водяных насосов, как изложено в гл. VIII.

При машинном отделении аккумулятора в особом ящике хранится комплект инструмента, необходимый для производства планово-предупредительного ремонта насосов.

Спецификация этого инструмента, а также инвентаря и материалов на машинное отделение, состоящее из двух работающих и одного резервного торфонасосов, устанавливается следующая.

I. Инструмент

1. Тиски параллельные	1 шт.
2. Набор гаечных ключей	1 компл.
3. Кувалда	1 шт.
4. Молоток	2 »
5. Зубило слесарное	2 »
6. Крейцмессель	2 »
7. Ножовочный станок	1 »
8. Ножовочное полотно	2 »
9. Отвертка	1 »
10. Оправок	2 »
11. Крючки для вытаскивания набивки сальников	2 »
12. Спринцовка для промывки подшипников	1 »
13. Лом	2 »
14. Лопат железных	2 »
15. Топор	1 »

II. Инвентарь

1. Слесарный верстачок с ящиком для инструмента	1 шт.
2. Ведер для воды	3 »
3. Насос «лягушка»	1 »
4. Бидоны для масла на 6 л	3 »

¹ Что такое оптимальная влажность — см. гл. X.

5. Тренога с талью 1-тонная	1 шт.
6. Огнетушитель	1 »

III. Материалы

1. Сальниковая набивка	2 м
2. Болты разные	30 шт.
3. Гвозди	0,5 кг

На три торфонасоса в машинном отделении аккумулятора и на складе должны храниться следующие запчасти:

1. Рабочее колесо	1 шт.
2. Вал	1 »
3. Вкладыши подшипника	1 »
4. Упорный шарикоподшипник	1 »
5. Втулка сальника	1 »
6. Грундбукса	1 »
7. Задвижка Лудло	1 »
8. Манометр	1 »
9. Поплавок воздушника	1 »
10. Чугунный затвор	1 »
11. Пальцы для муфты	5 »

Контрольные вопросы

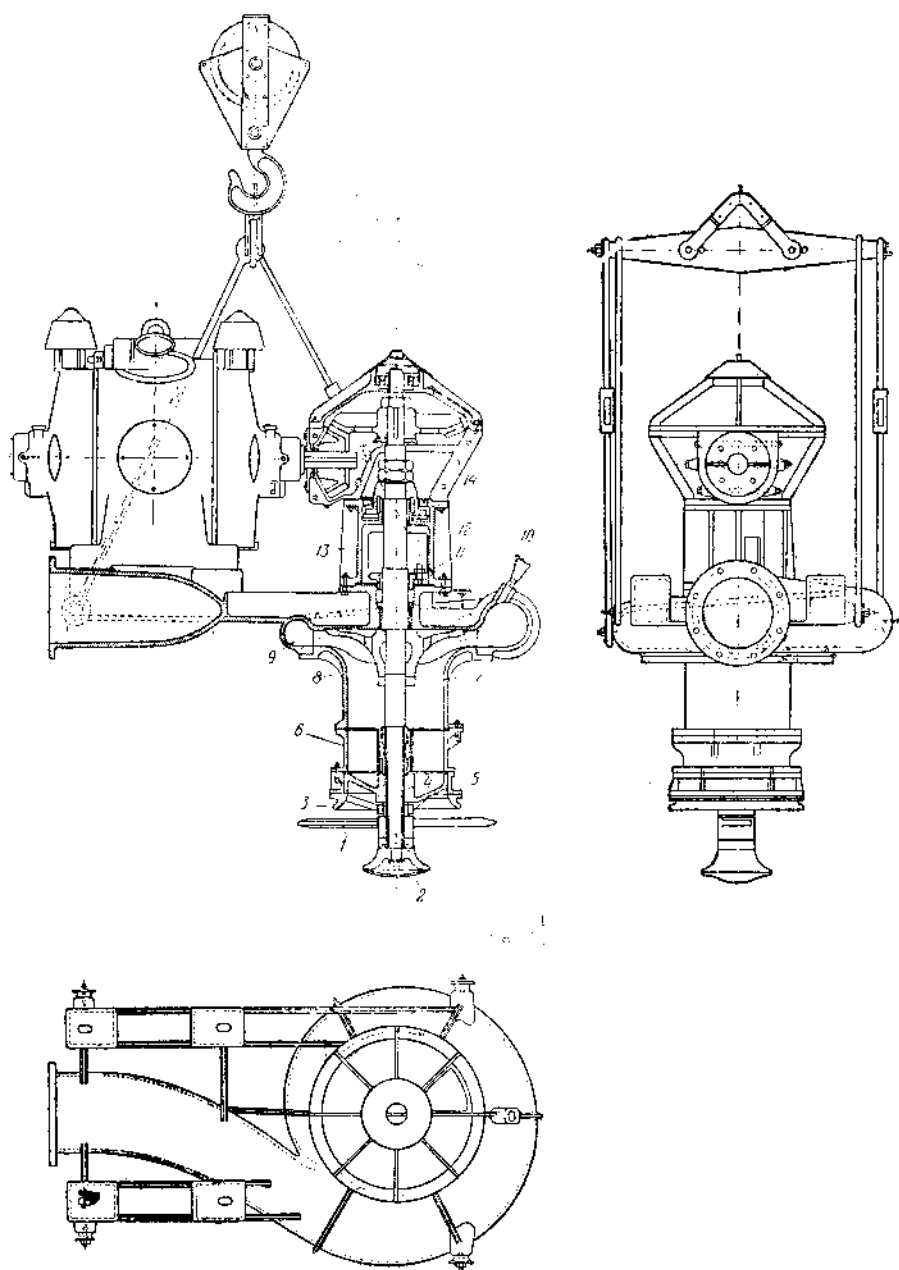
1. Какое назначение торфяных аккумуляторов?
2. Чем отличается конструкция торфонасоса от водяного центробежного насоса?
3. Основные детали торфонасоса.
4. Отличие торфонасоса модели 1929 г. от модели 1930 г. и их производственная характеристика.
5. Устройство воздушника для массопровода.
6. Принадлежности торфонасоса.
7. В чем заключается подготовка к пуску торфонасоса?
8. В чем состоит уход за торфонасосом во время работы?
9. Какие правила сигнализации установлены для аккумулятора?
10. Причины основных ненормальностей в работе торфонасоса.
11. Как определить фактическую производительность торфонасоса?

Глава X

Устройство торфососов, растирателей и торфососных кранов

1. Торфососы

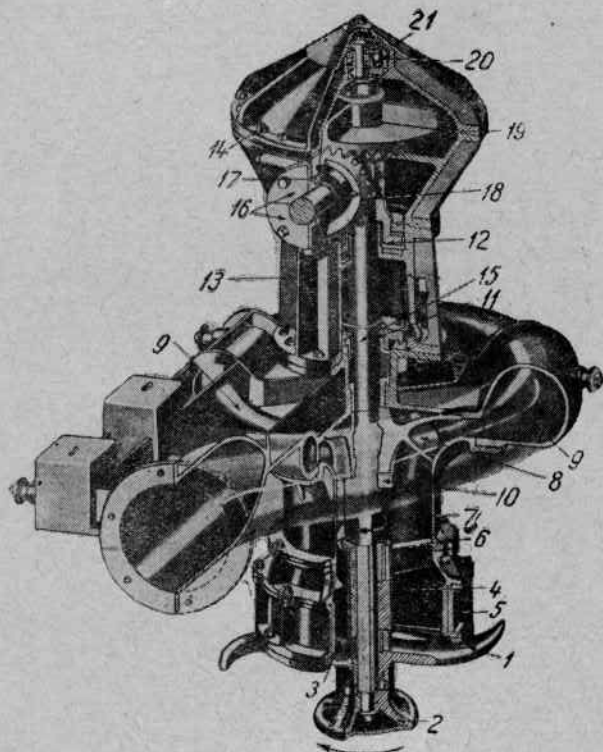
Торфосос является основной и решающей машиной гидроторфа. Само название показывает, что эта машина предназначена для отсасывания (извлечения) гидромассы, полученной в процессе размыва залежи водяной струей из карьера; кроме того, торфосос производит предварительную переработку поступающей в него гидромассы в виде неоднородной жидкости с кусками очеса, волокон, торфа и пр., а также для нагнетания засосанной гидромассы по крановому массопроводу в растиратель. Ввиду того что в процессе работы торфососа ему приходится все время бороться с подплывающими пнями, он должен еще создать соответствующие условия для засасывания чистой гидромассы путем отбрасывания подплывающих пней. Применяющиеся в настоящее время торфососы делятся на два основных класса: торфососы н. с. с производительностью 450—700 м³/час и торфососы с. с. с производительностью 900—1500 м³/час.



Фиг. 102. Торфосос н. с. модели 1929 г.

2. Торфосос нового стандарта. Конструкция торфососа и отдельные детали

Наиболее распространенной конструкцией торфососа н. с. является модель 1929 г. (с улучшенной головкой), каковую разберем подробнее (фиг. 102, 102а и 103). Нижняя головка торфососа состоит из (идя

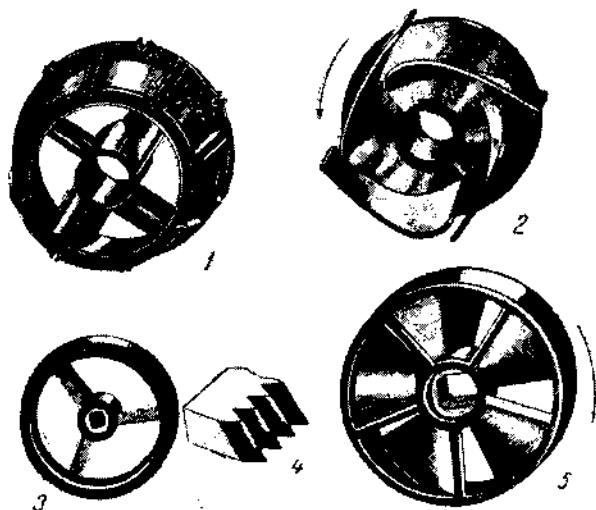


Фиг. 102а. Торфосос н. с. модели 1929 г.

1—пропеллер; 2—нижняя тумба; 3—нижний нож; 4—нижнее рабочее колесо; 5—обичайка; 6—направляющий аппарат; 7—патрубок; 8—рабочее колесо (лопастное); 9—улитка; 10—клиновидная шпонка; 11—сальник; 12—тарельчатый подшипник; 13—кожух тарельчатого подшипника; 14—кожух шестерни; 15—манжета; 16—фланец из двух частей; 17—шарикоподшипник; 18—шестерня (25 зубьев); 19—шестерня (50 зубьев); 20—шарикоподшипник; 21—крышка.

снизу вверх): 1) стального пропеллера 1, сидящего на квадратной части вертикального вала торфососа и служащего для отбрасывания пней во время своего вращения, 2) нижней гайки 2, которая служит упором для торфососа при погружении до минерального дна и предохраняет от засасывания песка, а также для крепления на валу пропеллера; 3) стального неподвижного ножа 3 с тремя лезвиями, служащими для перерезания волокон торфа при совместной работе с расположенными выше вращающимися лезвиями рабочего осевого колеса; 4) стального осевого колеса 4 с пятью лопастями, вращающегося в чугунной обичайке 5 и служащего для захватывания гидромассы из карьера и переработки ее как между кромками лезвий нижнего ножа и осевого

колеса, так и между лезвиями осевого колеса и расположенного выше направляющего аппарата; 5) стального направляющего аппарата 6 с пятью лопастями, назначение которого, кроме переработки гидромассы между его нижней кромкой и осевым колесом, заключается в придании потоку гидромассы правильного направления вверх по патрубку. Таким образом, мы видим, что нижняя головка торфососа выполняет три задачи торфососа: борьбу с подпыливающим пнем (пропеллер), засасывание гидромассы (осевое колесо) и переработку ее (между нижним ножом и осевым колесом и между последним и направляющим аппаратом).



Фиг. 103. Детали торфососа н. с.

1—направляющий аппарат; 2—лопастное рабочее колесо; 3—нижний нож; 4—режущая часть ножа; 5—винтовое рабочее колесо (осевое колесо).

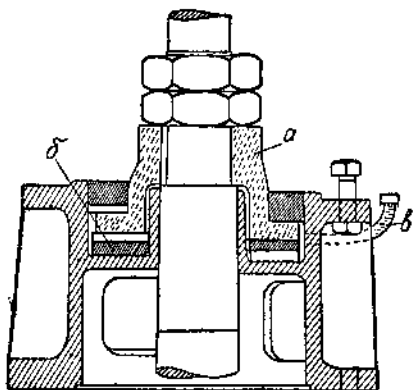
Для обеспечения хорошего перерезания волокон гидромассы и мелких пеньков и избежания быстрого износа режущих деталей—нижний нож, осевое колесо и направляющий аппарат по режущим кромкам навариваются одним из сверхтвердых сплавов (сталинит, победит). Во всяком случае они должны быть изготовлены из твердой стали повышенной прочности и после окончания каждого карьера должны подвергаться заточке таким образом, чтобы режущие кромки всегда во время работы торфососа были острыми. Зазоры между режущими кромками должны быть в пределах от 0,2 до 0,5 мм; при износе кромок зазоры увеличиваются, в связи с чем между нижним ножом и осевым колесом и между последним и направляющим аппаратом ставится несколько прокладок из листового железа, которые постепенно удаляются по мере износа кромок.

Над направляющим аппаратом в торфососе расположен стальной патрубок 7 диаметром 400 мм и длиной 600 мм, верхняя часть которого служит кожухом рабочего колеса торфососа; патрубок служит для увеличения расстояния от уровня гидромассы до мотора. Зазор между верхней частью патрубка и рабочим колесом 8 допускается не более 1—1,5 мм, чтобы избежать застревания пеньков и

обеспечить производительность насоса. Над патрубком расположена улитка центробежного насоса 9 с четырехлопастным рабочим колесом 8. Рабочее колесо имеет лопасти двойной кривизны, для безударного движения гидромассы с разгрузочными отверстиями в диске. Для удаления из улитки скопляющегося воздуха, поступающего туда вместе с гидромассой, в улитке насоса предусмотрен воздушник 10, через который при работе торфососа вместе с воздухом выходит и небольшое количество гидромассы. Для пропуски вертикального вала через улитку центробежного насоса устроен сальник 11. Для ухода за сальником в кожухе тарельчатого подшипника 12 имеются 4 окна.

Необходимо строго следить за подтягиванием сальника, так как всякий пропуск им воздуха в торфосос сильно снижает его производительность; после каждого карьера набивка сальника должна быть сменена. Для смазки грундебуксы, установленной на улитке, предусмотрена штауферная масленка, которая набивается тавотом. Улитка торфососа имеет приливы для подвески торфососа и установки электромотора, чугунного кожуха для тарельчатого подшипника 13 и кожуха конических шестерен 14.

Тарельчатый подшипник 13 (фиг. 104) предназначен для приема нагрузки от вертикального вала, складывающейся из: 1) нагрузки от веса вала с вращающимися частями: нижней тумбы, пропеллера, осевого колеса, рабочего колеса и конической шестерни, 2) нагрузки от осевого усилия на осевом колесе и 3) нагрузки от осевого усилия центробежного насоса; общая нагрузка подшипника составляет около 1600 кг. Подшипник состоит из сидящей на шпонке вала бронзовой втулки *а*, поддерживаемой двумя гайками, и стального кольца *б* под ней; подшипник смазывается через трубку *в*, причем масло циркулирует по специальным канавкам в кольце *б* сверху и снизу под влиянием центробежной силы; смазкой служит машинное масло; за смазкой тарельчатого подшипника необходимо строго следить, так как неаккуратная смазка ведет к нагреванию подшипника и даже привариванию диска к кольцу. Для избежания нагрева подшипника необходимо также следить за строгой вертикальностью вала во время работы торфососа.



Фиг. 104. Тарельчатый подшипник.

Над кожухом тарельчатого подшипника расположен чугунный кожух конических шестерен 14 (фиг. 102), состоящий из трех частей: двух нижних и одной верхней; внутри кожуха размещены две конические стальные шестерни в 25 и 50 зубьев, служащие для передачи вращения от мотора, делающего 730 об/мин., к вертикальному валу торфососа; таким образом, эта передача уменьшает число оборотов вала в два раза и торфосос делает 365 об/мин. Кожух конических шестерен для смазки их заполняется чистым тавотом, который перед заполнением должен быть хорошо протерт, во избежание попадания

посторонних примесей и предметов. Зубья шестерен рекомендуется после их обработки цементировать, т. е. подвергнуть поверхностной закалке, отчего износ их значительно уменьшается. В кожухе шестерен сверху установлен радиальный шарикоподшипник, под которым должно быть кольцо из листового железа, как средство предотвращения попадания в коническую передачу лопнувших шариков. Этот шарикоподшипник служит для принятия на себя боковых усилий со стороны вала, в верхней его части: в нижней части опорами вала являются неподвижный нижний нож и направляющий аппарат, где на квадрат вала надеваются чугунные втулки. Вертикальный стальной вал торфососа, кроме того, имеет железную манжету в месте прохода через сальник, так как в этом месте вал подвержен наибольшему износу.

Мотор торфососа обычно применяется мощностью в 67 кет.

Ремонт и запасные части

Ремонт торфососов н. с., как и центробежных насосов, бывает планово-предупредительный, аварийный и капитальный (межсезонный). Задача планово-предупредительного ремонта, проводимого после прохода каждого карьера, — обеспечить наибольший кирв машины и должен заключаться в следующем:

а) При передвижке крана:

1. Проверяется состояние электромотора и его подшипников.
2. Проверяется состояние нусковой аппаратуры.
3. Осматривается состояние сальника, меняется набивка.
4. Проверяется смазка тарельчатого подшипника.
5. Заполняется маслом штауфер грундбоксы сальника.
6. Проверяются зазоры нижней головки торфососа и в случае необходимости вынимаются прокладки.
7. Проверяется состояние режущих кромок нижнего ножа, осевого колеса и направляющего аппарата.

б) При генеральной передвижке — дополнительно:

8. Затачиваются режущие кромки нижней головки.
9. Проверяется правильность сцепления конических шестерен.
10. Проверяется состояние тарельчатого подшипника.

Работы по пп. 1, 2 — производит электрик; по пп. 3, 4, 5 — слесарь-моторист, по пп. 6, 7, 8, 9 и 10 — слесарь-бригадир.

Для проведения планово-предупредительного и аварийного ремонтов торфососа н. с. необходим при нем нижеследующий инструмент:

1. Молоток слесарный	1 шт.
2. Зубило слесарное	1 »
3. Крейцмиссель	1 »
4. Напильники драчевые 250—300-мм	3 »
5. » личные 250—300-мм	3 »
6. Ключи гаечные $1\frac{1}{2}'' \times \frac{5}{8}''$	1 »
7. » » $\frac{3}{4}'' \times \frac{7}{8}''$	1 »
8. » » $\frac{7}{8}'' \times 1''$	1 »
9. » французские	1 »
10. Клещи цепные немецкие	1 »
11. Шабер трехгранный	1 »
12. Складной метр	1 »
13. Щуп для измерения зазоров	1 »

Запасные части к торфососу должны быть заготовлены к сезону в следующем количестве:

1. На складе

1. Патрубок стальной	1 шт.	на 2 торфососа
2. Шестерня коническая на 50 зуб.	1 »	» 4 »
3. » » » 25 » »	1 »	» 4 »
4. Пропеллер	1 »	» 2 »
5. Вертикальный вал	1 »	» 6 »
6. Шарикоподшипник радиальный	1 »	» 6 »
7. » » » упорный	1 »	» 4 »
8. Упорная тумба	1 »	» 6 »
9. Рабочее колесо четырехлопастное	1 »	» 6 »

1. На кране (на каждый торфосос)

1. Нижний нож	1 шт.
2. Осевое колесо	1 »
3. Направляющий аппарат	1 »
4. Обичайка осевого колеса	1 »
5. Втулка нижнего ножа	1 »
6. » направляющего аппарата	1 »
7. Грундбукса сальника	1 »
8. Втулка сальника	1 »

Пусковой ящик торфососа должен иметь амперметр и вольтметр; в последнее время краны оборудуются также и счетчиками учета чистого рабочего времени работы машины.

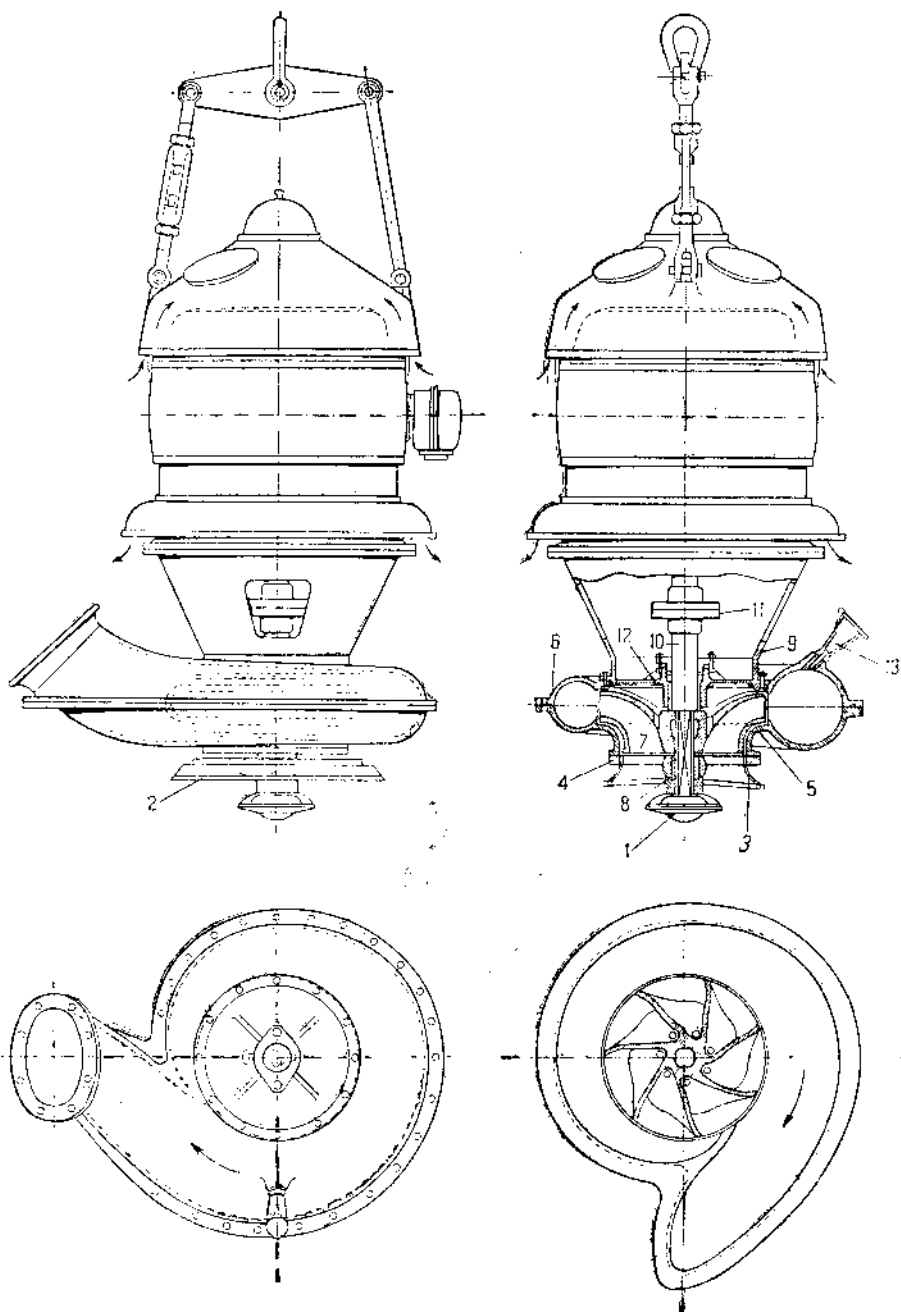
3. Торфосос сверхстандарта. Конструкция торфососа и отдельные детали

Из существующих производственных моделей сверхстандартного торфососа в настоящее время наиболее распространена модель 1931 г., описание которой мы и приводим. В отличие от торфососа н. с. сверхстандартный торфосос работает от вертикального мотора, вал которого помощью жесткой муфты соединен с валом торфососа, благодаря чему отпадает необходимость в конической передаче, чем увеличивается надежность работы агрегата.

