

ПРОФТЕХОБРАЗОВАНИЕ



ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫЕ
МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ

А. З. ШЕВЧЕНКО

УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ПОГРУЗЧИКИ



А. З. ШЕВЧЕНКО

УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ПОГРУЗЧИКИ

ИЗДАНИЕ 3-е,
ПЕРЕРАБОТАННОЕ
И ДОПОЛНЕННОЕ

Одобрено Ученым советом
Государственного комитета
Совета Министров СССР
по профессионально-техническому
образованию в качестве учебного пособия
для профессионально-технических
учебных заведений
и подготовки рабочих
на производстве

БИБЛИОТЕКА
Учебного Комбината
„Главприволжскремля“
ИНБ. М.



МОСКВА «ВЫСШАЯ ШКОЛА» 1976

6Т4.3
Ш 37

Отзывы и замечания просим направлять по адресу: *Москва, К-51, Неглинная ул., 29/14, издательство «Высшая школа».*

Шевченко А. З.

Ш 37 Универсальные погрузчики. Учеб. пособие для проф.-техн. учеб. заведений и подготовки рабочих на производстве. Изд. 3-е, перераб. и доп. М., «Высшая школа», 1976.

288 с. с ил.

В книге описаны устройство, принцип действия и эксплуатация электро- и автопогрузчиков, используемых в морских и речных портах, аэропортах, на промышленных предприятиях и складах.

Настоящее издание дополнено материалами по электропогрузчикам «Балканкар», «Хайстер» и др.; подробнее освещены вопросы технического обслуживания погрузчиков, техники безопасности и др.

Государственный комитет Совета Министров СССР по профессионально-техническому образованию рекомендует данное пособие использовать при подготовке водителей внутрипортового транспорта.

Ш 31307—069 97—75
052(01)—76

6Т4.3

ПРЕДИСЛОВИЕ

С развитием науки и техники должны непрерывно совершенствоваться производственное и профессионально-техническое обучение рабочих. Технический прогресс и возросшая культура производства требуют от рабочих знаний, содержащих элементы инженерно-технической подготовки. Для правильной эксплуатации и обслуживания оборудования необходимо хорошо знать его устройство, четко представлять принцип работы отдельных узлов и взаимодействие их между собой. Только при выполнении этих условий можно технически правильно эксплуатировать оборудование, обеспечить высокую производительность, долговечность и надежность его в работе.

В настоящем учебном пособии описаны устройство, принцип действия и эксплуатация универсальных электро- и автогрузчиков, работающих на промышленных предприятиях, в морских и речных портах, аэропортах и т. п. Усвоение приводимого материала позволит рабочим наиболее эффективно использовать универсальные погрузчики. Они смогут сознательно выполнять регулирование механизмов и систем погрузчиков и обеспечат им надлежащий технический уход.

По методическим соображениям погрузчики с электроприводом и погрузчики с приводом от двигателей внутреннего сгорания рассматриваются в отдельных разделах. Материал изложен таким образом, чтобы обучающиеся усвоили по каждому типу погрузчиков определенную систему знаний, которая позволит им в дальнейшем самостоятельно (используя заводские инструкции) разобраться в любом новом погрузчике. Это имеет практический смысл, так как наша промышленность постоянно пополняется погрузчиками новых моделей.

Книга состоит из трех разделов.

В первом разделе приводятся сведения об устройстве портов, основных видах подъемно-транспортной техники, об организации и технологии перегрузочных работ, технике безопасности. Цель первого раздела — научить учащихся ориентироваться в сложной обстановке морских портов и других перегрузочных участков и объяснить им значение универсальных погрузчиков в общей технологической цепи перегрузочных работ.

Во втором разделе рассматриваются устройство, принцип действия и эксплуатация различных моделей электропогрузчиков; приводятся сведения по гидравлике, электротехнике и деталям машин.

Третий раздел посвящен автопогрузчикам. В нем подробно описываются конструкции, принцип работы и эксплуатация.

Раздел первый

ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ МОРСКИХ ПОРТОВ

ГЛАВА I

МОРСКОЙ ПОРТ И ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ГРУЗОВОГО ТРАНСПОРТА

§ 1. Устройство морского порта

Перегрузочные работы выполняют на грузовых участках промышленных предприятий, на железнодорожных станциях, в аэропортах, речных и морских портах. Условия производства этих работ различны и имеют свои особенности, но в работе морского порта встречаются наиболее характерные условия для проведения всех видов перегрузочных работ (как по устройству территории, на которой ведутся грузовые работы, так и по технической оснащенности). Современный морской порт — это универсальный высокомеханизированный транспортный узел, в котором производится перегрузка грузов со всех основных видов транспорта.

Морской порт состоит из двух основных частей: акватории с подходными каналами, оградительными и другими специальными сооружениями и портовой территории с причальными сооружениями, железнодорожными путями, автомобильными дорогами, складами и т. д.

Со стороны моря акватория ограждается естественными или искусственными сооружениями (молами, волноломами), со стороны берега — причалами. Для увеличения причального участка в портовой акватории часто достраивают молы, которые используют как причалы.

На рис. 1 показан схематический план порта. Его акватория защищена от морских волнений волноломами, оградительной шпорой судоремонтного завода и молами. Внутри акватории также имеются молы, разделяющие ее на несколько гаваней.

Территория порта (рис. 2) состоит из оперативной *г* и тыловой *д* частей. Оперативная часть предназначена для проведения погрузочно-разгрузочных работ и примыкает к причальному участку. Она подразделяется на прикордонную зону *а*, зону складов *б* и зону за складами *в*. Тыловая территория *д* образуется железнодорожными районными парками, гаражами, мастерскими и прочими вспомогательными сооружениями и объектами.

При правильной организации грузовых работ в портах груз передается непосредственно с одного вида транспорта на другой. Одна-

ко это не всегда удается и часть грузов задерживается в порту. Для хранения грузов сооружают открытые либо закрытые склады.

Открытые склады представляют собой участки портовой территории с твердым покрытием. На открытых складских площадках хранятся навалочные, лесные грузы, металлы, оборудова-

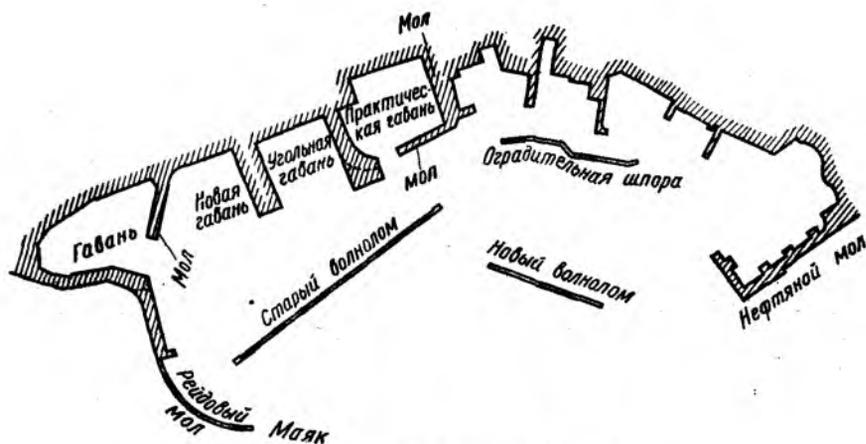


Рис. 1. План морского порта