Кроме того, сверхстандартный торфосос резко отличается от торфососа н. с. еще в следующем: 1) он имеет одно рабочее колесо вместо двух при новом стандарте, 2) отсутствует направляющий аппарат и переработка гидромассы происходит только между рабочим колесом и нижним ножом, 3) вся нагрузка от веса торфососа воспринимается специальным опорным подшипником мотора, 4) подвеска торфососа осуществляется за корпус мотора, а не за улитку торфососа. Сверхстандартный торфосос модели 1931 г. (фиг. 105) имеет следующие детали (снизу вверх):

1. Нижняя тумба 1, в которой утоплена гайка, крепящая на валу рабочее колесо, втулку и пропеллер торфососа; назначение нижней тумбы то же, что и у торфососа н. с. — направлять гидромассу и предохранять торфосос от погружения в минеральное дно; гайка утоплена в тумбу для того, чтобы при посадке торфососа на грунт не повредить опорный подшипник торфососа.

2. Пропеллер 2, имеющий то же назначение, что и у н. с., т. е. отбрасывать подплывающие пни. Так как благодаря наличию конуса 3, поставленного для защиты от проникновения пней вместе с гидромассой сбоку входного отверстия, гидромасса поступает в



Фиг. 105. Торфосос с. с. модели 1931 г.

торфосос только снизу, пропеллер имеет изогнутые лопасти, подбрасывающие гидромассу в торфосос. Конус 3 отливается заодно с нижним ножом 4 и крепится к кожуху 5, прикрепленному к улитке 6.

3. Нижний нож 4 — трехлопастный — имеет то же назначение, что и в н. с. — перерезание волокон.

4. Рабочее семилопастное колесо 7 служит для захватывания гидромассы, перерабатывая ее путем перерезания совместно с лезвиями нижнего ножа и передачи ее под напором в растиратель, установленный на кране; рабочее колесо, как и пропеллер, сидит на квадрате нижней части вала; между ними имеется распорная бронзовая втулка 8, вращающаяся в отверстии нижнего ножа. Режущие кромки нижнего ножа и рабочего колеса навариваются сталинитом для уменьшения износа. Между рабочим колесом и нижним ножом для достижения хорошей производительности торфососа зазор должен быть от 0,25—0,50 мм. Для регулирования зазоров между нижним ножом и кожухом 5 устанавливаются прокладки из тонкого листового железа, которые удаляются по мере износа кромок и увеличения зазоров.

5. Чугунная улитка 6, служащая кожухом рабочего колеса; к улитке снизу крепится кожух 5, а сверху — патрубок 9, служащий для установки вертикального мотора. Для защиты улитки от износа между дисками рабочего колеса и стенками улитки устанавливаются два сменных чугунных кольца углового сечения с зазором от 0,5—1,0 мм; третье сменное кольцо прямоугольного сечения устанавливается между нижней частью рабочего колеса и кожухом. Для избежания запрессовывания торфа между дисками колеса и сменными кольцами на ободе колеса и кольцах делаются встречные насечки.

6. Вертикальный вал 10, соединенный жесткой муфтой 11 с валом мотора; половины муфты сидят на валу на шпонках и крепятся торцевыми винтами; между собой обе половины муфты соединяются болтами.

7. Сальник 12, служащий для предохранения вытекания гидромассы из улитки в месте прохода вертикального вала, состоящий из чугунной крышки, с бронзовой втулкой внутри и бронзовой грунdbufсы.

8. Воздушник 13, назначение которого такое же, как и у торфососа н. с.

9. Опорный подшипник мотора, как было указано, несет всю дополнительную нагрузку от веса торфососа, усилий при засасывании гидромассы и веса ее и рассчитан на дополнительную нагрузку в 2000 кг.

Сверхстандартный торфосос работает от вертикального мотора 132 квт, 365 об/мин., 3000 в; мотор короткозамкнутый и пускается от масляного выключателя.

Смазка торфососа с. с., помимо смазки моторных подшипников, подводится по трубкам также к распорной втулке вала 8 и грунdbufке сальника.

Ремонт и запасные части

Аналогично торфососу н. с. планово-предупредительный ремонт торфососа с. с., проводимый при каждой передвигке крана, должен заключаться в следующем:

1. Проверяется состояние электромотора и его подшипников.
2. Проверяется состояние пусковой аппаратуры.
3. Проверяется смазка сальника и втулки торфососа, пополняется маслом.
4. Проверяются зазоры между рабочим колесом и нижним ножом.
5. Проверяется состояние режущих кромок нижнего ножа и рабочего колеса, в случае необходимости кромки затачиваются.
6. Проверяется затяжка нижней гайки и всех крепительных болтов торфососа.

Планово-предупредительный ремонт торфососа выполняется бригадиром-слесарем (пп. 4, 5 и 6), бригадиром-электриком (пп. 1 и 2) и слесарем-мотористом (п. 3); после окончания ремонта составляется акт о сдаче торфососа в эксплуатацию, что заносится также в сменный журнал крана.

Для проведения планово-предупредительного и аварийного ремонта торфососа с. с. при нем необходим следующий инструмент:

1. Молоток слесарный	1 шт.
2. Зубило слесарное	1 »
3. Крейцмессель	1 »
4. Шабер трехгранный	1 »
5. Складной метр	1 »
6. Шуп для измерения зазоров	1 »
7. Напильники драчевые 250—300-мм	3 »
8. » личные 250—300-мм	3 »
9. Ключи гаечные $1\frac{1}{4}'' \times \frac{3}{8}''$	1 »
10. » » $1\frac{1}{2}'' \times \frac{5}{8}''$	1 »
11. » » $3\frac{3}{4}'' \times \frac{7}{8}''$	1 »
12. Торцевой ключ $1\frac{1}{2}''$	1 »
13. » » $1\frac{3}{4}''$	1 »
14. Французский ключ	1 »
15. Клещи цепные	1 »
16. Отвертки до $1\frac{1}{2}''$	1 »

Запасные части должны быть заготовлены к сезону в следующем количестве:

I. На складе

1. Пропеллер стальной	1 шт. на 2 торфососа
2. Вал стальной	1 » » 4 »
3. Втулка нижнего ножа	1 » » 2 »
4. Нижняя труба	1 » » 4 »

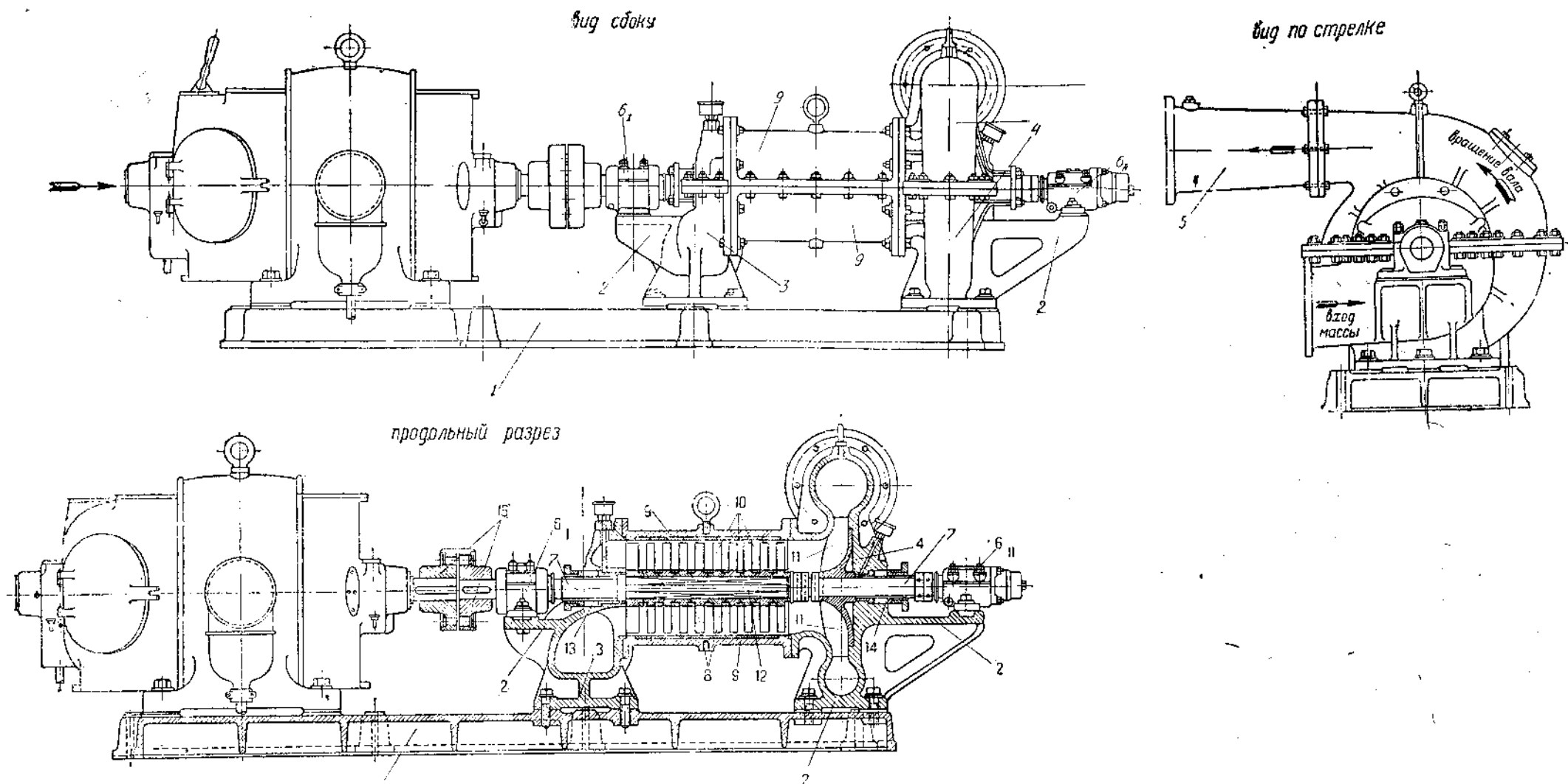
II. На кране (на каждый торфосос)

1. Нижний нож	1 шт.
2. Рабочее колесо	1 »
3. Сменные чугунные кольца	3 »
4. Грундбукса сальника	1 »
5. Кольцо для гибкого соединения	2 »

Торфосос с. с. снабжается теми же измерительными приборами, что и торфосос н. с.

4. Растиратели

Как уже было указано ранее, торфосос подает гидромассу, извлеченную из карьера, в растиратель, установленный на кране, т. е. торфосос и растиратель работают последовательно. Назначение растирателя двоякое: с одной стороны, он должен дополнительно переработать поступающую от торфососа гидромассу, так как после торфососа качество переработки еще недостаточно, и с другой — дать гидромассе напор, необходимый для ее проталкивания по крановому

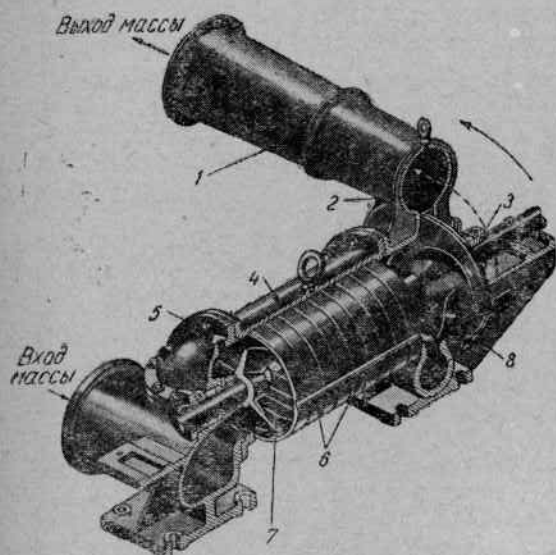


Фиг. 106. Растиратель н. с. модели 1929 г.

массопроводу до аккумулятора. Как и торфососы, растиратели делятся на два типа: растиратели н. с. и с. с. с различными, соответственно торфососам, производительностями.

5. Растиратели нового стандарта. Конструкция и отдельные детали

Наиболее распространенным типом, принятым сейчас для производства, является растиратель н. с. модели 1929 г. (фиг. 106 и 106а). Основные детали растирателя следующие:



Фиг. 106а. Растиратель н. с.

1—диффузор; 2—улитка; 3—сальник; 4—ножух растирателя; 5—фасонная часть для приема массы; 6—неподвижные ножи; 7—подвижные ножи; 8—рабочее колесо.



Фиг. 107. Детали растирателя.

1—подвижной нож (9 штук); 2—неподвижный нож (9 штук); 3—нож в разрезе.

1. Фундаментная чугунная плита 1, общая под электромотор и растиратель и служащая для установки этих машин. Плита крепится на болтах к конструкции торфососного крана.

2. Две чугунные консоли 2, расположенные с обеих сторон растирателя и отлитые заодно: одна с фасонной частью 3 для приема гидромассы и вторая — с улиткой растирателя 4. Консоли служат основанием для подшипников вала растирателя.

3. Фасонная чугунная часть 3 служит для приема гидромассы от торфососа; к ней присоединяется входной штуцер, крепящийся к крановому массопроводу.

4. Чугунная улитка 4 является корпусом центробежного насоса растирателя; в верхней части улитки имеется нагнетательный штуцер, к которому присоединяется переход 5, служащий для соединения растирателя с массопроводом.

5. Два подшипника 6 с кольцевой смазкой служат опорами вала растирателя 7. Подшипник 6₁ имеет диаметр 90 мм и подшипник 6₂ — 75 мм.

6. Неподвижные двухлопастные ножи 8 (фиг. 107), представляющие собой кольцо с двухлопастным ножом по диаметру; нож в центре

имеет отверстие для прохода вала растирателя; ножи в количестве 9 шт. плотно пригоняются друг к другу в заточку; ножи изготовляются из твердой стали с цементированными кромками, которые должны быть остро отточены.

7. Чугунный кожух 9, служащий корпусом для неподвижных элементов и состоящий из двух половин, соединенных на болтах для облегчения сборки и разборки растирателя в случае поломки ножей.

8. Подвижные трехлопастные ножи 10, имеющие внутри тумбы нарезку для насадки на вал растирателя; подвижные элементы насаживаются на вал между неподвижными, причем для облегчения прохода гидромассы желательно набирать ножи по винтовой линии; зазор между лезвиями неподвижных и подвижных ножей должен быть не более 0,5 мм. Так же, как и неподвижные, подвижные ножи изготовляются из твердой стали с цементированными кромками. Набор подвижных и неподвижных ножей составляет перерабатывающую часть растирателя, расположенную после входа гидромассы до поступления ее в улитку рабочего колеса.

9. Четырехлопастное рабочее стальное колесо 11 с одним задним диском диаметром 600 мм, служащее для нагнетания гидромассы по крановому массопроводу в аккумулятор и закрепленное на шпонке вала.

10. Вал растирателя 12 с распорными втулками для прохода через отверстия неподвижных ножей.

11. Всасывающий 13 и нагнетательный 14 сальники для пропуска вала через улитку и фасонную приемную часть.

12. Чугунная соединительная муфта 15, служащая для соединения вала мотора с валом растирателя; обе половинки муфты соединяются между собой деревянными сухарями, предохраняющими ножи от поломок, при попадании в растиратель кусков пней, железных предметов и пр. Смазка растирателя, кроме подшипников мотора, предусмотрена для двух подшипников вала — машинным маслом и двух сальников масленками Штауфера — тавотом.

Растиратель работает от электромотора мощностью 75 квт, 580 об/мин.

Ремонт и запасные части

Как и для торфососов, своевременное проведение планово-предупредительного ремонта является залогом безаварийной работы растирателя и увеличения кпрв машины.

Планово-предупредительный ремонт растирателя должен заключаться в следующем:

а) При передвижке крана:

1. Проверяется состояние электромотора и его подшипников.
2. Проверяется состояние пусковой аппаратуры.
3. Осматривается состояние сальников, меняется набивка.
4. Заполняются маслом штауфера сальников.
5. Проверяется правильность смазки подшипников.
6. Осматривается состояние входного отверстия и первых ножей растирателя через смотровую горловину.
7. Осматривается состояние соединительной муфты и крепежных болтов растирателя.

б) При генеральной передвижке (дополнительно):
 8. Проверяется состояние режущих кромок ножей.
 9. Проверяются зазоры между подвижными и неподвижными ножами.

10. Проверяется состояние рабочего колеса и зазор между ним и стенками улитки.

Работы по ремонту производятся бригадиром-электриком (пп. 1 и 2), бригадиром-слесарем (пп. 8, 9 и 10) и слесарем-мотористом (пп. 3, 4, 5, 6, 7).

Для выполнения планово-предупредительного и аварийного ремонта растирателя нужен тот же инструмент на кране, что и для торфососа.

Запасные части и материалы для растирателя должны быть заготовлены к сезону следующие:

1. На складе

1. Вкладыши подшипника диаметром 90 мм	1 шт. на 2 растирателя
2. » 70 »	1 » » 2 »
3. Вал растирателя	1 » » 4 »
4. Рабочее колесо	1 » » 4 »
5. Соединительная муфта	1 » » 4 »

II. При растирателе (на каждый растиратель)

1. Подвижные ножи	5 шт.
2. Неподвижные ножи	2 »
3. Втулки сальников	2 »
4. Грунтобусы сальников	2 »
5. Деревянные пальцы для соединительной муфты	100 »
6. Набивка для сальников	1,7 м

6. Растиратели сверхстандарта. Конструкция и отдельные детали

Растиратели с. с. построены по принципу растирателей н. с. и имеют то же назначение. Ввиду значительно увеличенной производительности по сравнению с растирателем н. с. (в 2—2,5 раза) конструкция растирателя с. с., принятая в производстве модели 1930 г. (фиг. 108), представляет собой спаренные два растирателя н. с. с одним расположенным между перерабатывающими частями рабочим колесом и улиткой.

Основные детали растирателя те же, что и для нового стандарта:

1. Фундаментная чугунная плита 1, являющаяся основанием растирателя.

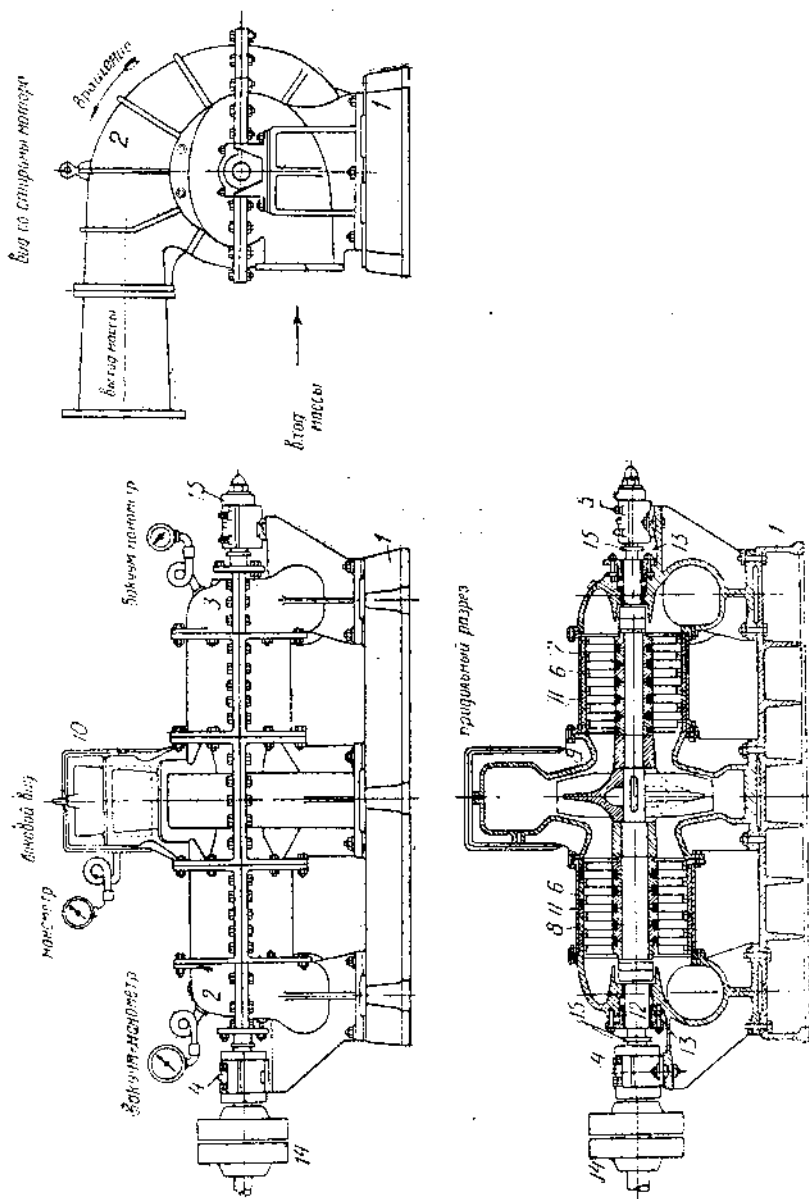
2. Чугунные фасонные части 2 и 3, служащие для входа гидромассы и для установки опорных подшипников вала.

3. Подшипники вала 4 и 5 диаметром 105 и 75 мм; на последнем, кроме того, установлен упорный подшипник и гайка вала, препятствующие его продольному смещению.

4. Подвижные трехлопастные ножи 6, расположенные с обеих сторон центробежного насоса, по 6 шт. с каждой стороны, причем они разделяются на ножи левого и правого вращения.

5. Неподвижные ножи, также расположенные с обеих сторон насоса: правого вращения 7 и левого вращения 8, по 5 шт. с каждой стороны. Неподвижные ножи сделаны разъемными по диаметру для облегчения их смены.

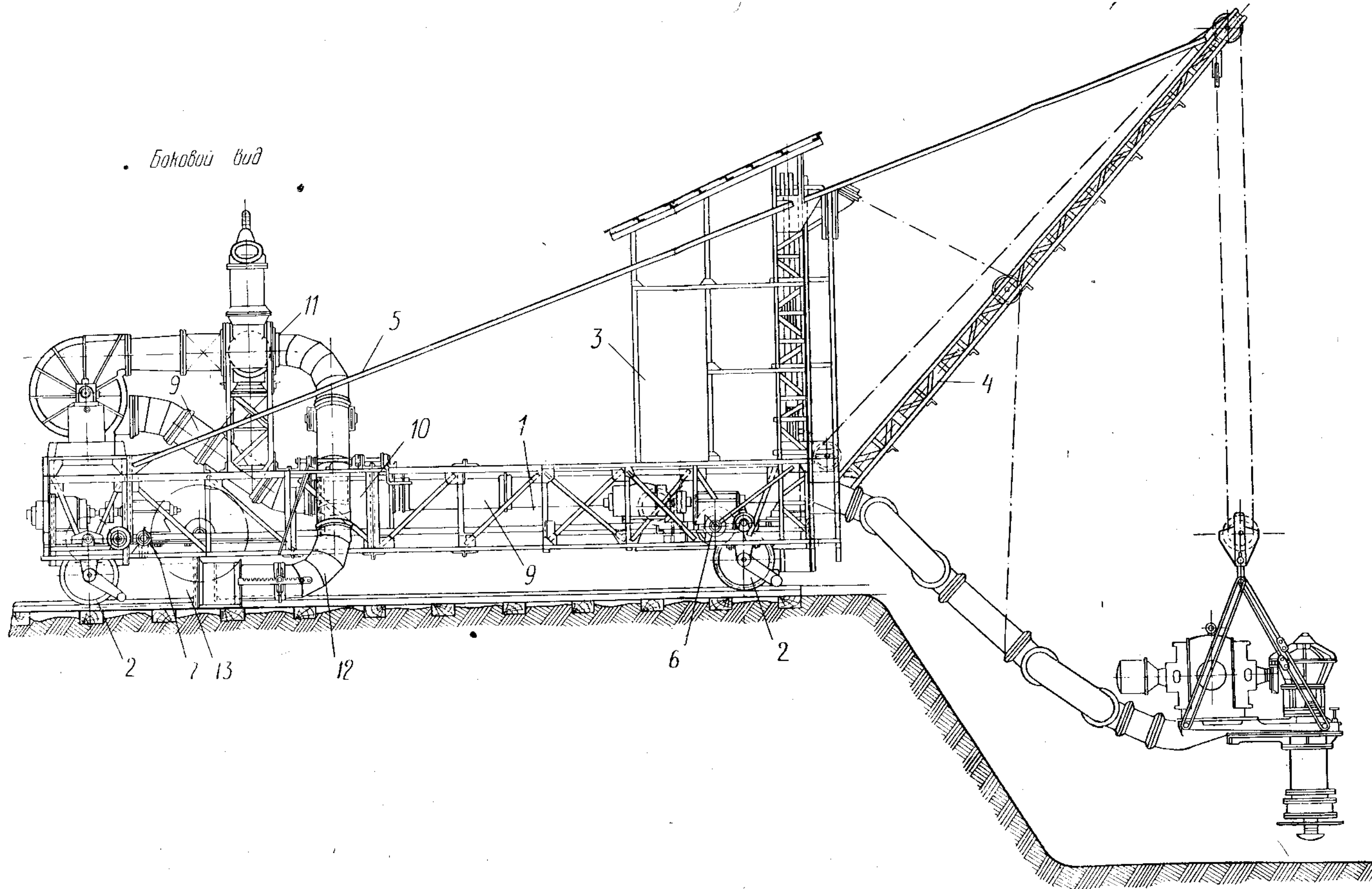
6. Четырехлопастное колесо 9, стальное, диаметром 800 мм.
7. Чугунный корпус центробежного насоса 10.
8. Чугунный разъемный кожух 11 для подвижных и неподвижных ножей по одному с каждой стороны центробежного насоса.

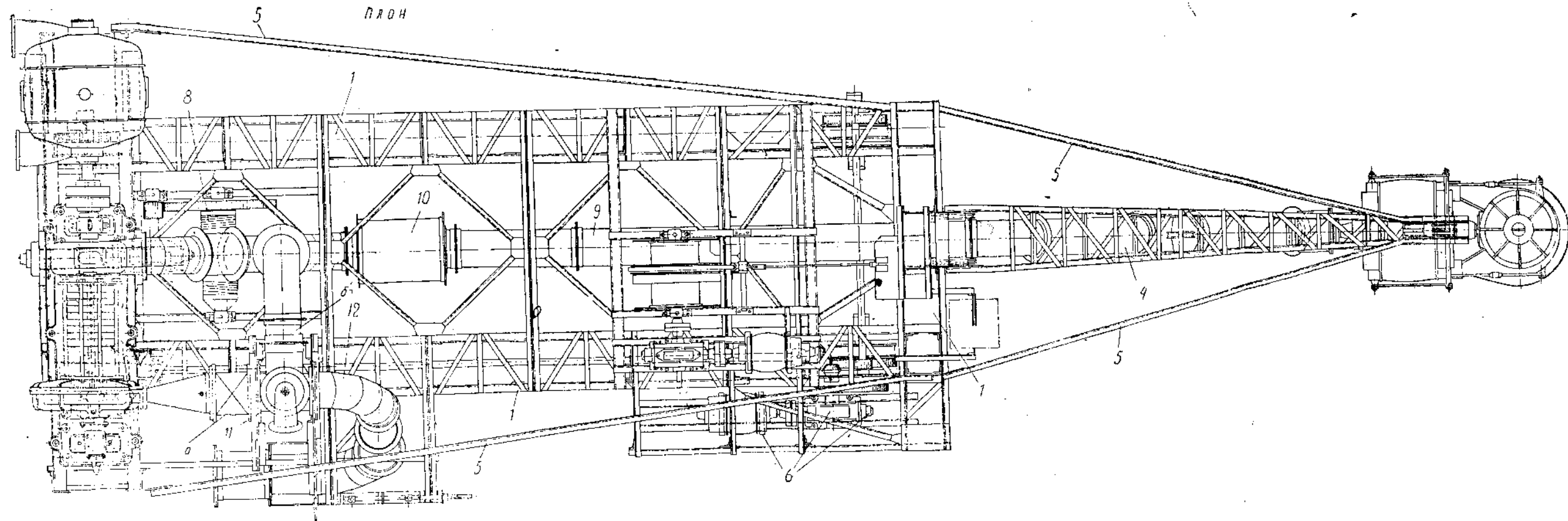


Фиг. 108. Растиратель с. с. модели 1930 г.

9. Вал растирателя 12.
10. Сальники на всасывающих частях растирателя 13.
11. Соединительная сухарная муфта 14, обе половины которой соединяются деревянными пальцами.

Боковой вид





Фиг. 109. Торфососный кран п. с. модели 1926 г.

12. Разбрызгивающие кольца 15, предохраняющие подшипники вала от попадания гидромассы, вытекающей из сальников.

Смазкой в растирателе с. с. должны быть обеспечены как подшипники мотора и вала растирателя, так и грундбоксы сальников. Растиратель с. с. работает с электромотором мощностью 250 л. с., 480 об/мин.

Ремонт и запасные части

Планово-предупредительный ремонт растирателя с. с. должен заключаться в тех же операциях, что и для растирателя н. с., с той лишь разницей, что все 10 операций должны выполняться при каждой передвижке крана, так как у сверхстандартного крана все передвижки являются генеральными, т. е. связаны с передвижкой одной из насосных в. д. Для производства планово-предупредительного и аварийного ремонтов растирателя требуется тот же инструмент, что и для сверхстандартного торфососа.

Запасные части и материалы для растирателя должны быть заготовлены к сезону следующие:

I. На складе

1. Вкладыши подшипника диаметром 105 мм	1 шт. на 2 растирателя
2. " " " 75 "	1 " " 2 "
3. Рабочее колесо	1 " " 4 "
4. Вал растирателя	1 " " 4 "
5. Соединительная муфта	1 " " 4 "

II. При растирателе (на каждый растиратель)

1. Подвижные ножи	10 шт.
2. Неподвижные ножи	4 "
3. Втулки сальников	2 "
4. Грундбоксы сальников	2 "
5. Набивка для сальников	2 м
6. Деревянных пальцев соединительной муфты	50 шт.

Как и растиратель н. с., растиратель с. с. снабжается следующими приборами: амперметром, вольтметром, и, в последнее время, электрическим счетчиком времени работы машины.

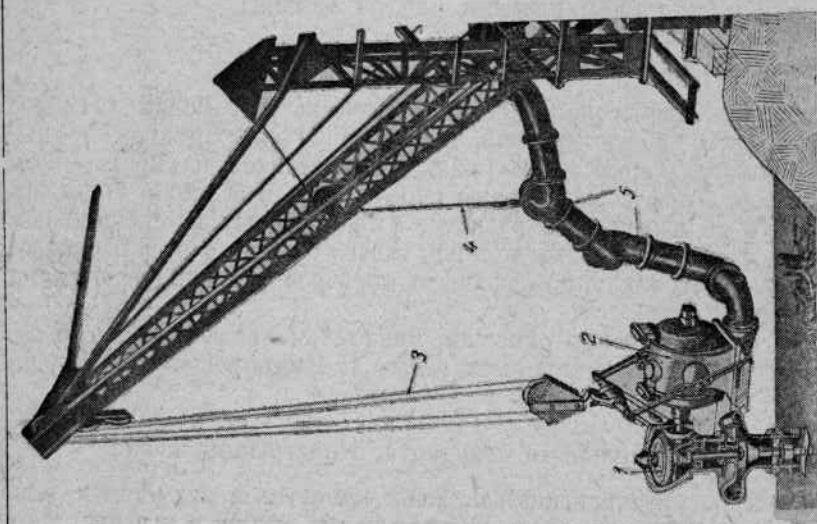
7. Торфососные краны

Назначение торфососного крана — нести на себе машины гидрогорфа: торфосос и растиратель, и передвигаться с ними по мере выработки залежи. Торфососные краны тоже делятся на краны н. с. и краны с. с. Торфососные краны передвигаются за сезон более чем на 1,5—2 км по переносным рельсам, укладываемым на специальном настиле на торфяной залежи и ввиду своего большого веса и опасности обвалов на стоянках при размыве карьеров устанавливаются на вайном основании.

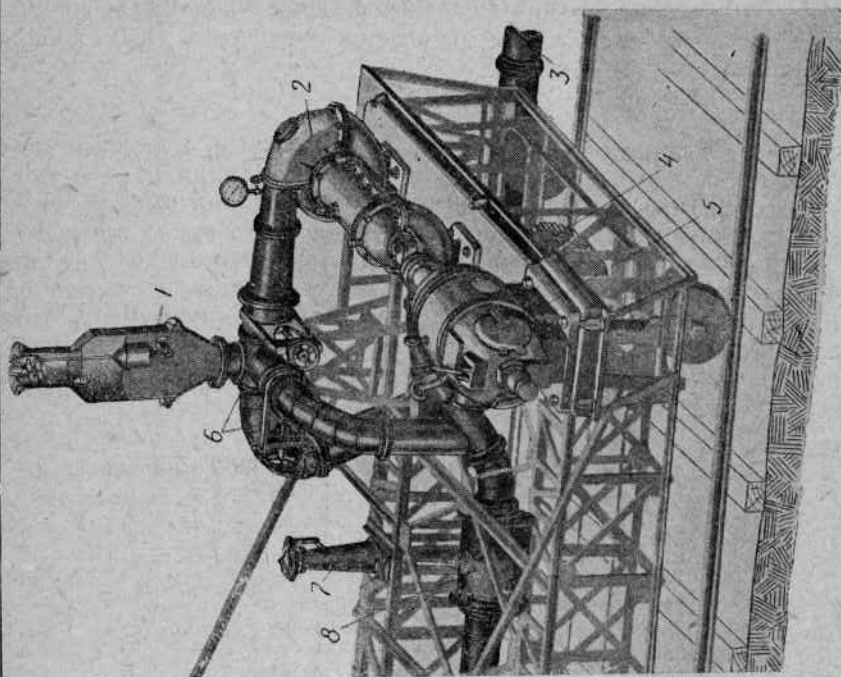
Торфососный кран при описании может быть разделен на три основные части: конструкцию, механизмы и массопроводное оборудование крана.

• Торфососный кран нового стандарта. Конструкция крана

Более распространенной моделью крана н. с. является модель (фиг. 109), состоящая из следующих основных частей:



Фиг. 109а. Металлическое гибкое соединение.
1—торфосос; 2—мотор торфососа; 3—трос для подъема
торфососа; 4—трос контргруза; 5—металлическое гибкое
соединение массопровода.



Фиг. 109б. Установка воздушника Ночевкина.

1—воздушник системы Б. Н. Ночевкина; 2—растиратель; 3—массопро-
вод; 4—зубчатое колесо лебедки для подъема торфососа; 5—мотор
растирателя; 6—задвижки; 7—домкрат; 8—железобетонный.

1) железной клепаной или сварной рамы 1, являющейся основанием для установки на кране оборудования, воспринимающей вес нагрузки при работе крана и передающей их через скаты 2, стоящие на рельсовом пути на настилу на торфяной залежи. Длина рамы 8 м, ширина 2,5 — 3,8 м, высота 1 м;

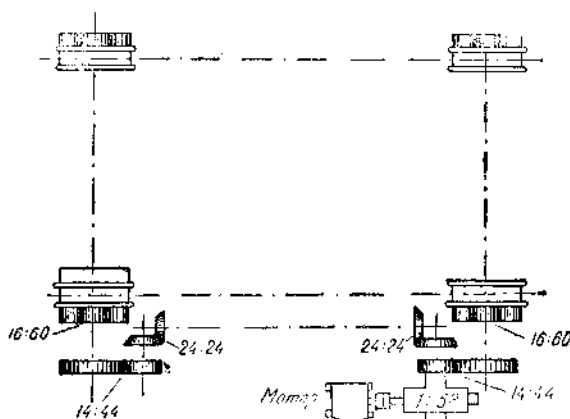
2) будки крана 3, служащей для размещения приборов управления и помещения моториста;

3) стрелы 4, служащей для подвеса, а также подъема и опускания торфососа с мотором; вылет стрелы 5 м, высота 6 м, расчетная нагрузка 5 т;

4) двух железных тяг 5, которыми верхняя часть стрелы связывается с задней балкой рамы.

Механизмы торфососного крана

На торфососном кране расположены крановые механизмы, служащие для передвижения самого крана и подъема и опускания торфососа. Механизм передвижения крана включает в себя следующие основные детали:



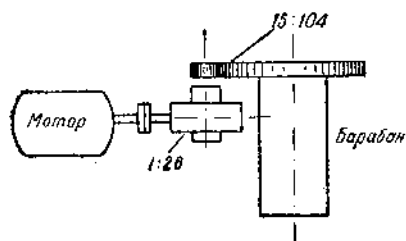
Фиг. 110. Схема механизма передвижения.

1. Стальные, двухребордные скаты 2, передние и задние, отлитые заодно с шестернями, получающими движение от механизма передвижения; оба ската крана таким образом являются ведущими скатами. Их диаметр 0,6 м.

2. Механизм передвижения 6 (фиг. 109), схема которого показана на фиг. 110, состоит из мотора мощностью 7,5 квт, напряжением 220 в, 960 об/мин. и редуктора 1 : 52, представляющего собой червячную передачу и состоящего из червяка и червячной шестерни, помещенных в кожух, наполненный маслом; редуктор соединен с мотором жесткой муфтой и передает движение двум парам конических шестерен с передачей 14 : 44 и 16 : 60; на задние скаты движение передается помощью конических шестерен одинаковой передачи; скорость передвижения крана около 3 м/мин.

Механизм подъема и опускания торфососа 7, схема которого показана на фиг. 111, состоит из электромотора мощностью 7,5 квт, напряжением 220 в, 960 об/мин. и редуктора 1 : 26, который передает движе-

ние паре шестерен с передачей $15 : 104$, передающей движение цилиндрическому барабану лебедки; к барабану лебедки 8 (фиг. 109) диаметром 0,32 м прикреплены два троса диаметром 17 мм, идущие по системе блоков к верху стрелы и несущие подвижной блок с крюком, к которому подвешен торфосос с мотором; скорость подъема и опускания торфососа 2,67 м/мин. Для удержания торфососа на нужной высоте на соединительной муфте редуктора с мотором устроен



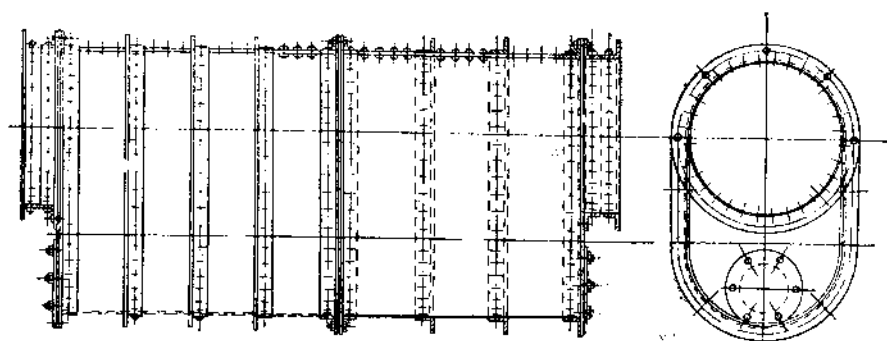
Фиг. 111. Схема механизма подъема торфососа.

электромагнитный тормоз, представляющий собой тормозную ленту, соединенную рычагом с грузом электромагнита; при работе электромотора электромагнит притягивает груз и тормозная лента не зажимает муфты; при выключении тока груз опускается и стягивает тормозную ленту.

Как видно на фиг. 109, торфосос с электромотором подвешен к стреле крана в передней его части; растиратель устанавливается,

наоборот, на задней части рамы крана на специальных балках и служит противовесом для торфососа. Торфосос подает гидромассу в растиратель по специальному массопроводу.

Этот, так называемый, подкрановый массопровод состоит из следующих основных деталей:



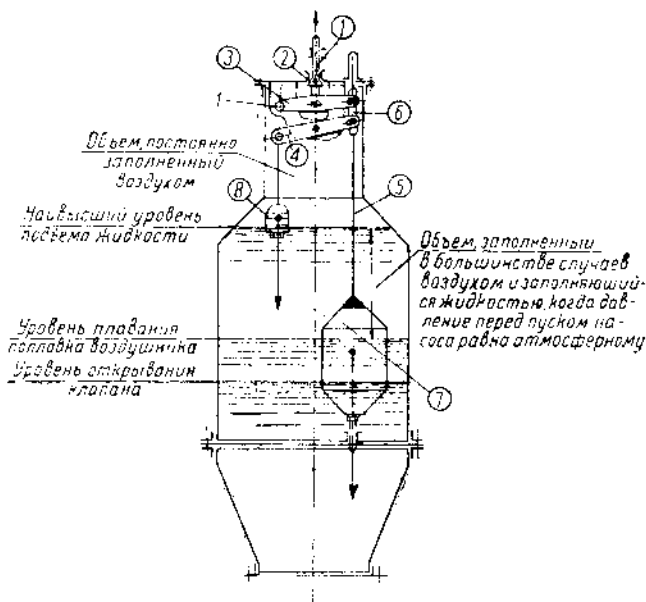
Фиг. 112. Железоуловитель.

1) гибкого соединения 5 (фиг. 109а), который соединяет нагнетательный штуцер торфососа с неподвижным массопроводом, укрепленным в раме крана. Гибкое соединение представляет собой несколько патрубков и отводов диаметром 330 мм, имеющих во фланцевых соединениях шарниры, что позволяет при опускании торфососа гибкому соединению удлиняться, а при подъеме торфососа сокращаться. Гибкое соединение для облегчения уравнивается контргрузом посредством троса, проходящего через блок стрелы крана; шарнирные фланцевые соединения должны быть сделаны очень тщательно и по возможности герметично;

2) неподвижного массопровода на кране 9 (фиг. 109), соединяющего гибкое соединение с входным штуцером растирателя и состоя-

щего из труб и патрубков диаметром 330 мм, двух полуотводов и железоуловителя 10. Железоуловитель (фиг. 112) служит для улавливания металлических предметов и камней, прошедших случайно через торфосос вместе с гидромассой. Он представляет собой фланцевой патрубок с увеличенным диаметром нижней части. Действие железоуловителя основано на внезапном уменьшении скорости в нем гидромассы, в силу чего тяжелые предметы выпадают в нижнюю часть железоуловителя; специальные люки позволяют периодически очищать железоуловитель от попавших в него предметов.

Массопровод между торфососом и растирателем должен быть герметичным, так как при работе в нем обычно бывает вакуум и все фланцевые соединения должны быть снабжены резиновыми прокладками.



Фиг. 113. Воздушник системы Ночевкина.

Массопровод, соединяющий нагнетательный штуцер растирателя с массопроводом, идущим по торфяной залежи в аккумулятор, носит название кранового массопровода и состоит из следующих частей:

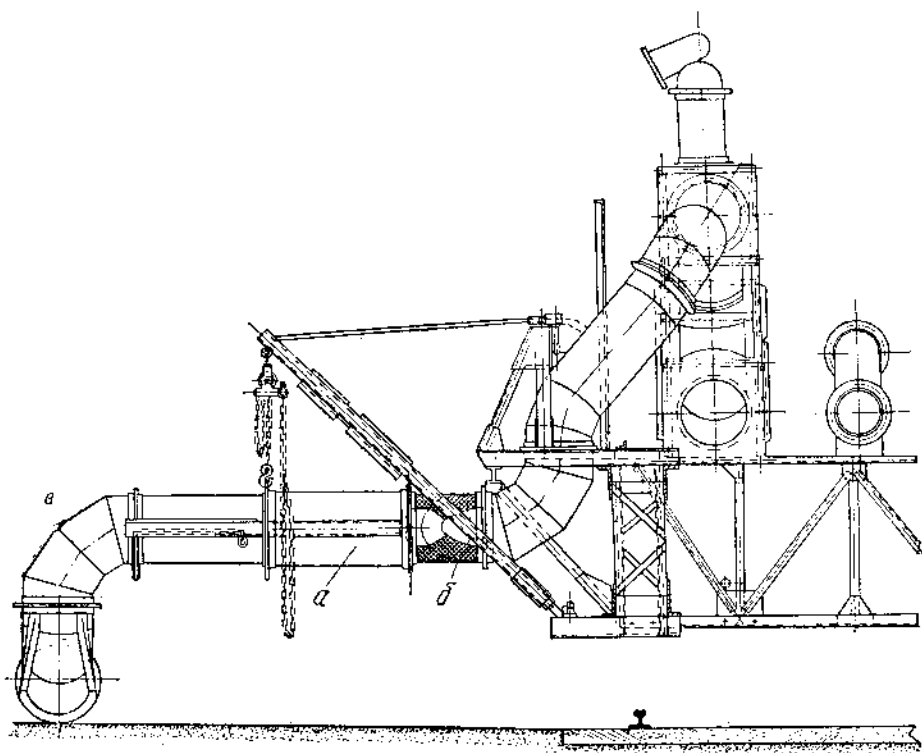
1) у выхода из растирателя на самом высоком месте устанавливается воздушник системы Ночевкина 11 (фиг. 109 и 109б).

2) воздушник отводом соединяется с телескопическим соединением 12, служащим для быстрейшего присоединения крана к участку массопроводу 13.

Воздушник системы Ночевкина, отдельно изображенный на фиг. 113, состоит из сварного корпуса, внутри которого помещен механизм, автоматически открывающий и закрывающий клапан 1, служащий для выпуска воздуха. Верхняя часть воздушника всегда заполнена воздухом, который предохраняет от загрязнения и заклинивания мелкими пнями клапана 1 и седла 2. Для открывания и закрывания клапана 1 служит поплавок 7, плавающий в гидро-

массе; нагрузка на поплавок уменьшается для обеспечения его плавучести контргрузом 8, подвешенным к рычагу 4. Когда в воздушнике скапливается воздух, он вытесняет из воздушника часть гидромассы, уровень ее падает и поплавок через стержни 5 и 6 действует на рычаг 3 и открывает клапан 7.

Как только воздух выйдет из воздушника — уровень гидромассы поднимется и поплавок закроет клапан. Воздушник должен быть абсолютно герметичен и при закрытом клапане совершенно не пропускать воздуха, в противном случае правильная работа воздушника будет нарушена.



Фиг. 114. Телескопическое соединение.

Телескопическое соединение (фиг. 114) состоит из труб и отводов диаметром 440 мм, телескопа *а*, отдельно изображенного на фиг. 115 и позволяющего гибкому соединению удлиняться или сокращаться, гибкого рукава *б*, отдельно изображенного на фиг. 116, позволяющего гибкому соединению изменять свое расположение, и фасонной части *в* для присоединения к участковому массопроводу. Телескопическое соединение подвешивается к специальной стреле крана, укрепленной на кронштейне рамы.

Обычно для возможности работать торфососом при остановке растирателя в случае аварии с ним делается соединение подкранового массопровода с массопроводом, идущим от растирателя по схеме

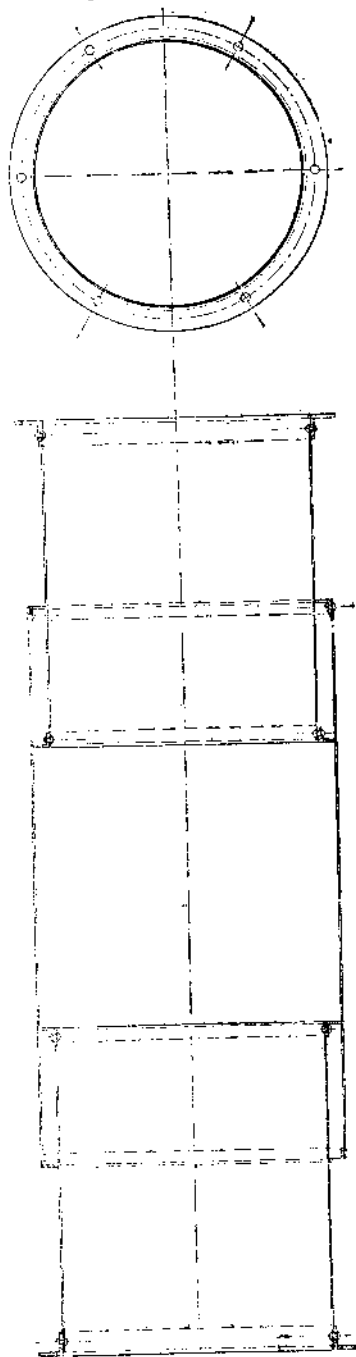
(фиг. 109). Здесь при работе помимо растирателя задвижка *а* закрывается, а задвижка *б* открывается, и наоборот. Задвижки должны ставиться только по образцу заслонок (фиг. 117) и ни в коем случае не с поворотным диском (фиг. 101), так как на последний обязательно наматываются торфяные волокна, забивающие отверстие задвижки. Соединение помимо растирателя пользы не приносит, так как производительность крана сильно снижается и персонал не мобилизуется на скорейшую ликвидацию аварии.

Вес всего торфососного крана с оборудованием и механизмами составляет около 32 т. При недостаточно осушенной и неуплотненной залежи для избежания обвалов под краном последний устанавливается, как было сказано выше, на свайном основании. Свайное основание состоит из 6 — 8 свай, забиваемых в минеральный грунт не менее чем на 1,5 м, и обвязки из брусьев. На свайное основание укладываются шпалы и железнодорожный путь из рельс колеи 2 м. При ширине карьера н. с. в 30 м кран должен быть снабжен рельсовым путем длиной 40 м. При сильных обвалах залежи помимо установки крана на свайном основании рама крана зачаливается стальным тросом за якорную сваю, забиваемую в грунт в 20 — 30 м от крана. Для обеспечения надежной стоянки крана под скаты подкладываются специальные башмаки.

Ремонт, инструмент, запасные части и измерительные приборы

Как и для торфососов и растирателей, проведение планово-предупредительного ремонта обязательно и для торфососного крана. Планово-предупредительный ремонт, проводимый при передвижках крана, должен заключать в себе:

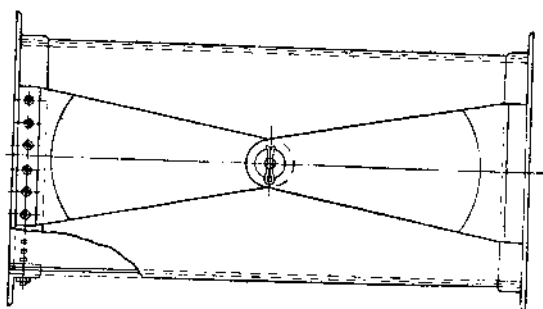
1) проверку состояния электромоторов механизмов подъема торфососа и передвижения крана и пусковой аппаратуры;



Фиг. 115. Тележкой.

2) проверку состояния тросов и лебедки механизма подъема торфососа, а также редуктора и шестеренных передач;

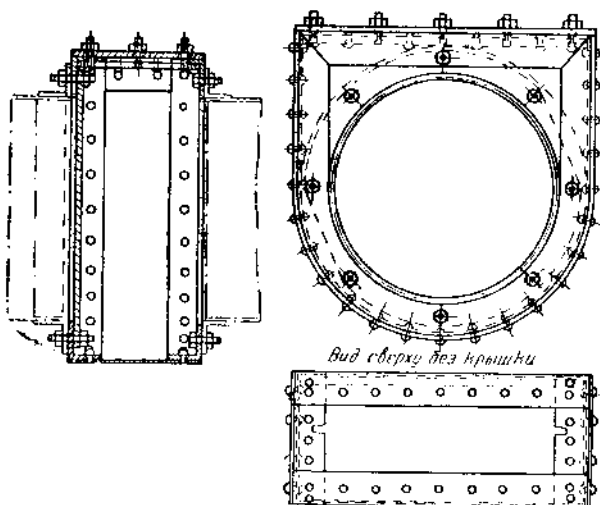
3) проверку состояния редуктора, шестеренных передач и скатов механизма передвижения крана;



Фиг. 116. Гибкий рукав.

4) проверку состояния электромотора и лебедки подъема торфососа;

5) проверку состояния кранового массопровода, железоуловителя, воздушника и телескопического соединения.



Фиг. 117. Затвор для кранового массопровода.

Планово-предупредительный ремонт выполняется в том же порядке и теми же лицами, что и ремонт торфососа и растирателя; работы по пп. 1 и 4 выполняет электрик, по пп. 2 и 3 — слесарь-бригадир и по п. 5 — слесарь-моторист.

Смазка механизмов торфососного крана заключается в смазке тавотом редукторов, подшипников лебедки подъема, всех шестеренных передач, блоков тросов и букс скатов.

Для обеспечения быстреего проведения ремонта при торфососном кране должен находиться следующий комплект инструмен-

тов, инвентаря и материалов, помимо указанных для торфососа и растирателя.

I. Инструмент

1. Тиски ступовые 175-мм	1 шт.
2. Лом	1 »
3. Кувалда	1 »
4. Топор плотничный	2 »
5. Лопаты железные	2 »
6. Пила лучковая	1 »
7. Лапы	2 »
8. Молоток костыльный	1 »
9. Ножовочный станок	1 »
10. Ножовочное полотно 300 мм	2 »

II. Инвентарь

1. Слесарный верстак с ящиком для инструмента	1 шт.
2. Ведро с крышкой для тавота	1 »
3. Бидоны для масла на 6 л	6 »

III. Материалы

1. Трос стальной диаметром 17 мм	1 компл.
2. Трос стальной диаметром 4 мм	1 »
3. Костыли железнодорожные	100 шт.
4. Лафет деревянный	10 »
5. Шпалы железнодорожные	20 »

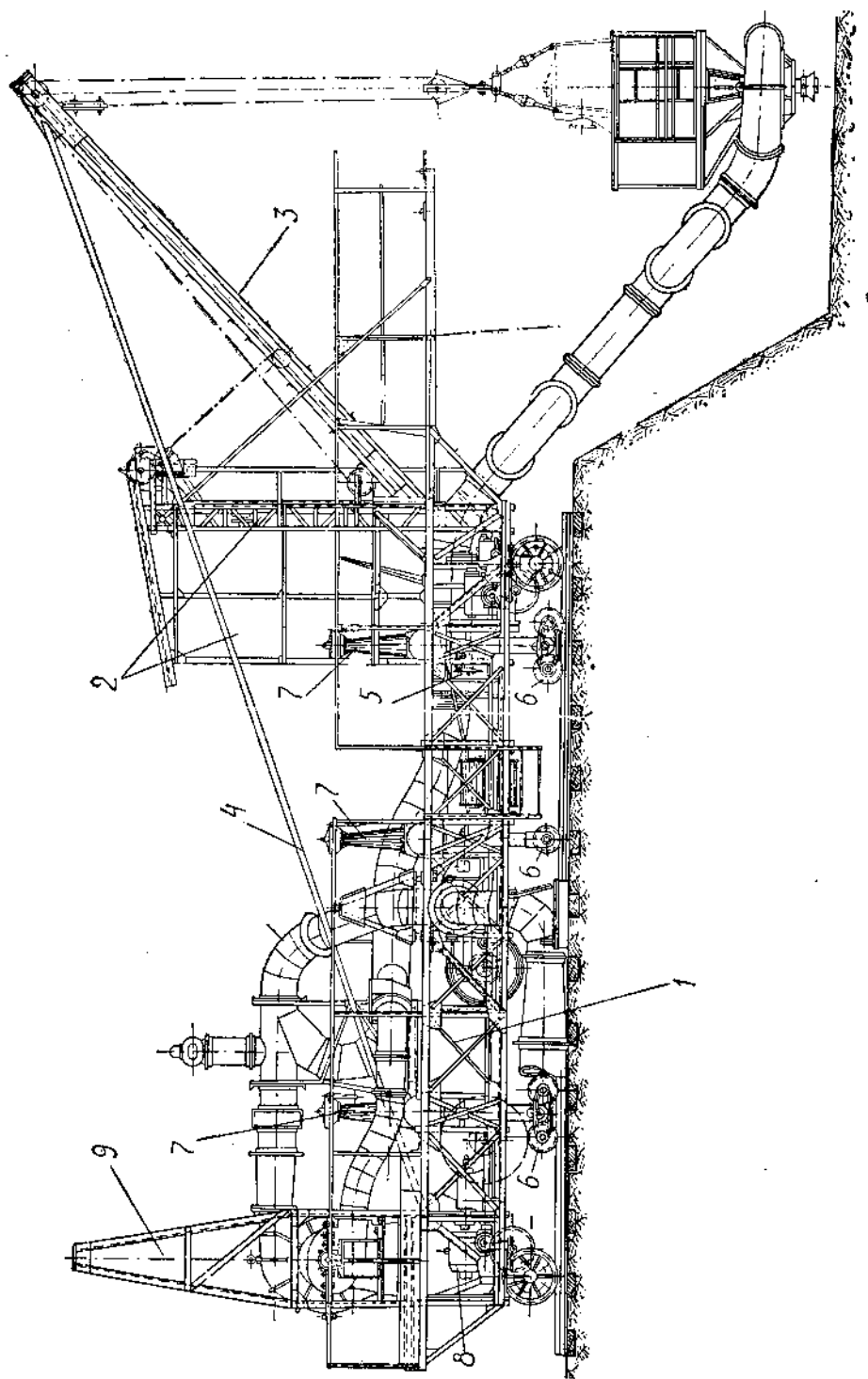
На торфососном кране помимо измерительных приборов, указанных для торфососа и растирателя, должен быть установлен указатель глубины опускания торфососа, состоящий из рейки с делениями, установленной в будке крана и указателя, т. е. стрелки, ходящей по рейке и соединенной тонким тросом через систему блоков с торфососом; на каждом кране, кроме того, должен быть установлен счетчик электроэнергии, потребляемой крановой установкой.

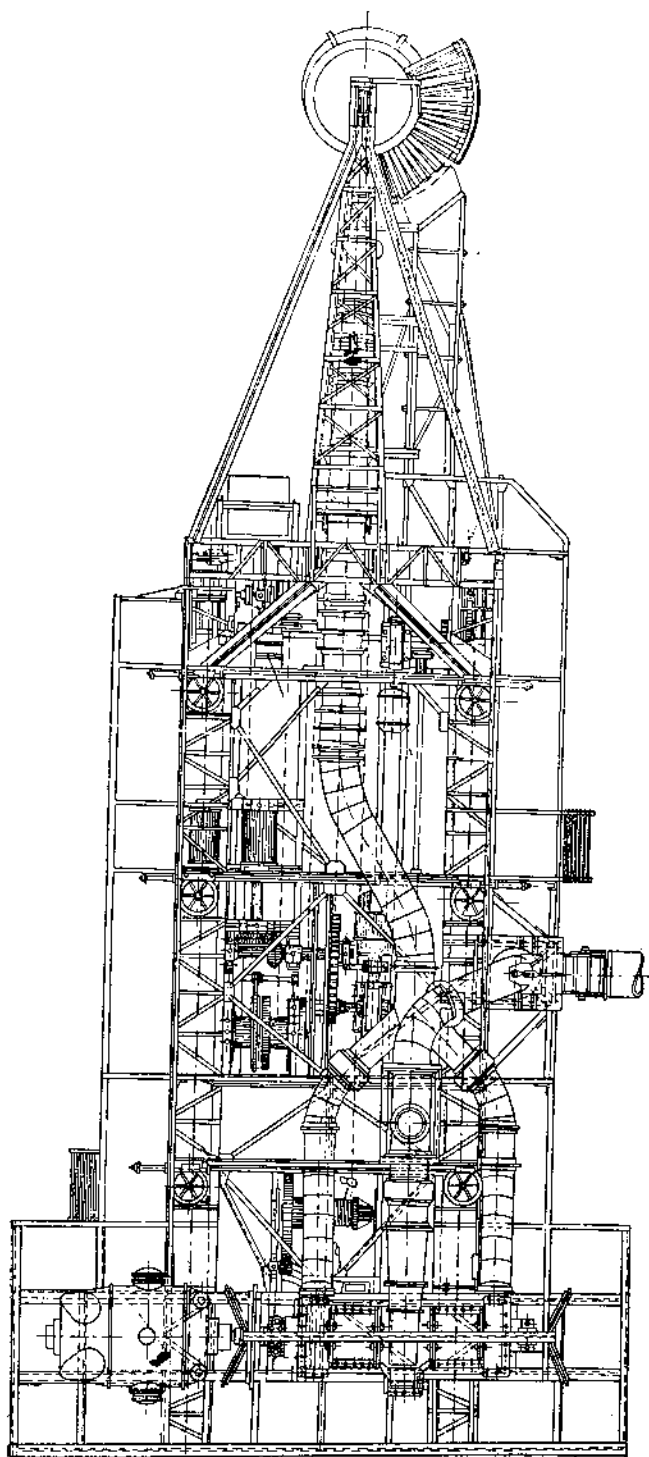
9. Торфососный кран сверхстандарта. Конструкция крана

На производстве в настоящее время принят торфососный кран с.с. модели 1928 г. (фиг. 118). Устройство этого крана подобно крану н.с., но по размеру и весу он больше, так как растиратель и торфосос его по размеру и весу гораздо больше, чем у крана н.с. Конструкция крана с.с., так же как и крана н.с., состоит из железной рамы 1 длиной между крайними скатами 8,4 м и шириной между скатами 3 м, будки крана 2, стрелы 3, с вылетом 5 м и расчетной нагрузкой 8 т, и железных тяг 4, скрепляющих стрелу крана с рамой.

Механизмами крана с.с., как и крана н.с., являются: механизм передвижения, состоящий из скатов и собственно механизма передвижения 5, включающего в себя мотор мощностью 7,5 квт, 960 об/мин. с редуктором и схемой передачи движения на скаты по типу н.с. и скоростью передвижения 2,98 м/мин. В отличие от крана н.с. ширина колеи крана с.с. 3 м.

Кроме основных ведущих скатов, кран с.с. имеет с каждой стороны 5 колес 6, из них 4 двойных, и 3 домкрата 7, при помощи которых эти опорные колеса могут подниматься и опускаться. Назначение опорных колес двойное: на стоянке крана при опускании колес на рельсы крана они служат дополнительными опорами для крана или же, будучи опущены ниже основных скатов и повернуты на 90°, опорные скаты могут быть поставлены на рельсы, положенные пер-





Фиг. 118. Торфососный кран с. с. модели 1928 г.

пендикулярно основным рельсам, сверху их; в последнем случае опорные колеса могут служить для поперечного передвижения крана при необходимости перевозки его на другой карьер.

Механизм подъема и опускания торфососа 8 состоит из мотора мощностью 7,5 квт, 960 об/мин., редуктора, шестеренной передачи и лебедки, позволяющей поднимать торфосос со скоростью 5,4 м/мин. Гибкое соединение диаметром 440 мм, а не 330 мм как у крана н. с., и крановый массопровод устроены так же, как у крана н. с., с тем отличием, что перед входом в растиратель массопровод разветвляется на две части диаметром 330 мм каждая; после растирателя на нагнетательном массопроводе установлен воздушник Ночевкина и телескопическое соединение, соединяющееся переходом 440×755 мм с участковым массопроводом, уложенным на залежи.

В задней части крана с. с. установлены специальные козлы 9 с кошкой, служащие для подъема растирателя с мотором при его монтаже и подъема тяжелых деталей при ремонте.

Вес всего торфососного крана с. с. с оборудованием составляет около 48 т против 32 т крана н. с. Кран устанавливается на свайном основании, причем число свай должно быть от 8 до 12. При ширине рабочего карьера 60 м кран с. с. должен быть снабжен рельсовым путем колен 3 м и шпалами на расстоянии 90 м.

Организация планово-предупредительного ремонта, снабжение инструментом и запасными частями, а так же установка измерительных приборов такие же, как у крана н. с.

10. Производственные показатели торфососных кранов

Производительность торфососного крана, под которой мы в дальнейшем будем понимать производительность торфососа и растирателя, установленных на кране, как и всякого центробежного насоса, зависит от развиваемого ими давления и преодолеваемого сопротивления на всасывании и нагнетании. Развиваемое давление системы торфосос-растиратель определяется суммой давлений, развиваемых торфососом и растирателем.

Как показывают произведенные испытания, торфосос н. с. модели 1929 г. развивает давление при работе на воде и закрытой задвижке до 14 м вод. ст., причем при 500 м³/час развиваемое давление равно 10 м и при 700 м³/час — около 8 м. Давление перед входом в растиратель при глубине залежи 3 м и высоте всасывающего патрубка растирателя над поверхностью залежи 2 м при закрытой задвижке, таким образом, будет 9 м. При 500 м³/час давление у входа в растиратель оказалось равным 4 м и при 700 м³/час — 1 м.

Давление после растирателя, т. е. всей системы, при закрытой задвижке равно 31 м, при производительности 500 м³/час — 19 м и при 700 м³/час — 11 м; таким образом растиратель развивает соответственно 22, 15 и 10 м. Система торфосос-растиратель с. с. развивает при трехметровой глубине залежи давление при закрытой задвижке 33 м, при 1000 м³/час — 24,5 м и при 1400 м³/час — 18 м. Совершенно ясно, что для того, чтобы обеспечить указанные производительности, необходимо, чтобы сопротивление массопровода не превосходило указанных давлений. Сопротивление массопровода зависит от величины трения гидромассы по трубам. Величина этого трения, как показали исследования, зависит в основном от следую-

щих причин: 1) от влажности гидромассы — чем больше влажность, тем трение меньше, и наоборот, 2) от степени переработки гидромассы — чем лучше переработка, тем трение меньше, 3) от степени разложения торфа — чем лучше степень разложения, тем трение меньше, 4) низинные торфа дают меньшее трение, чем верховые, 5) от скорости движения гидромассы — чем больше скорость, тем трение меньше, и 6) от диаметра труб — чем больше диаметр, тем меньше трение.

Первые две причины целиком зависят от лиц, ведущих работу на машинах, так как степень разжижения гидромассы водой в. д. и состояние режущих кромок и зазоров влияют на величину трения гидромассы. Казалось бы, что, чем сильнее разжижать гидромассу, тем лучше и производительность будет расти, так как трение и вместе с ним сопротивление массопровода будет уменьшаться. Однако, это не верно, так как нас интересует не производительность системы в гидромассе, а торф, который получится из добываемой гидромассы. Оказывается, что при разжижении гидромассы сверх определенного предела выход торфа из гидромассы падает сильнее, чем растет производительность системы торфосос-растиратель, и таким образом, разжижать гидромассу свыше этого предела не следует.

Уменьшать влажность гидромассы оказывается тоже невыгодно, так как после некоторого предела производительность крана падает быстрее, чем растет выход торфа и, таким образом, имеется только одна влажность гидромассы, при которой производительность крана в торфе будет максимальная; ниже и выше ее эта производительность будет падать. Этот предел влажности гидромассы, более которого разжижать гидромассу не следует, называется оптимальной влажностью данной гидромассы; таким образом, оптимальной влажностью гидромассы является та, при которой производительность крана в торфе будет наибольшей.

Оптимальная влажность для каждого крана на каждый год его работы определяется на основании изучения залежи, отводимой под карьеры крана, и зависит только от свойств залежи и длины кранового массопровода. Оптимальная влажность дается на каждый кран, как основной плановый показатель его работы, и весь персонал, обслуживающий крановую установку, должен добиваться, чтобы средняя суточная влажность гидромассы соответствовала оптимальной, помня, что только при этом условии кран дает свою наибольшую производительность.

Как уже было указано, оптимальная влажность гидромассы в основном зависит от свойств залежи; как правило, торфа низинные хорошего разложения имеют оптимальную влажность в пределах 94,5—95,0%, торфа верховые слабого разложения — 96,0—96,5%. Кажущаяся небольшая разница во влажности дает, однако, громадное преимущество для торфа хорошего разложения как в отношении расхода воды для размыва и электроэнергии для насосов в. д., так и в отношении выхода торфа из гидромассы, а как следствие из этого — в сушке торфа и сборе его на полях.

Например, выход торфа из гидромассы, а также и сбор на полях сушки для гидромассы с влажностью в 95,5% на 22% больше, чем для гидромассы с влажностью 96,5%.

Кроме точного соблюдения при работе крана установленной оптимальной влажности гидромассы, для того чтобы выжать из крана

все, что он может дать, необходимо еще выполнение двух основных требований:

1) чтобы производительность крана в гидромассе за час чистой работы была максимальной,

2) чтобы кирв крана был близок к единице.

Производительность крана в час чистой работы в гидромассе оптимальной влажности зависит от состояния машины (состояние режущих кромок, зазоры) и от условий подтекания гидромассы к торфососу, т. е. от расчистки карьера от пней. Последние два условия исключительно зависят от работы персонала крана и, при надлежащем уходе за машиной, выполнении планово-предупредительного ремонта, своевременной и систематической очистки карьера от пней, производительность крана не должна быть ниже $600 \text{ м}^3/\text{час}$ для крана н. с. и $1300 \text{ м}^3/\text{час}$ для крана с. с.

Коэффициент использования рабочего времени крана, как было указано выше, определяет, сколько времени кран не работал, т. е. простаивал. Некоторое время кран должен тратить на передвижку, чистку лунки, размыв лунки при начале нового карьера, осмотр и смазку торфососа и растирателя и производство планово-предупредительного ремонта. Эти простои — неизбежные производственные, и, так как они все же уменьшают производительность крана, надо стараться их сократить, т. е. передвигать кран и чистить лунку быстрее, а планово-предупредительный ремонт совмещать со временем передвижки крана. Опыт стахановских бригад гидроторфа показывает, что расход времени на все указанные производственные работы может быть не более 12% от валовой работы крана при сильной пнистости и глубине залежи свыше 3 м. При нормальной пнистости эти простои не превышают 7—8%. Все остальные простои крана являются аварийными, т. е. следствием плохого ухода за машинами и неправильной работы персонала. Этих простоев быть не должно и поэтому они планом не учитываются. Таким образом, кирв крана устанавливается от 0,88 до 0,92 м. Задачей моториста-стахановца является перекрытие этих норм.

Сменная норма на кран в гидромассе определяется из производительности на час чистой работы и кирв. Например, если производительность на час чистой работы для крана н. с. установится в 600 м^3 , а коэффициент использования равен 0,9, то норма на смену будет:

$$600 \cdot 8 \cdot 0,9 = 4320 \text{ м}^3.$$

Контрольные вопросы

1. Назначение торфососа.
2. Основные части торфососа н. с. и их назначение.
3. В чем заключается планово-предупредительный ремонт торфососа?
4. Основные части торфососа с. с. и их назначение.
5. Назначение растирателя.
6. Устройство растирателя н. с. и его детали.
7. В чем состоит планово-предупредительный ремонт растирателя?
8. Устройство растирателя с. с. и его детали?
9. Назначение торфососного крана.
10. Основные части конструкции торфососного крана н. с.
11. Механизмы торфососного крана и их устройство.
12. Как устроен воздушник Ночевкина?
13. В чем состоит планово-предупредительный ремонт торфососного крана?
14. Отличие торфососного крана с. с. от крана н. с.

15. От чего зависит производительность торфососа?
16. От чего зависит величина трения гидромассы?
17. Что такое оптимальная влажность гидромассы?
18. Что требуется для того, чтобы кран дал максимальное количество торфа?

Глава XI

Обслуживание и уход за механизмами торфососного крана

1. Пуск в работу и остановка

Подготовка торфососного крана к пуску должна заключаться в следующем:

Проверить:

1. Наличие смазки в подшипниках торфососа, растирателя и их моторов и шестеренной коробки торфососа.

2. Правильное положение смазочных колец в подшипниках моторов.

3. Легкость проворачивания торфососа и растирателя, для чего на короткое время включают рубильник торфососа и масляник растирателя.

4. Правильность работы тормоза лебедки подъема торфососа, для чего немного опускают торфосос.

5. Исправность состояния воздушника системы Ночевкина.

6. Положение подводящего ток гибкого торфяного кабеля, который должен лежать на специальных подставках, без резких перегибов.

7. Правильную установку заземления крана; два заземляющих кола заземления должны быть воткнуты глубоко в залежь и обязательно достигать сырой массы, провода заземления не должны быть оборваны. Третий заземлитель может быть погружен менее глубоко.

8. Наличие на кране электрического тока надлежащего напряжения, по вольтметру; при напряжении ниже нормального можно пускать в работу кран только с особого разрешения сменного электрика.

До проверки исправного состояния указанных механизмов моторист должен осмотреть место стоянки крана, убедиться в отсутствии угрожающих обвалов и оползней залежи вблизи крана, надежном состоянии настила под краном, свайного основания и рельсового пути, проверить, стоят ли багмаки под скатами крана и правильно ли кран присоединен к массопроводу.

Пуск крана производится после предупредительного свистка в следующей последовательности:

1. Торфосос опускается к гидромассе, но так, чтобы пропеллер не касался ее, для того, чтобы торфосос мог быть пущен вхолостую.

2. Пускается в работу растиратель, для чего включается масляник растирателя; пускать торфосос ранее растирателя опасно, так как из-за большого сопротивления в ножах растирателя может порвать гибкое соединение.

3. После пуска растирателя пускают торфосос.

4. Опускают торфосос в гидромассу, следя за тем, чтобы подводящий кабель к мотору торфососа не был сильно натянут.

Если кран пускается в работу при растирателе, не заполненном гидромассой, необходимо вначале на короткое время пустить в работу торфосос, чтобы залить растиратель, затем остановить его и произвести пуск в работу, как было указано.

Остановка крана производится в следующей последовательности:

1. Торфосос поднимается из гидромассы на высоту, при которой пропеллер не касается гидромассы.

2. Останавливается торфосос выключением пускового рубильника или масляного выключателя.

3. Таким же способом останавливается и растиратель.

Останавливать торфосос в опущенном в гидромассу положении разрешается только в аварийных случаях, при поломке механизмов или несчастном случае с людьми.

• Уход за краном во время работы

Уход за краном во время работы должен заключаться в следующем:

1. Следить за полной загрузкой торфососа и растирателя по показаниям амперметров; если нагрузка начинает падать по сравнению с нормальной, это свидетельствует о том, что или повысилось напряжение или снизилась производительность машины; если нагрузка, наоборот, повышается против нормальной, это может быть следствием или падения напряжения или из-за дефектов в оборудовании: разрыва в массопроводе, повреждения в моторе и пр.

2. На кранах, где установлены гидромассометры с электросчетчиками, контроль за производительностью торфососа и растирателя необходимо проводить по показаниям счетчиков; при падении производительности диспетчер на аккумуляторе обязан немедленно ставить в известность моториста соответствующего крана.

3. Следить за нагревом подшипников и правильной смазкой трущихся деталей. Аварийным нагревом подшипника признается достижение температуры 85°C, что практически определяется тем, что рука, приложенная плотно к подшипнику, не терпит более нескольких секунд. Ориентировочные нормы расхода смазочных материалов могут быть установлены для крана н. с., включая торфосос, растиратель и все моторы, следующие:

Наименование	Суточный расход, кг
1. Машинное масло	1,0
2. Тавот	1,4
3. Мазут	1,4
4. Керосин	0,3
5. Обтирочный материал	0,4
6. Масло Вольта	1,2

4. Следить по рейке за нормальным опусканием торфососа на глубину, указанную сменным инженером.

5. Следить за состоянием лунки торфососа, которая все время должна быть чиста от пней и подплывающих кусков очеса; при падении производительности торфососа из-за засорения лунки необходимо поднять торфосос, остановить его, очистить лунку и снова пустить торфосос. Применяемый способ подъема торфососа без его остановки и погружения его вновь в лунку без очистки последней не

может быть рекомендован, так как во время такого подъема торфосос захватывает воздух и тем самым снижает свою производительность.

6. Следить за нормальным уровнем гидромассы в карьере, которая должна быть 0,7—0,8 м; поднятие этого уровня влечет за собой оставление ненужных высоких бровок между карьерами, что увеличивает потери залежи при добыче, плохой размыв залежи из-за ослабления действия струи, в особенности при концах карьера, что в конечном итоге снижает производительность машин. Торфосос должен быть опущен в гидромассу, примерно, до верхнего фланца направляющего аппарата при н. с. и до нижнего фланца улитки при с. с. с тем, чтобы при образовании воронки не было поступления в торфосос воздуха.

7. Следить за герметичностью кранового массопровода по показаниям вакуум-манометра у растирателя. Перед растирателем должен быть очень небольшой вакуум; воздушник торфососа и воздушник системы Ночеккина должны быть все время в работе; сальники торфососа и растирателя должны быть набиты и не пропускать воздуха.

8. Следить, чтобы размыв залежи производился правильно и чтобы производительность машин не снижалась из-за размыва залежи крупными кусками и глыбами. При небольшом слое очеса залежь должна срезаться струей тонкими пластами, при большом слое очеса (свыше 0,2 м) тонкие слои залежи отрезаться струей не будут и поэтому размыв ведется путем пробивания струей очеса сверху и вымывания залежи из-под очеса, т. е. методом воронки.

9. Ввиду того что неправильный метод размыва воронки и рабочего карьера ведет к забиванию воронки льями и ухудшает подтекание гидромассы к торфососу, необходимо:

а) при размыве воронки строго следить за тем, чтобы воронка размывалась до полной глубины залежи и была совершенно очищена от пней, для чего работа пеньевого крана или пеневой лебедки должна быть особенно тщательная и отсасывание гидромассы торфососом должно производиться периодически после очистки воронки. После размыва воронки размывается траншея 10 м ширины на всю ширину рабочего карьера; эта траншея в дальнейшем должна служить основным проводником гидромассы к торфососу и поэтому должна быть также тщательно очищена от пней;

б) от траншеи размыв ведется последовательно в обе стороны до конца рабочего карьера, причем все время по ходу работы струи должны прочищаться проходы для гидромассы;

в) после удаления струи от торфососа более чем на половину расстояния до края карьера с каждой стороны, условия подгонки гидромассы к торфососу ухудшаются, влажность гидромассы увеличивается и для обеспечения нормальной производительности торфососа требуется особо тщательный размыв залежи, обеспечение хороших проходов для подтекания гидромассы и наполнение карьера ни в коем случае не выше 0,7 м.

10. Во избежание повреждений мотора торфососа от попадания воды следить за тем, чтобы при близкой работе струй последние не направлялись на торфосос и не обдавали мотор водяными брызгами.

Основные причины ненормальностей в работе торфососного крана следующие:

I. Торфосос или растиратель при включении пускового рубильника не вращается и мотор гудит

Причины:

а) режущие кромки забиты пнями или запрессованы очесом; необходимо выключить торфосос и прочистить нижнюю головку;

б) обрыв контактов в кабельной муфте; необходимо выключить торфосос и вызвать электрика,

г) неисправность мотора; необходимо выключить торфосос и вызвать электрика.

II. Кран не подает гидромассу или подает с очень малой производительностью

Причины:

а) скопление воздуха в крановом массопроводе из-за негерметичности его или неисправности воздушника; надо остановить торфосос и вызвать слесаря-бригадира;

б) разрыв массопроводных труб; вызвать слесаря-бригадира; |

в) забивание приемной части растирателя мелкими пнями и очесом; надо через горловину прочистить растиратель;

г) заполнение железоуловителя песком; очистить железоуловитель;

д) забивание лунки пнями и очесом; вызвать сменного техника и прочистить лунку;

е) неправильное направление вращения торфососа или растирателя; надо остановить торфосос и вызвать электрика.

III. Кран постепенно снижает производительность

Причины:

а) скопление воздуха в массопроводе; надо проверить работу воздушника и выпустить воздух;

б) засорение лунки пнями и очесом; вызвать сменного техника и прочистить лунку;

в) чрезмерно густая гидромасса в карьере; вызвать сменного техника и разжижить гидромассу;

г) неисправность сальников; проверить работу сальников.

IV. Подача крана неравномерна

Причины:

а) скопление воздуха в нагнетательном массопроводе; надо проверить работу воздушника;

б) попадание воздуха в торфосос из-за недостаточного его погружения в гидромассу; надо глубже опустить торфосос.

V. Нагрев подшипников и сальников торфососа и растирателя

Причины те же, что у центробежных насосов, см. гл. VIII.

Для нормальной работы крана во время сезона очень большое значение имеет испытание крана под нагрузкой и вхолостую перед сезоном, что позволяет заблаговременно ликвидировать обнаруженные недостатки в ремонте и монтаже.

3. Передвижка крана

Выше уже было указано, что от затрат времени на передвижку крана сильно зависит кирв крана и тем самым его сезонная производительность; поэтому моторист крана должен знать правильную организацию передвижки и мероприятия по обеспечению быстрого ее проведения.

Передвижка крана н. с., как известно, бывает простая, при которой передвигается кран и переносится рабочая линия водопровода в. д., насосная же остается на месте, и генеральная через 2—3 карьера, при которой перевозится так же и насосная в. д. (при Г-образной схеме в. д.).

Простая передвижка крана н. с. состоит из следующих операций ¹:

	Число рабочих	Норма времени, мин.
1. Разъединение крана от массопровода	2	3
2. Разъединение перехода от массопровода	2	2
3. Вставка заглушки в массопровод	2	5
4. Переноска перехода и тройника	4	2
5. Разбалчивание и выкатка трубы на новой стоянке крана	4	3
6. Передвижка крана на 30 м	6	12
7. Присоединение перехода	2	5
8. Присоединение крана к массопроводу	2	10
9. Отбалчивание заглушки	2	5
10. Разбалчивание и откатка труб	2	17
11. Уборка рельс и лафета	12	12
12. Разбалчивание водопроводной линии	1	3
13. Перевозка водопроводной линии	8	20
14. Сбалчивание " "	2	4

Операции 6, 11, 12, 13 и 14 выполняются бригадой подсобников в 18 чел., остальные операции — бригадой карьерщиков. При правильной организации, т. е. надлежащем распределении работы по операциям, затрата времени на простую передвижку не должна превышать 30—40 мин. и даже может быть сокращена.

При генеральной передвижке к указанным операциям добавляется:

	Число рабочих	Норма времени, мин.
1. Разъединение насосной от водопровода	1	3
2. Разъединение всасывающей системы	2	10
3. Передвижка насосной	12	12
4. Разбалчивание водопровода	3	10
5. Переноска водопровода	8	15
6. Сбалчивание водопровода	6	12
7. Присоединение насосной	2	15

Одновременно производится работа по пересоединению гибкого кабеля.

Затрата времени на генеральную передвижку не должна превышать 1 час — 1 ч. 20 м.; перевозка насосной в. д. производится бригадой подсобных рабочих. Передвижка крана с. с. после каждого карьера состоит из передвижки крана, передвижки одной насосной в. д., переноски магистрального и рабочего водопровода одной насосной и рабочих линий водопровода второй насосной. Затраты вре-

¹ В. А. Зюзин. Основы технического нормирования работ по добыче и сушке торфа. ОНТИ, 1935.

мени на передвижку 1 час—1 ч. 20 м. до начала работы первого брандспойта; передвижка выполняется карьерщиками и бригадой подсобников.

При передвижке крана моторист обязан следить:

- 1) за правильной укладкой рабочими рельс по шаблону;
- 2) за правильным переносом колец заземления, которые переносятся поочередно, и за переносом подводящего гибкого кабеля;
- 3) за сохранностью всех болтов, инструмента и пр., которые не должны разбрасываться на площади будущего карьера во избежание попадания в торфосос;
- 4) за уклоном рельсового пути и своевременной подкладкой башмаков под скаты.

4. Правила сигнализации

Независимо от того, имеется ли полевой телефон на каждом кране или один на группу кранов, моторист должен строго следить за сигналом аккумулятора, показывающим возможность приема гидромассы.

Пуск насоса в. д. и остановка его производится по сигналу свистков и маханием флага днем или миганием электроламп на кране ночью. Перед всяким пуском в работу торфососа моторист должен дать предупреждающий сигнал свистком; свистком же подаются сигналы брандспойщикам по размыву залежи.

Вредители торфяной промышленности старались создать диспропорцию между производительностью торфососа и насоса в. д., запутать организацию планово-предупредительного ремонта и передвижки крана; задача слесаря-моториста по ликвидации последствий вредительства в этой области заключается в том, чтобы:

- 1) все время следить за безостановочной работой струй, обеспечивая нормальную откачку гидромассы торфососом;
- 2) следить за тем, чтобы передвижка крана производилась при правильной организации труда всей бригады карьерщиков и подсобных рабочих, чтобы во время передвижки производился планово-предупредительный ремонт и чтобы заблаговременно на кране был вывешен рабочий профиль нового карьера;
- 3) проверять качество смазки и прочих эксплуатационных материалов и правильную стоянку крана на сваях.

Контрольные вопросы

1. Какие правила пуска в работу машин торфососного крана?
2. Основные правила ухода за машинами торфососного крана во время работы.
3. Правильный метод размыва карьера.
4. Причина неисправностей в работе торфососа и растирателя.
5. Задача слесаря-моториста при передвижке крана.

Глава XII

Устройство и обслуживание пеньевого крана

1. Пеневой кран

В настоящее время для удаления пней из карьеров применяется пеневой кран на гусеничном ходу, изображенный на фиг. 119. Недостатки конструкции крана—его громоздкость, значительный вес и невозможность использовать его для выемки пней с торцов рабочего

карьера — вызвали необходимость искани ядрутих путей очистки карьеров и сейчас уже вводятся так называемые скреперные лебедки¹. Тем не менее, до окончательного внедрения в производство этих лебедок пеньевые краны должны быть максимально использованы для очистки лунок под торфососом, и от их продуктивной работы целиком зависит производительность торфососного крана.

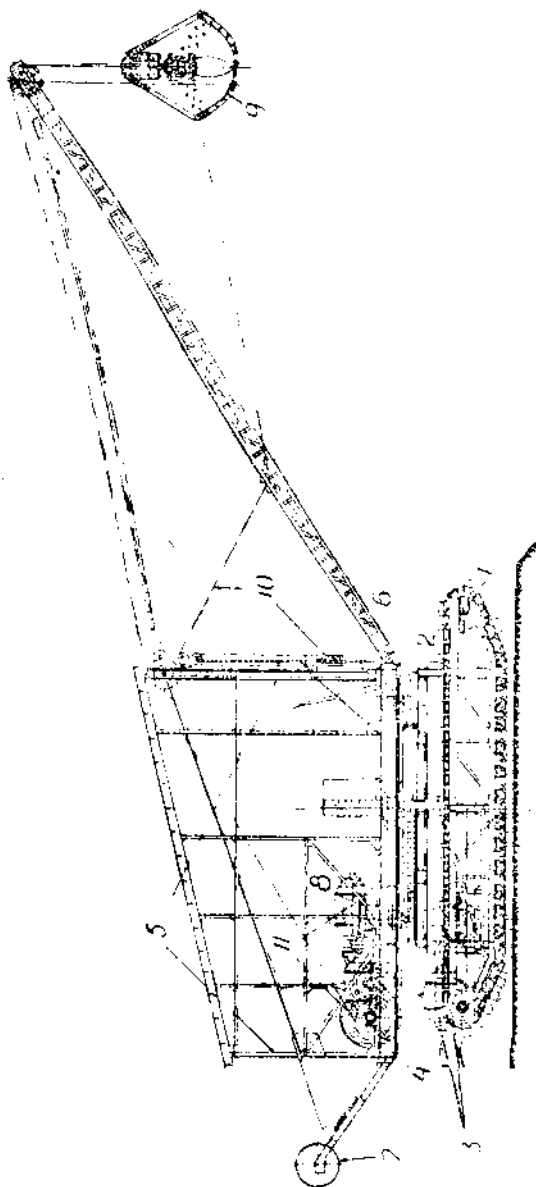
2. Конструкция пеньевого крана

Пеньевой кран состоит из двух основных частей:

1) нижней части — гусеничного хода, который служит основанием машины и для передвижения ее помощью мотора и механизма передвижения, расположенного между гусеницами;

2) верхней части, — представляющей собой поворотную раму со стрелой, механизмами и моторами для извлечения пней и поворота рамы, а также с приборами управления краном.

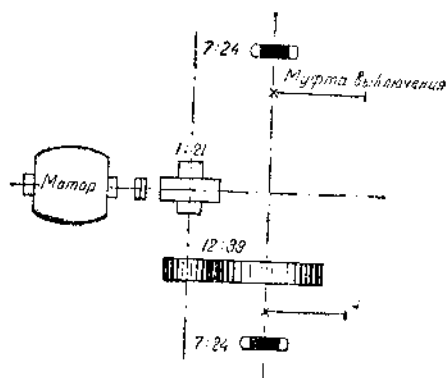
Гусеничный ход 1 состоит из двух гусениц, каждая из которых представляет собой железную раму на гусеничной шпальной цепи из 66 шпал, которая поддерживается на железной раме гусеницы помощью зубчаток с 16 зубьями — 2 ведущих в передней части гусеницы и 2 — ведомых — в задней части.



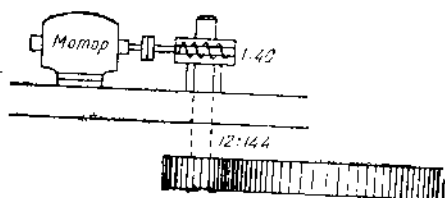
Фиг. 119. Пеньевой кран (боковой вид).

¹ В 1937 г. ВИМТ (Всесоюзный институт механизации торфяной промышленности) произведено испытание скреперной лебедки для выемки пней и сконструирована скреперная гребенка для очистки лунок торфососа.

Между этими зубчатками шпальная цепь поддерживается в верхней части гусеницы 10 цилиндрическими роликами и направляется в нижней части 36 ребордными роликами. На обеих гусеницах с поверхностью залежи соприкасается 42 шпалы, через которые полный вес крана в 22,5 т передается на грунт. Нижняя рама 2, состоящая из склепанных между собой швеллеров, соединяет жестко обе гусеницы и служит основанием для верхней части крана. Механизм передвижения крана 3, схема ко-

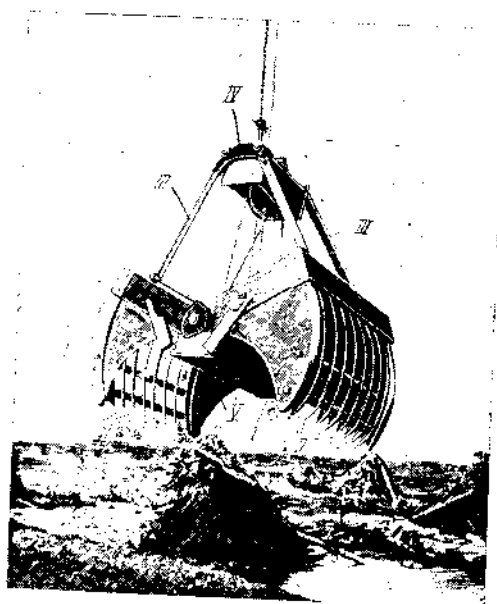


Фиг. 120. Схема механизма передвижения пеньвого крана.



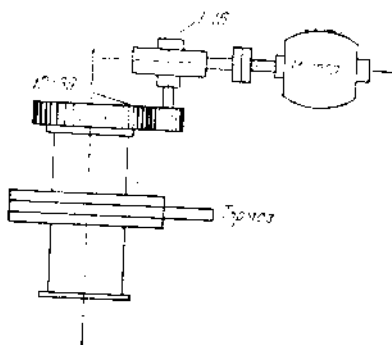
Фиг. 121. Схема механизма поворота пеньвого крана.

торого изображена на фиг. 120, состоит из мотора 11 квт, 960 об/мин. и 220 в, установленного на специальной раме между гусеницами, и передаточного механизма, передающего движение шпальной цепи гусениц. Передаточный механизм состоит из редуктора с передаточ-



Фиг. 122. Грейфер пеньвого крана.

I—щеки-ногти; II—наружные ногти; III—4 тлиги; IV—верхняя коробка с роликами; V—нижняя коробка с двумя роликами.



Фиг. 123. Схема механизма управления грейфером.

ным числом 1 : 21, пары цилиндрических шестерен 12 : 39 и цепной передачи Галля 7 : 24, которая вращает вал с ведущими зубчатками. Скорость передвижения крана, как вперед, так и назад, равна 6,5 м/мин. Повороты осуществляются путем выключения одной из гусениц специ-

альной рукояткой, действующей на кулачковую муфту. Необходимо помнить, что выключать одну гусеницу при движении крана, во избежание поломок, можно лишь на самое короткое время, и при необходимости крутой кантовки это достигается несколькими выключениями, причем после каждой кран должен некоторое расстояние пройти по прямой.

Верхняя часть пеньевого крана состоит из следующих основных деталей:

1. Поворотная рама 4, склепанная из швеллеров, стоящая на четырех колесах и поворачивающаяся на 360° по рельсовому кругу вокруг стального шкворня, закрепленного на нижней раме крана.

2. Будка 5, крепящаяся к верхней поворотной раме и служащая для размещения механизмов подъема грейфера и поворота рамы и управления краном.

3. Стрела 6 с вылетом 10 м, укрепленная к поворотной раме и тягами к будке крана, служит для подвеса грейфера. С задней стороны рама и будка крана несут уравнивающие стрелу чугунные дисковые контргрузы 7 весом 1,5 т.

4. Механизм поворота крана 8 служит для поворота крана в любую сторону с целью выемки и сбрасывания пней. Механизм по схеме фиг. 121 состоит из мотора 10 *квт*, 960 об/мин., 220 в и передающего механизма, включающего в себя: редуктор с передаточным числом 1:40, вертикального вала, на верхний конец которого насажена червячная шестерня редуктора, а на нижний — цилиндрическая шестерня с 12 зубьями, зацепляющаяся с большой шестерней диаметром 2,88 м со 144 зубьями, наглухо прикрепленная к нижней раме. Мотор помощью указанной передачи заставляет будку вращаться на катках по рельсу с окружной скоростью на радиусе рельса в 23 м/мин.

5. Грейфер 9, изображенный отдельно на фиг. 122, представляет собой механизм, служащий для захвата пней в карьере, и состоит из следующих частей:

а) Железные когти, скрепленные между собой болтами и железными полосами; наружные щеки-когти делаются из листового железа.

б) Верхняя коробка с одним направляющим роликом для троса, скрепленная с когтями тягами.

в) Нижняя коробка, цапфы которой опираются на кожух когтей и одновременно служат шарниром для поворота когтей; в коробке закреплены два ролика для троса.

Грейфер подвешивается к стреле пеньевого крана на двух тросах: один крепится одним концом к ушку грейфера, вторым — к лебедке подъема и должен быть всегда натянутым; второй трос одним концом крепится к лебедке, охватывает ролики верхней и нижней частей коробки и вторым концом крепится к грейферу; этот трос может быть натянут или опущен. Для того чтобы раскрыть грейфер, надо опустить второй трос, вследствие чего нижняя коробка грейфера под влиянием собственного веса проваливается и грейфер раскрывается; для закрытия грейфера надо, наоборот, натянуть его, из-за чего нижняя коробка поднимется и грейфер закроется.

Для избежания поворачивания грейфера служит специальный оттягивающий трос 10 (фиг. 119) с контргрузом, укрепленным на будке крана.

6. Механизм управления грейфером 11, схема которого изображена на фиг. 123, состоит из мотора 15 *квт*, 960 об/мин., 220 *в*, который помощью редуктора с передачей 1 : 16 и пары цилиндрических шестерен 12 : 39 приводит во вращение барабан фрикционной лебедки диаметром 419 *мм*, на каждую половину которого намотан трос диаметром 16 *мм*. При действии ленточным тормозом на одну половину барабана лебедки при опускании грейфера последний раскрывается и в раскрытом состоянии опускается на пень; при подъеме грейфера последний закрывается и захватывает пень когтями. Расчетное усилие механизма подъема около 3 *т*, из которого вес грейфера 1 *т* и полезный подъем — 2 *т*; скорость подъема грейфера — 25 *м/мин*.

Пусковая аппаратура пенного крана состоит из трех контроллеров с сопротивлениями, действующих на три мотора, рубильника электромагнитного тормоза для подъема и опускания грейфера, а также рукоятки ручного тормоза для этой же цели.

Подводка электрического тока осуществляется от трансформатора мощностью 50 *квт*, установленного на торфососном кране, гибким кабелем сечением 3×50, длиной 100 *м* к 3-полюсной штепсельной розетке на раме пенного крана. От розетки ток подводится кабелем через полый шкворень к укрепленным на нем трем контактными кольцам и от них к распределительному пункту 220 *в*. В этом пункте ток разветвляется к трем контроллерам моторов и к освещению.

От контроллеров и сопротивлений ток подводится к моторам, причем к мотору передвижения, который расположен на нижней раме крана, ток подводится через 6 контактных колец снаружи шкворня и далее через его отверстие. Таким образом, на неподвижном шкворне устанавливается комплект 9-полюсного кольцевого токоприемника, изготовления ХЭМЗ. Для ночной работы на вершине стрелы подвешивается лампа 300 *вт*, будка освещается двумя лампами по 50 *вт*.

3. Ремонт, инструмент, запасные части

Планово-предупредительный ремонт пенного крана должен в основном заключаться в следующем:

1. Проверяется наличие смазки в редукторах, подшипниках, шестернях, блоках, роликах и тормозах.
2. Проверяется правильность зацепления шестерен, в особенности шестерен механизма поворота.
3. Проверяется крепление моторов и редукторов к раме крана.
4. Осматривается состояние тросов подъема грейфера как в отношении их износа, так и правильности их расположения по роликам.
5. Проверяется состояние моторов, электромагнитного тормоза и пусковой аппаратуры.
6. Проверяется состояние подводящего кабеля и трущихся контактов.
7. Проверяется состояние шпальной цепи.
8. Осматривается грейфер.

Планово-предупредительный ремонт пенного крана производится той же бригадой, что и ремонт торфососного крана с участием моториста пенного крана.

Для быстрого ремонта в сезоне при пенном кране должны быть следующие запасные части:

1. Трос диаметром 16 мм	60 м
2. Шпалы гусениц деревянные	5 шт.
3. Ролики, поддерживающие гусеницы	2 »
4. » опорные	2 »
5. Грейфер	1 на 4 крана

Инструмент и материал, необходимый для производства ремонта, ввиду близкого расположения пеньевого крана к торфососному может быть использован из наличия при последнем; при обвалистых залежах пеневой кран должен снабжаться настилом из лафета, а иногда, кроме того, устанавливается на свайное основание (2—4 сваи).

4. Обслуживание пеньевого крана

Перед пуском пеньевого крана в работу моторист обязан осмотреть все механизмы и проверить состояние смазки их, в частности подшипников моторов, редукторов, лебедки и шестерен; осмотреть положение тросов грейфера на роликах, проверить по вольтметру, есть ли на кране напряжение.

Управление моторами крана производится помощью контроллеров, причем во избежание порчи контактов перевод ручки контроллера с одного деления на другое должен быть плавным и медленным.

При работе грейферов для обеспечения надлежащей производительности крана моторист должен уметь работать одновременно двумя контроллерами: например, при подъеме грейфера с пнем одновременно поворачивать стрелу. При чистке лунки необходимо привыкнуть располагать грейфер над лункой при повороте стрелы в одном направлении; опускание грейфера производится со средней скоростью, а не броском; подъем грейфера производится с осторожностью, медленно включая контроллер, так как грейфером может быть захвачен недостаточно размытый пень и рывок может оборвать трос. При повороте стрелы крана во избежание порчи мотора нельзя тормозить поворот, пуская мотор в обратную сторону, и поэтому в начале поворота выводить сопротивление надо постепенно.

При работе грейфером могут быть следующие неисправности:

1. Трос соскочил с ролика — из-за слишком большого его ослабления; необходимо опустить грейфер на залежь или подвести под него клетку и, ослабив трос, надеть его на ролик.

2. При включении контроллера мотор не вращается и гудит; причина — перегорание предохранителя или неисправность мотора. Необходимо осмотреть предохранитель или мотор, предварительно выключив контроллер, для чего вызвать электрика.

3. Не работает электромагнитный тормоз подъема грейфера, необходимо перейти на ручной тормоз и во время перерыва в работе осмотреть тормоз, для чего вызвать электрика.

4. Грейфер не раскрывается или не закрывается из-за попавших в коробку иней — необходимо отвести грейфер на залежь, опустить его и устранить заклинивание.

При передвижке пеньевого крана, как уже было указано, надо по возможности вести кран по прямому направлению, и если требуется произвести поворот, то последний производить постепенно, в несколько приемов, выключая одну из гусениц на короткое время и затем выводя движение крана работой обеих гусениц. По направлению

движения крана площадь залежи должна быть очищена от пней и разных предметов во избежание поломки шпал.

Ввиду громоздкости крана и значительного давления на грунт пеневой кран обычно устанавливается рядом с торфососным краном; при этом его назначение — периодически очищать лунку торфососа от подплавляющих пней, что значительно повышает производительность торфососа.

В зависимости от чистоты залежи Главторфом приняты следующие нормы затрат времени для очистки лунки¹ (табл. 2).

Таблица 2

Чистота залежи в %	0	до 0,5	до 1,0	до 1,25	до 1,5	до 1,75	до 2,0	Свыше 2,0
Количество очисток за смену	1	3	5	6	7	8	10	13
Потребное время в мин.	3	10	15	18	21	24	30	39

При налаженной работе и навыке цикл работы пеневого крана должен выполняться не более, чем за 1,5 мин. и поэтому для увеличения крив торфососного крана указанные нормы времени очистки лунки могут быть значительно сокращены при хорошем освоении мотористом приемов работы на пеневом кране.

В начале главы указывалось, что борьба с пнем на добыче гидроторфа в дальнейшем будет производиться лебедками и новые пеневые краны заказываться не будут.

Помимо использования имеющихся пеневых кранов для очистки лунки эти машины с успехом могут применяться на добыче гидроторфа для очистки карьера от мерзлоты, забивки свай под торфососные краны и их вытаскивания, а в последнее время они нашли себе применение также и для окараивания торфа у железнодорожных путей помощью съемных кубелей и погрузки торфа из караванов и штабелей в торфовозные вагоны узкой колеи теми же кубелями или специальным грейфером. На работах по окараиванию пеневой кран дает до 40 т торфа за час чистой работы и обеспечивает производительность одной точки окараивания за сезон при 100 рабочих днях в 50 000 т торфа.

Контрольные вопросы

1. Назначение пеневого крана и его недостатки.
2. Из каких частей состоит пеневой кран?
3. Как устроен механизм передвижения крана, механизм поворота и управления грейфером?
4. Устройство грейфера.
5. Для чего служит электротормоз барабана подъема грейфера?
6. В чем состоит планово-предупредительный ремонт пеневого крана?
7. Какие основные правила обслуживания пеневого крана во время работы?
8. Основные неисправности в работе крана и их причины.
9. Нормы времени по очистке лунки пеневым краном.
10. Использование пеневого крана на окараивании и вывозке торфа.

¹ Главторф. Технические нормы и мероприятия по организации торфяного производства. ОНТИ, 1937.

Элементы слесарного дела

1. Слесарное дело

Слесарное дело — это работы по обработке и сборке металлических изделий, которые выполняются слесарем вручную или при помощи инструментов и приспособлений. Квалифицированный слесарь должен уметь разбираться в чертежах, пользоваться измерительными приборами и калибрами и работать так, чтобы размеры изделия точно соответствовали размерам на чертеже. Слесарное дело требует от рабочих глазомера, сноровки, ловкости и навыка для того, чтобы на каждую операцию затрачивать наименьшее время, минимум мускульной энергии и обеспечить хорошее качество выпускаемого изделия. Основные виды работ в слесарном деле следующие: разметка, наметка, ручная правка, рубка металла, опиловка, резка, шабровка, шлифовка, сверление и развертывание, нарезка резьбы, склепывание, чеканка швов и сборка конструкций.

2. Разметка и наметка

Разметкой называется работа по перенесению размеров детали с чертежа на обрабатываемую деталь, при этом очень часто бывает, что отдельные элементы детали повторяются и достаточно разметить одну деталь, чтобы по ней наметить остальной материал. Размеченная деталь называется шаблоном. Все поверхности детали, подлежащие обработке, очерчиваются на самом изделии с припуском на обработку; на чертеже грубая обработка обозначается одним треугольником, более точная — двумя и шлифовка — тремя треугольниками (фиг. 124). Шаблоны бывают железные, деревянные и картонные; они должны быть точно обрезаны по контуру детали и иметь продавленные или просверленные отверстия точно по чертежу. Наметкой называется работа по копировке деталей с шаблона.

Для разметки и наметки необходимо иметь рабочий стол, на котором располагается разметочная плита; крупные детали и листы размечаются на полу мастерской. Для этих работ применяются следующие инструменты и приспособления:

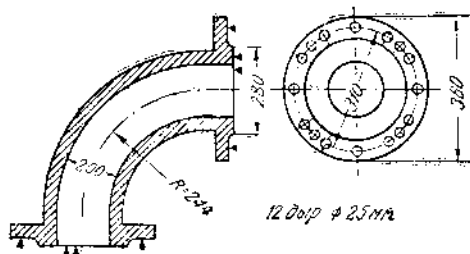
1. Чертилка для нанесения линий на металле, сделанная из стальной проволоки с острым концом.

2. Линейки металлические для проведения прямых линий и откладывания размеров.

3. Рулетки стальные длиной 5—25 м для откладывания размеров.

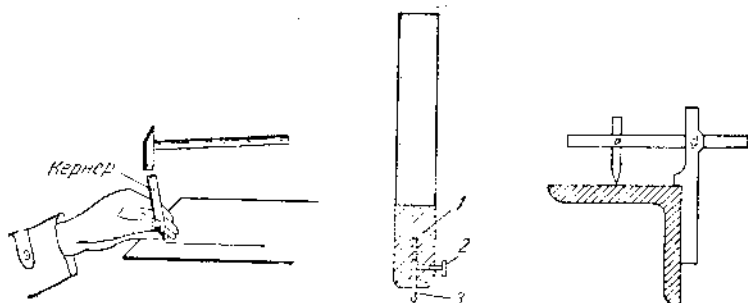
4. Угольники для разметки вертикальных линий и прямых углов.

5. Циркуль стальной и штангенциркуль для разметки окружностей и дуг.



Фиг. 124. Отвод диаметром 200 мм, $\angle 90^\circ$.

6. Слесарный кернер (фиг. 125) для нанесения линий после чертилки. Этот кернер представляет собой кусок стали с оттянутым и заостренным концом.



Фиг. 125. Слесарный кернер. Фиг. 126. Контрольный кернер. Фиг. 127. Рейсмус.

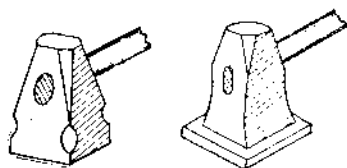
7. Контрольный кернер (фиг. 126), который состоит из круглого куска стали, имеющего влизу углубление с острыми краями. В центре углубления имеется канал 1, в который вставлен стержень 3, отжимасмый пружиной и удерживающийся винтом 2. Контрольный кернер применяется для набивки кружка вокруг центра будущей дыры диаметром на 1—1,5 мм больше последней для контроля сверловщиков или давилщиков.

8. Рейсмус (фиг. 127) служит для проведения линий, параллельных ребрам фасонного железа.

Примером разметки деталей на гидроторфе помощью картонного шаблона может служить разметка фланцев на водопроводных трубах, отверстий на фланцах рабочего винта торфососа и пр.

3. Ручная правка

Ручная правка листового металла производится на чугунных ровильных плитах. Основным инструментом для правки служат кувалды весом по 2—15 кг с рукояткой длиной 400—600 мм и гладилки (фиг. 128).



Фиг. 128. Гладилки.

Изогнутая планка или другой материал кладется на плиту и правщик наносит удары кувалдой не непосредственно по планке, а через гладилку, подставляемую под удар кувалды во избежание оставления забоины на поверхности планки. Качество правки проверяется линейкой, поставленной на ребро по зазорам между ней и деталью.

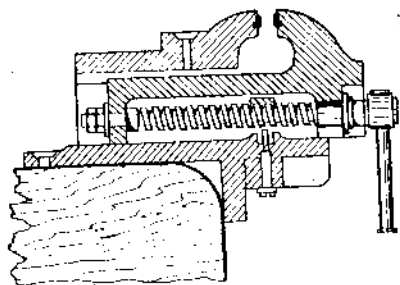
4. Рубка металла

Для правильной обработки изделия при ручной работе для удержания их неподвижными в известном положении применяются тиски, крепящиеся в мастерских к специальным столам или так называемым верстакам. Наиболее распространенны параллельные тиски (фиг. 129)

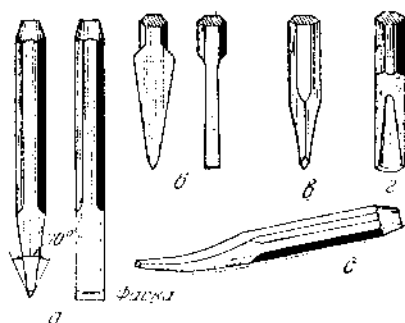
и тиски верстачные с наклонными губками. Высота губок тисков от пола должна равняться высоте локтя опущенной руки. Рубка металла производится помощью зубила, по головке которого ударяют молотком. Зубила (фиг. 130) по форме разделяются на: плоское зубило — для рубки широких плоскостей, крейцмессель для вырубki канавок, пазов для шпонок и срубания заклепок, прорубной и желобчатый крейцмессель — для прорубки канавок в подшипниках.

Основные правила рубки следующие:

1. Не снимать стружки более 1,5—2 мм, так как при этом зубило меньше тупится, не требует частой переточки и поэтому можно снять больше металла, чем при более толстой стружке.



Фиг. 129. Параллельные тиски.



Фиг. 130. Зубила.

а — плоское зубило, б — крейцмессель, в и г — прорубной крейцмессель, д — желобчатый крейцмессель.

2. При рубке железа и меди смачивать зубило маслом или мыльной водой.

3. Рубить всегда в сторону неподвижной губки тисок.

4. При подходе к краю оставлять на конце стружку, которую срубить навстречу, чтобы не было выбоин.

5. Опиловка металла

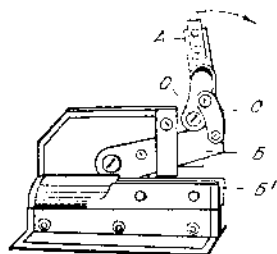
Опиловка производится на тисках помощью напильников. Напильники различаются по величине зубьев на: напильники с самой крупной насечкой (16—20 зубьев на один дюйм), с крупной насечкой (20—24 зубьев), с драчевой насечкой (24—30 зубьев), с полуличной (30—40 зубьев), с личной (40—60 зубьев) и с бархатной (60—100 зубьев). Для снятия слоя в 0,5—1 мм применяются крупные и драчевые насечки для слоя 0,25—0,5 мм — полуличные и для слоя 0,1 мм — личные насечки. По виду насечки напильники разделяются на одинарные (для цинка, баббита и пр.), т. е. с насечкой в одну сторону, и двойные (для стали и чугуна), у которых насечка сделана накрест. Плоские напильники применяются для опиловки плоскостей, квадратные — для опиловки квадратных и прямоугольных отверстий, трехгранные — для опиловки внутренних углов, круглые — для опиловки отверстий и полукруглые — для вогнутых поверхностей. Опиловка производится сначала напильником с крупной насечкой (обдирка) и затем личным напильником. При опиловке часто производится проверка плос-

костей помощью линейки и угольника. При опиловке необходимо соблюдать следующие основные правила:

1. Пилить то с одной стороны, то с другой, при этом по равномерности сетки штрихов можно судить о правильности опиловки.
2. Начинать работу драчевым напильником и затем переходить к личным.
3. Припуск для личных напильников оставлять 0,1 — 0,2 мм.
4. При окончательной опиловке меньше нажимать на напильник.

6. Резка металла

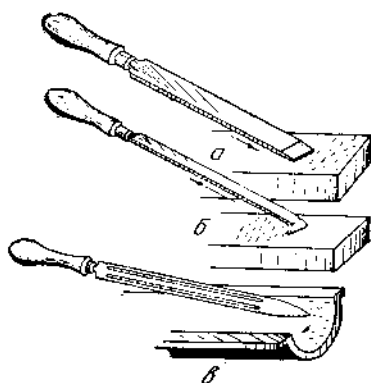
Резка металла производится вручную, на специальных станках и автогенным способом. При ручной резке применяются ножовки. Полотно ножовки должно быть натянуто настолько, чтобы оно при работе не изгибалось в сторону, но и не было слишком натянуто во избежание поломок при перекосе полотна. Изделие должно быть крепко зажато в тиски. Нормальная скорость резки 50 — 70 ходов в минуту. При резке металла на ручном станке (фиг. 131) схема действия ножниц следующая: при повороте рычага А в направлении стрелки вокруг оси О нож В под влиянием рычага С опустится и произведет разрез листа, уложенного между верхним ножом В и нижним В'. Сущность автогенной резки металла заключается в том, что металл сгорает в струе кислорода, который подводится к месту резки.



Фиг. 131. Ручные листовые ножовки.

7. Шабровка, притирка и шлифовка

Шабровкой называется снятие с поверхности изделия очень тонкого слоя металла при помощи специального инструмента — шабера. Шабер (фиг. 132) изготавливается из твердой инструментальной стали с хорошо закаленным лезвием на конце. Шаберы различаются на плоские — для шабровки плоскостей, трехгранные — для шабровки вогнутых поверхностей и изогнутые. При шабровке поверочную плиту натирают тонким слоем краски и накладывают на нее обрабатываемую поверхность. Выступающие поверхности детали будут окрашены и их снимают шабером. Чугун шабруют всухую, при железе и стали — шабер смачивают в мыльной воде. Шлифовка поверхности производится при помощи наждачного полотна и наждачного порошка. Притирка производится шлифующими порошками, которые вдавливаются в металлическую поверхность притирающихся деталей. При шабровке подшипников на вал наносят слой краски, прикладывают вкладыш и вращают им по валу в левую



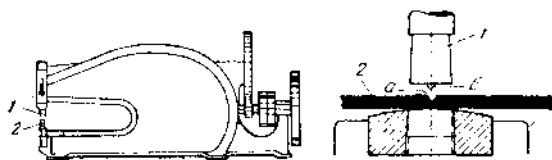
Фиг. 132. Шабер.

а — плоский; б — изогнутый;
в — трехгранный.

и правую сторону. Если вкладыш неподвижен, поворачивают покрашенный вал. В результате притирки выступающие места вкладыша покрываются и их снимают шабером.

8. Сверление и развертывание

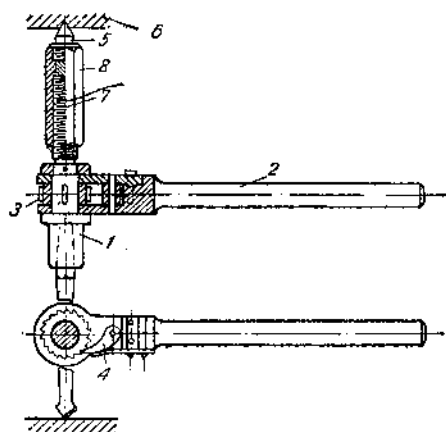
Образование отверстий в деталях производится двумя способами: 1) продавливанием и 2) сверлением. Продавливание отверстий основано на скалывании металла по окружности отверстия и производится на дыропробивных прессах (фиг. 133). Пресс состоит из подковообразной станины, внутри которой проходит вал, на одном конце которого помещается зубчатое колесо, а на другом имеется эксцентрик, приводящий в движение ползун. К нижней части ползуна прикрепляется круглый штемпель и



Фиг. 133. Дыропробивной пресс. Прокалка.

1—штемпель; 2—матрица.

внизу прессы имеется круглая матрица, вставленная в подушку, укрепленную болтами к станине станка. Прокалываемый материал устанавливается на матрице так, чтобы центр отверстия, намеченный керном, совпадал с осью штемделя и матрицы. Штемпель на своей нижней плоскости имеет конус б, ось которого совпадает с осью штемделя. После того, как прессовщик включил пресс, штемпель опускается и, надавливая на деталь, продавливает дыру а. Диаметр отверстия матрицы берется больше диаметра штемделя.



Фиг. 134. Трещотка;

на постепенном снятии слоев металла сверлом. Сверло во время работы имеет два движения: одно называется движением резания (вращательное), а второе — подачей (поступательное). Сверление обычно производится на сверлильных станках, но в условиях торфопредприятия при монтаже и ремонте торфодобывающих агрегатов применяют так называемую трещотку (фиг. 134). Устройство ее следующее: шпиндель трещотки 1 приводится во вращение рукояткой 2, для чего на шпинделе закреплено храповое колесо 3, а рукоятка имеет собачку 4, которая при вращении рукоятки в одну сторону попадает между зубцами храпового



Фиг. 135. Развертка.

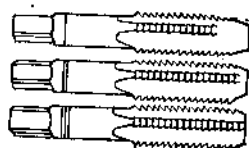
134). Устройство ее следующее: шпиндель трещотки 1 приводится во вращение рукояткой 2, для чего на шпинделе закреплено храповое колесо 3, а рукоятка имеет собачку 4, которая при вращении рукоятки в одну сторону попадает между зубцами храпового

собачка скользит по зубцам храпового колеса и вращения не происходит. Храповое колесо закреплено на шпиндель с закрепленным в нем сверлом. Трещотка устанавливается при помощи конуса 5, который упирается в скобу 6. На продолжении конуса 5 сделана нарезка 7, на которую навинчивается гайка 8. При работе трещоткой поворачивают рукоятку 2 на четверть оборота так, чтобы собачка вращала храповое колесо; при этом вращается шпиндель, сверло работает, потом отводят рукоятку в обратную сторону, работы не происходит и т. д. Для уменьшения нагревания сверла применяются мыльная вода и масло.

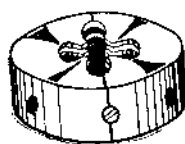
При неточном совпадении отверстий в монтируемых деталях, а также в ответственных конструкциях проколотые отверстия должны рассверливаться с целью удаления повреждений металла в зоне, прилегающей к отверстию; этот процесс называется разверткой. Развертка отверстий производится развертками (фиг. 135), которые снимают тонкие стружки со стенок уже просверленных или проколотых отверстий. Развертка укрепляется в трещотке, как и при сверлении целых дыр, или в шпинделе сверлильного станка.

9. Нарезка резьбы

Резьба может быть получена на токарном или сверлильном станке и вручную. Для получения резьбы в отверстиях вручную применяется



Фиг. 135. Метчики.



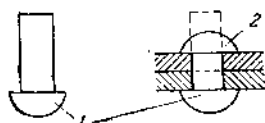
Фиг. 137. Плашка.

метчик (фиг. 136), который вращается по-мощью воротка, надеваемого на квадратную часть метчика. Метчик представляет собой винт с канавками вдоль оси, которые, образуя острые кромки, снимают стружку и образуют резьбу. Метчиком нарезается резьба в уже просверленном отверстии. Метчики делаются из твердой стали, закаливаются и отпускаются до темножелтого цвета. Обычно нарезание производится комплектом из трех метчиков. На хвосте каждого метчика делаются одна, две или три риски, которые соответствуют черновому, среднему и чистовому метчику. Вращение метчика производится по-мощью воротка, причем, вращая метчик, надо часто поворачивать его на пол оборота назад; при этом ломается стружка и легче идет процесс нарезания. Если отверстие мало и метчик вставляется в него с силой, может произойти порча отверстия. Если, наоборот, отверстие слишком велико, резьба будет мелкой и болт с такой нарезкой не будет держать. Для нарезания наружной резьбы на винтах, болтах и пр. применяются плашки (фиг. 137) и приспособление, удерживающее плашку, — клупп. Плашки делаются цельными и раздвижными из хорошей инструментальной стали, закаленной и отпущенной как метчик. Вдоль оси плашки делаются канавки, образующие режущие кромки. При раздвижных плашках нарезка резьбы производится в несколько проходов с постепенным прижиманием половин плашек до тех пор, пока не получится полная резьба.

10. Клепка и чеканка

Соединение отдельных деталей конструкций помощью заклепок называется клепкой. Сущность заклепочных соединений заключается в том, что в соединяемых элементах просверливаются или прокалываются отверстия, которые заполняются заклепками. Заклепка представляет собой (фиг. 138) круглый железный стержень с полукруглой головкой на одном конце.

Клепка состоит в том, что нагретую до яркокрасного каления заклепку вставляют в отверстие, прижимают со стороны головки и расклепывают выступающий стержень. В последнее время клепка деталей заменяется часто электросваркой. При этом (фиг. 139) отдельные части конструкции свариваются между собою путем наплавки металла в образующийся сварной шов. Применение сварки экономит металл, так как не требует накладок и пр. и сокращает расходы по сверловке заклепочных отверстий.



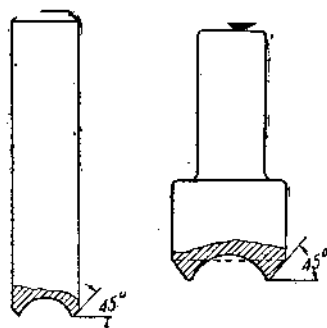
Фиг. 138. Заклепки.

1—закладная головка;
2—закрывающая головка.



Фиг. 139. Сварка
впритык.

1—наплавленный металл.



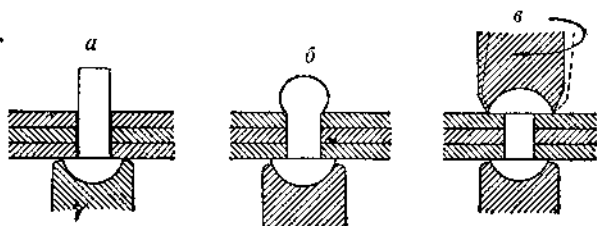
Фиг. 140. Обжимки.



Фиг. 141. Ручные поддержки.

Для нагрева заклепок при ручной клепке применяются передвижные горны. Для придания заклепке правильной круглой формы применяется обжимка (фиг. 140), представляющая собой стальной стержень с шарообразным углублением на одном конце. При работе обжимка удерживается ручными клещами. Вставленная в отверстие заклепка поддерживается со стороны головки поддержкой (фиг. 141), изготовленной из круглого железа с углублением, в которое упирается головка заклепки. Клепка заклепок диаметром до 12 мм производится в холодном состоянии, а большего диаметра — в горячем. По стандарту СССР диаметр заклепочного отверстия должен быть на 0,5 мм больше диаметра холодной заклепки. При ручной клепке заклепка, нагретая до яркокрасного цвета, вставляется в отверстие и плотно прижимается со стороны головки к склепываемым деталям поддержкой (фиг. 142). Клепальщик после этого наносит удары легким молотком по выступающему стержню, вследствие чего стержень

осаживается и заполняет отверстие. После этого клепальщик делает вчерне замыкающую головку (фиг. 142, б), а затем кувалда с силой ударяет по обжимке и, придавая все время обжимке круговое движение, придает головке заклепки правильную форму. Механизированная клепка производится пневматическим молотком¹ и специальными клепальными машинами.



Фиг. 142. Клепка.

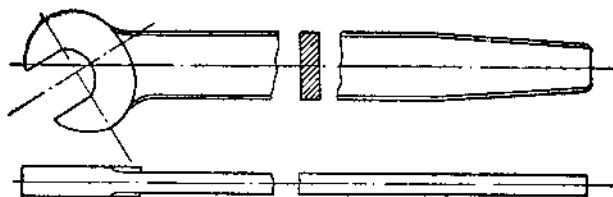
Назначение чеканки — уплотнение заклепочных соединений для придания им водонепроницаемости. Для чеканки швов путем специального инструмента — чеканки — уплотняют металл по кромкам заклепочных головок.

11. Сборка конструкций

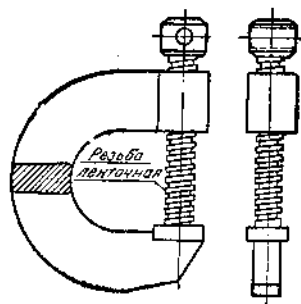
При сборке конструкций кранов, насосов, водопроводов и массопроводов слесаря-сборщики применяют следующий инструмент:



Фиг. 143. Колик.



Фиг. 144. Сборочный ключ.



Фиг. 145. Струбцина.

1. Ломы, изготавливаемые из круглой стали, диаметром 40 мм, длиной 1,4 м с заостренным одним концом и другим в форме лопаты. Ломы употребляются как рычаги при перемещении грузов.

2. Колики сборочные (фиг. 143), изготавливаемые из круглой стали длиной 500—700 мм, служат для наводки стыков при сборке.

3. Ключи сборочные (фиг. 144) являются теми же гаечными ключами, но с удлиненной ручкой.

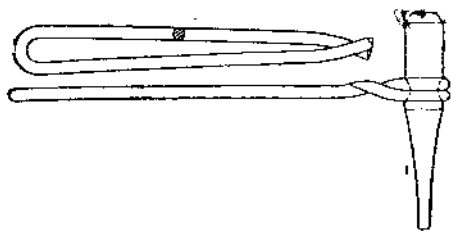
4. Струбцины (фиг. 145) употребляются для стяжки отдельных листов друг с другом при кленке отверстий.

¹ Пневматический молоток — молоток, приводящийся в движение сжатым воздухом.

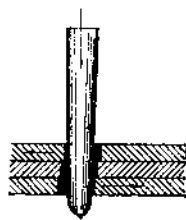
5. Бородки (фиг. 146) служат для выбивания стержней заклепок после срубки головок. Изготавливаются из твердой стали с ручкой из железной проволоки диаметром 12 мм.

6. Оправки (фиг. 147) применяются при наводке стыков. Изготавливаются из мягких сортов инструментальной стали.

7. Болты с шайбами применяются для закрепления стыков перед клепкой.



Фиг. 146. Борода с проволочной ручкой.



Фиг. 147. Оправка.

Слесарь-моторист гидроторфа должен знать все указанные выше слесарные работы, так как обязан помогать слесарю-бригадиру при ремонте агрегата, демонтаже его после сезона и в монтаже перед сезоном добычи.

Контрольные вопросы

1. Что такое слесарное дело?
2. В чем заключается разметка и наметка деталей?
3. Что такое правка?
4. Основные правила рубки металла.
5. Какие бывают напильники и их назначение?
6. Как производится резка металла?
7. Что такое шабровка, притирка и шлифовка?
8. Как производится сверление отверстий и что такое развертывание?
9. Устройство трещотки.
10. Как производится нарезка резьбы?
11. В чем заключается операция клепки и что такое чеканка?
12. Какие инструменты применяются при сборке конструкций?

Глава XIV

Охрана труда и техника безопасности

1. Задачи охраны труда и техники безопасности

Под охраной труда подразумеваются мероприятия как устанавливаемые законом, так и технические и санитарные, проводимые предприятием и профсоюзными организациями, которые обеспечивают рабочим здоровые и безопасные условия труда.

Законодательная охрана труда устанавливает регулирование рабочего времени и отдыха, запрещение некоторых работ отдельным группам рабочих, например ночная работа для подростков и пр., а также возрастную норму найма на работу. Эти мероприятия по охране труда предусмотрены у нас в СССР Кодексом законов о труде. Технические и санитарные мероприятия по охране труда направлены к защите рабочих от вредностей и опасностей, связанных с обстановкой работы, процессом работы и характером обрабатываемых материалов. Сюда относятся мероприятия по вентиляции помещений для оздоровления воздуха, постройка сушилок для спецодежды, душей и бань,

установление нормы качества спецодежды и защитных приспособлений (очки, респираторы) и пр., а также мероприятия по технике безопасности. Основные мероприятия по охране труда предусматриваются техническим проектом предприятия и проводятся за счет установленных капитальных вложений, прочие устанавливаются ежегодно договорами между предприятием и профсоюзом и проводятся за счет себестоимости продукции.

Техникой безопасности называются методы и технические мероприятия по предупреждению несчастных случаев с рабочими на производстве. Сюда относятся способы по ограждению машин, организация противопожарных мероприятий, условия безопасности при работе с котлами и машинами, электрическими установками и пр. Важным методом техники безопасности является пропаганда мероприятий помощью плакатов. Охрана труда и техника безопасности чрезвычайно важны для всякого производства и недаром троцкисто-бухаринские вредители стремились сорвать эти мероприятия, поставить рабочих в такие условия, при которых рабочий не мог быть огражден от несчастных случаев, вследствие чего неизбежно увеличивалось количество смертельных случаев, увечий и ранений. Задачей рабочего-стахановца по ликвидации последствий вредительства является четкое знание правил и положений по охране труда и технике безопасности на своем участке работ, наблюдение за точным их выполнением со стороны администрации предприятия и разъяснение этих мероприятий другим рабочим.

2. Техника безопасности и охрана труда на гидроторфе

Основные положения по технике безопасности и охране труда на агрегатах по добыче гидроторфа, аккумуляторах и насосных в. д. заключаются в следующем.

А. По помещениям насосных, будкам кранов и машинным отделениям аккумуляторов

1. Высота помещения должна быть, как правило, не меньше 3,5 м. Ширина и длина помещения должны быть таковы, чтобы около машины с ограждениями оставался проход шириной не менее 1 м.

2. Помещения должны освещаться так, чтобы была гарантирована возможность безопасного обслуживания машины персоналом; пусковая аппаратура и машины не должны быть в теневых участках; переносные лампы допускаются с напряжением 12 в, во избежание опасности от электрического тока.

3. На видном месте должны быть установлены огнетушители, состояние которых должно периодически проверяться пожарной охраной.

4. Для входа на кран или насосные должны быть устроены прочные лестницы. Площадки должны быть ограждены перилами.

5. Полы и лестницы должны содержаться в большой чистоте и пролитое масло должно немедленно убираться.

6. Краны, аккумуляторы и насосные н. д. должны быть соединены телефоном или сигнализацией с сменным техником или инженером.

7. Полы у пусковой аппаратуры электродвигателей снабжаются резиновыми ковриками.

8. Вход к машинам посторонним лицам запрещается.

9. На всех насосных и агрегатах должны быть аптечки с медикаментами и перевязочным материалом.

10. Во избежание затопления гидромассой машинного отделения аккумулятора бровка последнего у машинного отделения должна быть выше остальной части.

Б. По механизмам и оборудованию

1. Подъемные механизмы кранов (лебедки и тормоза) перед началом сезона добычи испытываются комиссией в присутствии инспектора охраны труда. Лебедки и тросы испытываются под грузом, на 10% превышающим предельно допустимый; тормоза испытываются резкими толчками под грузом. Результаты испытаний заносятся в специальную книгу по данному крану.

2. По наружному осмотру тросы должны освидетельствоваться механиком не реже одного раза в месяц.

3. Все выступающие, движущиеся и вращающиеся части кранов и насосов, как-то: шестерни, валы, муфты и др. должны быть прочно ограждены.

4. Смазка движущихся частей на ходу, а также чистка их и ремонт запрещаются.

5. Во время осмотра или ремонта машины мотор должен быть выключен; на рубильник или масляник выключенного мотора должен быть повешен плакат «не включать». Плакат вешается и снимается электриком обязательно в присутствии производящего ремонт слесаря.

6. Запрещается применение для подъема торфососа и грейфера тросов, сращенных из отдельных кусков или с перетертыми прядями.

7. После всякого ремонта машин пуск их в работу может производиться только после предварительного опробования под наблюдением механика или начальника агрегата.

8. При передвижке торфяных кранов, насосных и пр. под электрическими проводами сильного тока расстояние от проводов до наиболее высокой точки агрегата должно быть не менее 2 м при напряжении до 6000 в и не менее 3 м — при напряжении выше 6000 в. Если эти расстояния не соблюдаются, линия должна быть обесточена.

В. По электрооборудованию

1. Включение и выключение моторов, особенно высоковольтных, должно производиться мотористом в резиновых перчатках и ботах, стоя на резиновом коврике или деревянной подставке с фарфоровыми ножками. Перчатки и боты должны проверяться 2,5-кратным напряжением по сравнению с нормальным рабочим не реже одного раза за 6 месяцев.

2. Моторист не должен ни в коем случае касаться открытых токоведущих частей, находящихся под напряжением, даже стоя на коврике в резиновых ботах и перчатках.

3. При передвижке кранов и насосных моторист должен следить, чтобы перенос заземляющих труб производился поочередно и контакт с заземляющим проводом оставался плотным.

4. Моторист должен следить, чтобы торфяной подводный кабель не закручивался, не имел крутых изгибов и не лежал на земле, а был подвешен на специальных подставках; не допускать, чтобы перенос торфяного кабеля производился без перчаток и бот.

5. Присоединение и отсоединение торфяного кабеля к воздушной линии должно производиться электриком при выключенных линейных разъединителях, обязательно запирающихся при этом на замок для предупреждения ошибочного включения; кроме этого, провода линии должны быть обязательно закорочены и заземлены со стороны подачи напряжения голым кабелем; заземление может быть снято лишь после полного окончания работ.

6. При прекращении подачи тока по каким-либо причинам моторист должен немедленно выключить все масляники и рубильники, оставшиеся включенными, и привести реостаты, контроллеры и щетки моторов в нулевое положение.

7. При появлении напряжения на корпусах машин, аппаратуры или железных конструкциях моторист должен немедленно выключить всю установку, выяснить и устранить причину появления напряжения, вызвав бригадира-электрика.

8. Во время грозы запрещается прятаться под кран, а также стоять на торфяной залежи в непосредственной близости к крану; во время грозы запрещается переносить кабель и касаться проводов, хотя бы разъединители на линии и были выключены.

9. При несчастных случаях с людьми, попавшими под напряжение, моторист должен в первую очередь выключить токоведущие части и затем освободить пострадавшего от соприкосновения с ними и вызвать врача; если пострадавший потерял сознание и не дышит, нужно немедленно до прибытия врача применить к нему приемы искусственного дыхания.

3. Мероприятия по оказанию первой помощи и санитарные требования по охране труда

А. Первая помощь при поражении электрическим током, молнией и ранениях

Своевременное и умелое оказание первой помощи при различных повреждениях рабочего имеет громадное значение не только для быстрого восстановления трудоспособности, но и для спасения жизни пострадавшего. При поражении электрическим током наблюдаются судороги мышц, ожоги и иногда смерть. Для оказания помощи пострадавшему в первую очередь необходимо немедленно выключить ток и вызвать врача. До выключения тока браться голыми руками за пострадавшего нельзя, так как ток может поразить и спасающего. Если нельзя быстро выключить ток, следует надеть резиновые перчатки и освободить пострадавшего от соприкосновения с напряжением и вынести на свежий воздух. Одновременно до прибытия врача пострадавшему должна быть оказана немедленная помощь в зависимости от поражения: при бессознательном состоянии делается искусственное дыхание, при ожогах — по правилам оказания помощи при ожогах.

Искусственное дыхание производится одним из следующих способов:

а) положить пострадавшего на грудь, вытянуть одну его руку вперед, а другую положить ему под голову, чтобы не было препятствий для дыхания, или же вытянуть обе руки вперед и положить что-нибудь под голову и, сев над ним верхом на корточках, медленно нажимать под бедра, а затем резко освободить их, делая это ритмично в соответствии со своим дыханием (фиг. 148);

б) положить пострадавшего на спину, встать в головах его на колени, взять за обе руки около локтей и делать сгибание и разгибание рук, поднимая их от плеч к голове лежащего и вновь опуская на грудь (фиг. 149).

Искусственное дыхание должно продолжаться непрерывно до полного восстановления дыхания и прекращаться лишь при появлении явных признаков смерти, удостоверенных врачом.

При ожогах первая помощь заключается в следующем:

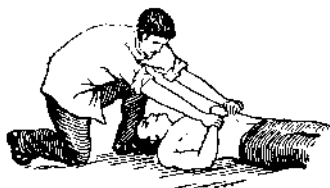
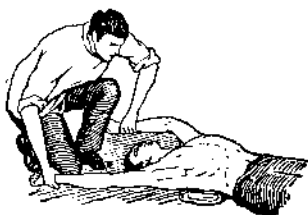
а) при легкой красноте обожженное место присыпается содой или смазывается раствором марганцовки;

б) при образовании пузырей прикладывается примочка из раствора соды или слабого раствора марганцовки;



Фиг. 148. Искусственное дыхание.

I—подготовительное положение;
II—постепенное нажатие; III—прекращение нажатия.



I

II

Фиг. 149. Искусственное дыхание.

I—первое положение; II—второе положение.

в) при сильном ожоге с омертвением ткани обожженное место перевязывается марлей и пострадавший немедленно отправляется на медицинский пункт.

При поражении молнией производится обязательно искусственное дыхание, как и в случаях поражения током. При ранениях необходимо помнить следующее:

- 1) нельзя касаться раны руками;
- 2) нельзя промывать рану водой;

3) нельзя к ране прикладывать бумагу, грязную тряпку, землю и пр.

Края раны смазываются иодом, рану закрывают марлей и забинтовывают бинтом. При сильном кровотечении раненую ногу или руку перевязывают выше раны веревкой или тряпкой и пострадавшего немедленно отправляют на медпункт.

Б. Санитарные требования по охране труда

Моторист должен следить за чистотой рук и обязательно мыть их до и после работы. При загрубении рук, мозолях и пр. полезно на ночь смазывать руки вазелином.

Моторист после работы как можно чаще должен пользоваться баней или душем.

На работе в пыльных местах рекомендуется дышать через нос, чтобы пыль не попадала в легкие. Рабочее место постоянно должно поддерживаться в чистом состоянии, пол насосной должен быть подметен, машины вытерты тряпкой. Инструмент также должен быть всегда чистым, деревянные ручки и насадки должны быть гладкими, без сучков и задорин. Инструмент должен храниться в специальном ящике, а не валяться как попало, что часто ведет к несчастным случаям. Во всех насосных, на кранах и пр. должны быть бачки с остуженной кипяченой водой для питья (запирающиеся на замок); у каждого бачка должна быть кружка.

Ключи от аптечек, находящихся в насосных и на агрегатах, должны храниться у моториста, который является ответственным лицом за сохранность аптечки и полноту ее содержания.

4. Причины возникновения пожаров и меры по их ликвидации

На участках добычи гидроторфа наиболее подвержены пожарам верхний покров залежи торфа, сухой торф в змейках, клетках, штабелях и караванах, а также деревянные строения (насосные, будки и пр.), причем во время сухой и ветреной погоды всякое загорание очень опасно и может быстро охватить большую площадь. Основными причинами пожаров являются: небрежность в обращении с огнем (костры, окурки и пр.), проникновение огня на участок добычи из ближайших лесов, а также неисправности и аварии электрооборудования (короткое замыкание). Моторист гидроторфа должен знать мероприятия по борьбе с загораниями и принять меры к тушению малейшего огня на своем участке: 1) при возникновении пожара вблизи агрегата или насосной моторист одновременно с тушением огня своими средствами должен вызвать пожарную охрану; 2) при загорании поверхности залежи, очеса, валежника и пр. необходимо быстро забросать огонь сырым торфом, песком, залить водой из ведер, захлестать огонь ветками, не допуская разгорания; 3) при загорании торфа в штабелях, клетках или змейках следует быстро прекратить горение водой из ведер или сырым торфом, разобрав кирпичи штабеля; 4) при горении электропроводов, электромотора или вышедшего трансформаторного масла нельзя огонь тушить водой, а необходимо быстро выключить ток и тушить огонь песком или огнетушителем.

Для борьбы с загораниями все насосные и д., аккумуляторы и агрегаты (кран и насосная в. д.) должны быть снабжены помимо

огнетушителей, о чем было указано ранее, также и ящиком с песком и пятью ведрами, окрашенными в красный цвет, с надписью «пожарное».

5. Правила поведения и работы во время воздушно-химической тревоги

Для того чтобы организованно встретить воздушную и химическую опасность мотористы гидроторфа должны получить в кружках Осоавиахима своего предприятия необходимые сведения и навыки по противовоздушной и противохимической обороне и, кроме того, знать правила поведения и работы во время воздушно-химической тревоги. С началом военных действий местность, которая может подвергнуться нападению воздушного противника, особым постановлением местного органа советской власти объявляется в угрожаемом положении. В этом же постановлении даются указания о приведении в готовность средств защиты и устанавливается круглосуточное дежурство лиц, ответственных по предприятию за выполнение всех правил защиты, и порядок и способы подачи сигналов: «воздушная тревога», «химическая тревога» и «отбой».

С введением «угрожаемого положения» работы по торфодобыче продолжают нормальным порядком, весь персонал извещается о правилах поведения во время воздушного нападения и расположении ближайших мест по оказанию помощи пострадавшим; рабочие, имеющие противогазы, носят их постоянно при себе. Сигнал «воздушная тревога» подается специальными постами при приближении самолетов противника посредством гудков, сирен или колоколов. По сигналу воздушной тревоги должно быть сделано следующее:

1. Работа машин прекращается и все освещение выключается.
2. Мотористы, входящие в состав химотрядов, пожарных команд и пр., сдают свой пост сменному технику и являются на сборный пункт.

3. Остающиеся при машинах мотористы переводят имеющиеся противогазы в положение «наготове», проверяют наличие у машин песка и пожарных ведер и в случае возникновения пожаров на своем участке принимают меры к их ликвидации.

Сигнал «химическая тревога», который означает, что участок подвергся химическому нападению, подается постами химотряда или постами охраны порядка посредством ударов в металлическую доску, кусок рельса и пр.

По сигналу химической тревоги должно быть сделано следующее:

1. Надеть противогазы и не снимать их до указания лица из состава химотряда или поста охраны порядка.

2. При отсутствии противогазов задержать дыхание, закрыть нос и рот платком и быстро укрыться в ближайшем помещении, указанном заблаговременно правилами поведения при введении угрожаемого положения.

3. При возникновении пожаров, наличии пострадавших, не дожидаясь прибытия санитаров, пожарных дружин и пр., принять все меры по ликвидации пожара и оказанию помощи пострадавшим.

Сигнал «отбой воздушной тревоги» означает, что самолеты противника улетели. По этому сигналу, подаваемому специальными постами гудком, сиреной или колоколом, работа по торфодобыче возобно-

вляется нормальным порядком, за исключением участков, зараженных отравляющими веществами, и мест, где производится тушение пожаров и устранение разрушений.

Контрольные вопросы

1. Что такое охрана труда и техника безопасности?
2. Основные положения по технике безопасности и охране труда по насосным, механизмам и электрооборудованию.
3. В чем заключается первая помощь при поражении электротоком, молнией, ожогах и ранениях?
4. Санитарные требования по охране труда.
5. В чем заключаются обязанности моториста при пожаре?
6. Обязанности моториста при воздушной и химической тревогах.

Глава XV

Техническое нормирование, рентабельность работы и организация труда

1. Техническое нормирование

Повышение производительности труда является одной из основных проблем социалистического хозяйства и может быть достигнуто путем механизации и рационализации производства, т. е. правильной организации труда на данном оборудовании. Результатом повышения производительности труда является увеличение выработки, снижение себестоимости и рост зарплаты рабочего. Чем дешевле продукция, тем заметнее улучшается материальное положение трудящихся, почему в снижении себестоимости заинтересован каждый рабочий. Советское хозяйство стремится к тому, чтобы при затрате одних и тех же усилий, в одно и то же время произвести больше продукции и тем самым создать условия к повышению зарплаты, сокращению рабочего дня и улучшению благосостояния рабочего класса. Социалистическая организация труда базируется на основе максимального использования трудовых ресурсов за счет применения рационализаторских методов организации производства, в выявлении которых помогает техническое нормирование. Техническое нормирование основано на наблюдениях и изучении трудовых процессов и имеет целью установить нормы времени и выработки на основе рациональной организации труда.

Наблюдение заключается в том, что нормировщик записывает все, что в течение дня делает рабочий и сколько он затрачивает времени на отдельные операции и всю работу.

Изучая фотографию рабочего дня, можно определить, какие операции необходимы, какие излишни и где был простой. На основании этого изучения нормировщик устанавливает режим рабочего дня. Кроме того, нормировщик, наблюдая за рабочими, работающими разным инструментом и применяющими разные приемы, может определить, при каких условиях получается наибольшая производительность труда и тем самым определяет время, технически необходимое для данной работы. Это технически необходимое время на единицу продукции называется нормой времени. Количество продукции, которое может дать рабочий в час или смену, называется нормой выработки. Определенные условия, при которых действительна установ-

ленная норма выработки, называются техническими условиями. Например, технические условия нормы выработки бригады карьерщиков включают в себя:

- 1) тип агрегата (н. с. или с. с.);
- 2) характеристику залежи (глубина и пнистость);
- 3) характеристику насоса в. д. (производительность в час);
- 4) состав бригады.

Помимо технических условий техническая норма сопровождается инструкционной картой, в которой указывается, как выполнить техническую норму, т. е. все операции, которые должен делать рабочий, их последовательность и время каждой операции.

Иногда, помимо инструкционной карты, необходимо показать, как надо делать, что выполняет бригадир, мастер или рабочий-стахановец. Такой показ называется производственным инструктажем.

Техническая норма устанавливается на хорошие темпы работы, лучшее использование механизма и инструмента и рабочего времени, т. е. устанавливается на хорошего рабочего, и таким образом норма заставляет подтянуться отстающих рабочих. Производительность хорошего рабочего при надлежащем использовании рабочего времени, инструмента и механизмов доступна всем рабочим и рабочими-стахановцами значительно превышает.

Примерами стахановской работы на добыче гидроторфа в сезон 1937 г. могут быть: бригада орденосца т. Зезюлина (Петровско-Кобелевское торфопредприятие), давшая за июнь 143% плана, бригада т. Рузанкина (Марково-Сборное), выполнившая 153% плана за май, бригада т. Мокрова (торфопредприятие им. Классона), выполнившая сезонный план добычи торфа 30 июня, т. е. на месяц ранее срока, и т. д. Эти достижения являются результатом правильной организации работы бригад и высокой производительности машин. Мотористы-стахановцы этих бригад путем проведения планово-предупредительного ремонта, тщательного периодического осмотра и смазки машин и полной загрузки их при оптимальной влажности гидромассы добились безостановочной работы насосов в. д. в течение целых суток и более, производительности на кране н. с. свыше 600 м³ за час чистой работы, высокого к. п. д. машин за счет быстрой передвигки (20—25 мин.) и полной ликвидации аварийных простоев.

2. Техпромфинплан участка добычи и разлива гидроторфа

Все народное хозяйство нашего Советского Союза работает по плану, что и является одним из основных отличий социалистического хозяйства от капиталистического. План позволяет правильно использовать мощностные возможности наших предприятий и удовлетворять запросы потребителя. Выполнение планового задания для каждого предприятия является обязанностью, причем план является только минимальным обязательным государственным заданием и каждое предприятие должно вести борьбу за количественное перевыполнение плана и безусловное выполнение его качественных показателей: производительности труда, себестоимости и улучшение качества продукции. Производительность труда в первую очередь зависит от полной загрузки рабочего времени, технической оснащенности места работы, организации труда и культурного уровня и активности рабочего; рост производи-

тельности тесно связан поэтому с развитием стахановского движения, образовавшегося на базе внедрения новой техники и ее освоения, правильной организации труда и улучшения материального положения рабочих. В торфяной промышленности и в частности на гидроторфе рост производительности тесно связан с механизацией трудоемких процессов, в первую очередь сушки и уборки торфа. Большое значение в повышении производительности труда имеет организация заработной платы; поэтому на добыче торфа применяется исключительно прогрессивно-премиальная оплата труда.

Повышение производительности труда должно сопровождаться улучшением качества продукции. На добыче гидроторфа улучшение качества должно идти за счет уменьшения зольности добываемого торфа и соблюдения оптимальной влажности гидромассы; на разливе — за счет соблюдения заданной глубины разлива, уменьшения потерь гидромассы и пр. Достижения предприятия по производительности труда и качеству продукции отражаются на себестоимости. Под себестоимостью продукции, в частности торфа, понимаются все расходы предприятия за год, отнесенные к единице продукции, т. е. к тонне добытого воздушносухого торфа. Себестоимость тонны торфа складывается из следующих элементов: 1) топливо или электроэнергия, 2) зарплата рабочих по добыче и разливу, 3) зарплата рабочих по сушке, 4) зарплата вспомогательному персоналу, 5) дополнительные расходы на зарплату, 6) начисления на зарплату, 7) текущий ремонт, 8) цеховые расходы, 9) общезаводские расходы, 10) амортизация.

Себестоимость электроэнергии составляет для гидроторфа 9—10% общей себестоимости; вся зарплата с начислениями — около 40—45%; текущий ремонт полей, зданий и оборудования — 8—9%; цеховые и общезаводские расходы, куда входит зарплата администрации и технического персоналу, содержание зданий и инвентаря, охрана, налоги и сборы, командировки и пр., — составляют 25—28% и амортизация, т. е. погашение капитальных затрат на строительство торфопредприятия, отнесенное к числу лет его существования до истощения торфяного запаса, — около 10%.

Каждый участок торфопредприятия находится на хозяйственном расчете и для него устанавливается себестоимость тонны торфа без общезаводских расходов и амортизации.

Чтобы обеспечить выполнение планового задания по количеству и качественным показателям, трест или главк дает торфопредприятиям контрольные цифры на предстоящий год со следующими данными: 1) размер добычи, 2) производительность труда, 3) механизация отдельных процессов, 4) количество оборудования, 5) себестоимость, 6) средняя зарплата, 7) штаты, 8) нормы расхода материалов, топлива и электроэнергии.

На основе полученных контрольных цифр предприятие составляет план работы как всего предприятия, так и отдельных участков, мастерских, цехов, бригад и агрегатов со всеми расчетами по технико-экономическим показателям, а также техническими и организационными мероприятиями, обеспечивающими выполнение плана, т. е. составляет техпромфинплан.

Техпромфинплан доводится до каждого рабочего места и в его составлении принимают участие как администрация, так и рабочие.

Каждый агрегат и бригада на основе составленного техпромфинплана предприятия и участка получают наряд-задание, состоящее из следующих плановых показателей: 1) плановый объем работ на смену, декаду, месяц и сезон, 2) производительность рабочего и технические нормы, 3) штат агрегата или бригады, 4) фонд зарплаты, 5) нормы расхода материала, электроэнергии, запасных частей. При таком методе планирования обеспечивается действительное проведение хозрасчета на участке или агрегате, при котором участок или агрегат является хозяином выделенных средств и несет за них полную ответственность.

3. Организация труда

Так как бесперебойная работа агрегатов на добыче гидроторфа исключительно зависит от слаженности обслуживающих их работников и их квалификации, отраслевой конференцией Главторфа принято решение о совмещении должности моториста с должностью слесаря или электрика и, кроме того, о том, чтобы мотористы добычи (торфососный и пенсевой кран и насосная в. д.) были включены в состав бригады, обслуживающей агрегат. В связи с этим состав бригадо-смены на торфососном и пенсевом кране и насосах в. д. (агрегат) установлен в зависимости от пнистости залежи следующий (табл. 3):

Таблица 3

Профессия	Пнистость за лежи		
	0,5%	до 1,5%	свыше 1,5%
Новый стандарт			
Брандспойтников	2	2	2
Карьерщиков	2	3	4
Слесарей-мотористов	2	2	2
Электриков-мотористов	1	1	1
	7	8	9
Сверхстандарт			
Брандспойтников	4	4	4
Карьерщиков	2	2	3
Слесарей-мотористов	3	3	3
Электриков-мотористов	1	1	1
Подсобных рабочих	—	2	2
	10	12	13

Бригадо-смена руководится в работе старшим смены по назначению начальника группы агрегатов. Помимо этих бригад для производства передвижек кранов и насосных в. д. комплектуются бригады такелажников по расчету 4 чел. на 1 кран н. с. и 7 чел. на 1 кран с. с., в этом числе один из такелажников должен быть слесарем-водопроводчиком.

Учет работы крана при наличии гидромассометров ведется посменно по их показаниям, при отсутствии гидромассометров учет выработки

ведется по замеру размытых карьеров помощью нивелира; и тот и другой учет проверяется по разливу.

Все работы по добыче оплачиваются по принципу неограниченной сдельщины с прогрессивно-премиальной оплатой перевыполнения норм выработки; на 1937 г. вся перевыработка норм на добыче и разливе оплачивалась в тройном размере против сдельных расценок и начислялась по результату месячной работы.

Для мотористов прогрессивно-премиальная оплата выдается при условии безаварийной работы за прошедший месяц. Ставка для слесаря-моториста торфососного крана определялась в 13 руб., моториста — 8 р. 50 к., электрика-моториста насосной в. д. и пеньевого крана — 10 руб., моториста насосных — 7 р. 50 к., моториста аккумулятора 9 руб. в день. Бригадные расценки по добыче устанавливаются путем деления тарифных ставок на норму выработки по плановому числу рабочих в бригаде, вне зависимости от фактического числа работающих.

Помимо прогрессивки на 1937 г. было установлено для мотористов премирование за досрочное окончание сезонной программы при сдаче после сезона агрегата в рабочем вполне исправном состоянии. Для улучшения качества продукции на сезон 1937 г., кроме того, для мотористов были установлены ежемесячные поощрения за качество работы и оплата по пониженным расценкам за брак:

1. Поощрение: за использование залежи сверх плана без увеличения зольности.

2. Пониженные расценки: за оставление в карьере невыкачанной гидромассы или неразмытой залежи; за повышение зольности и превышение плановой влажности гидромассы.

Мотористы на добыче гидроторфа непосредственно подчиняются сменному технику и, кроме того, обязаны выполнять все указания по обслуживанию машин и их надлежащему состоянию бригадир-слесарей и электриков, а также механика группы и главного механика торфопредприятия.

Мотористы аккумуляторов, подающих гидромассу на поля разлива, оплачиваются по сдельной системе с начислением прогрессивки по шкале разливальщиков.

Мотористы остальных аккумуляторов и насосных н. д. работают с повременной оплатой труда по тарифным ставкам, причем за хорошие показатели работ, как-то: бесперебойная работа насосов, отсутствие аварий и пр., они ежемесячно получают премию.

Мотористы на аккумуляторах подчиняются непосредственно сменному технику по разливу или диспетчеру, а моторист насосной н. д. — инженеру-гидротехнику торфопредприятия или начальнику группы агрегатов, если его насосная обслуживает только одну группу; мотористы аккумуляторов и насосных в. д. обязаны выполнять технические указания по обслуживанию машин и их техническому состоянию бригадир-слесарей и электриков, а также механика группы и главного механика.

В целях полного учета работы машины, знания ее технического состояния и контроля за правильностью работы на каждом кране, аккумуляторе и насосной должны быть:

1. Инструкция мотористу об его обязанностях и правилах по работе машины.

2. Электрическая схема машины.
3. График смены мотористов.
4. Сменный журнал, куда заносятся мотористом недочеты и неправильности в работе машины, записывается сдача-приемка смены и отмечается осмотр машины механиком или электриком группы.

Контрольные вопросы

1. Что такое технормирование?
 - ☐ 2. Что такое техпромфинплан?
 3. Что такое себестоимость торфа и из каких элементов она складывается?
 4. Что такое контрольные цифры по добыче торфа и какие данные в них включаются?
 5. Какие плановые показатели входят в наряд-задание для агрегата гидроторфа?
 6. Состав бригады на агрегате гидроторфа.
 7. Как оплачивается работа по добыче гидроторфа?
 8. Кому подчинен моторист на добыче?
 9. Для чего нужен сменный журнал?
-

Литература

1. Технические нормы и мероприятия по организации торфяного производства. Главторф, ОНТИ, 1937.
2. Савин В. С. Основы экономики социалистической торфяной промышленности. Труды Инсторфа, вып. 15, ОНТИ, 1935.
3. Ефимов П. Н. Гидроторф. ч. I. ОНТИ, 1934.
4. Веллер М. А. Гидроторф. ОНТИ, 1935.
5. «За торфяную индустрию». ОНТИ, 1936.
6. Кванц Л., инж. Современные центробежные насосы. Гостехиздат, 1926.
7. Козак Э. Электрические установки сильного тока. Изд. сев.-зап. Промбюро ВСНХ. Ленинград 1927.
8. Гидроторф. Книга вторая, часть I. Издание Научно-технического управления ВСНХ СССР, 1927.
9. Товстолес Ф. Л. П., Писаревский Н. И., Медовиков С. П. Машинист насосной установки. ОНТИ, 1936.
10. Яцких В. Л., инж. Машинист электрической врубовой машины. ОНТИ, 1936.
11. Кочнов Н. П., инж. Моторист передвижного подъемного крана. ОНТИ, 1935.
12. Зюзин В. А. Основы технического нормирования работ по добыче и сушке торфа. ОНТИ, 1935.
13. Горячкин В. Г., проф. Эксплуатация торфяных залежей на топливо. ОНТИ, 1934.
14. Производственные инструкции Главторфа. 1937.
15. Глыбовский Н. Н. Машины гидроторфа. Вып. I, ОНТИ, 1933.
16. Глыбовский Н. Н. Наставления по уходу за торфососом гидроторфа. Ленинград 1935.
17. Равдин Д. И. и Троцкий Х. Л. Моторист строительных механизмов. ОНТИ, 1936.
18. Чесноков А. С., инж., Калинин Б. П., инж. Металлические конструкции.
19. Серия для рабочих по добыче гидроторфа. Главная редакция наглядных пособий. ОНТИ 1936.

Оглавление

	Стр.
Предисловие	3
Глава I. Введение	
1. Значение топлива в народном хозяйстве и роль торфа как местного топлива	5
2. Значение торфяной промышленности в СССР и ее развитие	6
3. Роль стахановцев в выполнении плана и задачи их в торфяной промышленности	8
4. Задачи овладения техникой и технической вооруженности рабочих для выполнения плана	9
Контрольные вопросы	—
Глава II. Краткие сведения о торфяных залежах и характеристика торфа как топлива	10
1. Типы торфяных залежей	11
2. Процесс торфообразования. Торфяная залежь	—
3. Виды торфа	—
4. Свойства торфа и качество его как топлива для котельных и как сырья для переработки	12
Контрольные вопросы	—
Глава III. Основные сведения по добыче гидроторфа	13
1. Способы торфодобычания	—
2. Добыча. Промводоснабжение. Электроснабжение. Расположение машин. Насосные высокого давления и водопровод. Торфососный и пеневой краны	17
3. Разлив. Аккумуляторы и торфонасосы. Процесс разлива и массопроводы	22
4. Сушка, уборка и вывозка торфа	23
Контрольные вопросы	24
Глава IV. Элементы материаловедения	—
1. Металлы	27
2. Строительные и вспомогательные материалы	28
Контрольные вопросы	—
Глава V. Краткие сведения из механики	—
1. Механика, тело, сила, движение тел	29
2. Рычаг, ворот	30
3. Блоки и тали	31
4. Зубчатые передачи	32
5. Лебедки	—
6. Трение	33
7. Смазка	—
8. Подшипники	34
9. Тормоза	35
10. Механическая работа	—
11. Мощность	—
12. Коэффициент полезного действия и коэффициент использования рабочего времени	36
Контрольные вопросы	—
Глава VI. Краткие сведения по электротехнике	—
1. Введение	—
2. Электротехника и ее значение	—

3. Основные понятия, законы и единицы измерения	36
4. Включение измерительных приборов	40
5. Магнетизм, электромагнетизм и электромагнитная индукция	—
6. Получение переменного тока	44
7. Мощность переменного тока. Косинус «фи»	46
Контрольные вопросы	47
Глава VII. Электродвигатели и пусковая аппаратура	
1. Принцип работы моторов. Асинхронные моторы переменного тока	—
2. Основная пусковая и защитная аппаратура для асинхронных моторов, применяемая на гидроторфе	52
3. Устройство заземления	57
4. Обслуживание производственных электроустановок на торфопредприятиях	58
5. Энергоснабжение гидроторфа	60
Контрольные вопросы	61
Глава VIII. Насосы низкого давления и высокого давления	
1. Элементы гидравлики	—
2. Общие сведения о насосах и основные величины, характеризующие работу насосов	64
3. Принцип действия поршневого насоса	66
4. Принцип действия центробежных насосов и их классификация	—
5. Главные детали центробежных насосов	68
Общее описание	—
Рабочее колесо	71
Уплотнительные кольца	—
Вал насоса	—
Подшипники	—
Сальники	72
Разгрузочные устройства	—
Направляющий аппарат	73
Кожух насоса	—
Принадлежности насоса	74
6. Основные типы насосов, применяемых на гидроторфе, и насосные низкого давления и высокого давления	75
7. Обслуживание и уход за насосами низкого и высокого давления	79
8. Ремонт насосов, запасные части	82
9. Электрический привод насосов высокого давления и низкого давления	84
Контрольные вопросы	85
Глава IX. Торфяные насосы	
1. Аккумуляторы и их назначение	—
2. Конструкция торфяных насосов	87
3. Принадлежности торфонасосов	89
4. Обслуживание и уход за торфяными насосами	93
5. Ремонт торфонасосов и запасные части	97
Контрольные вопросы	99
Глава X. Устройство торфососов, растирателей и торфососных кранов	
1. Торфососы	—
2. Торфосос нового стандарта. Конструкция торфососа и отдельные детали	101
Ремонт и запасные части	104
3. Торфосос сверхстандарта. Конструкция торфососа и отдельные детали	105
Ремонт и запасные части	107
4. Растиратели	108
5. Растиратели нового стандарта. Конструкция и отдельные детали	109
Ремонт и запасные части	110
6. Растиратели сверхстандарта. Конструкция и отдельные детали	111
Ремонт и запасные части	113
7. Торфососные краны	—
8. Торфососный кран нового стандарта. Конструкция крана	—
Механизмы торфососного крана	115
Ремонт, инструмент, запасные части и измерительные приборы	119
9. Торфососный кран сверхстандарта. Конструкция крана	121
10. Производственные показатели торфососных кранов	124
Контрольные вопросы	126

Глава XI. Обслуживание и уход за механизмами торфососного крана	
1. Пуск в работу и остановка	127
2. Уход за краном во время работы	128
3. Передвижка крана	131
4. Правила сигнализации	132
Контрольные вопросы	—
Глава XII. Устройство и обслуживание пеньевого крана	
1. Пеневой кран	—
2. Конструкция пеньевого крана	133
3. Ремонт, инструмент, запасные части	136
4. Обслуживание пеньевого крана	137
Контрольные вопросы	138
Глава XIII. Элементы слесарного дела	
1. Слесарное дело	139
2. Разметка и наметка	—
3. Ручная правка	140
4. Рубка металла	—
5. Опиловка металла	141
6. Резка металла	142
7. Шабровка, притирка и шлифовка	—
8. Сверление и развертывание	143
9. Нарезка резьбы	144
10. Клетка и чеканка	145
11. Сборка конструкций	146
Контрольные вопросы	147
Глава XIV. Охрана труда и техника безопасности	
1. Задачи охраны труда и техники безопасности	—
2. Техника безопасности и охрана труда на гидроторфе	148
3. Мероприятия по оказанию первой помощи и санитарные требования по охране труда	150
4. Причины возникновения пожаров и меры по их ликвидации	152
5. Правила поведения и работы во время воздушно-химической тревоги	153
Контрольные вопросы	154
Глава XV. Техническое нормирование, рентабельность работы и организация труда	
1. Техническое нормирование	154
2. Техпромфинплан участка добычи и разлива гидроторфа	155
3. Организация труда	157
Контрольные вопросы	159
Литература	160

Редактор Инж. М. А. Коваленко

Технич. редактор Б. Модель
Корректор Т. С. Петрикова
и М. А. Уборская

Сдано в набор 9/II 1938 г.

Тираж 3.500 экз.

Объем { 12,7 уч. авт. л.
10¹/₄ печ. л. + 2 вкл.

Подписано к печати 7/VI 1938 г.

Формат бумаги 62 × 94¹/₁₆

Изд. № 11

Учетный № 1641

Уполн. Главлита № Б—46499 (2724). Зак. № 32

Типография Оборонгиза. Киев, Крещатик, 42.

О П Е Ч А Т К И

Стр.	Строка	Напечатано	Следует читать	По вине
9	15 св.	и защитной спецодежды	и применению и защит- ной спецодежды	авт.
27	9 "	на пластмассы	из пластмассы	корр.

Зак. № 32. В. М. Калачев

-282135-

Цена 2 р. 20 к., перепл. 60 к.

Д В П

ГТР-15-2-2

W150
RLST



0000000345118

1938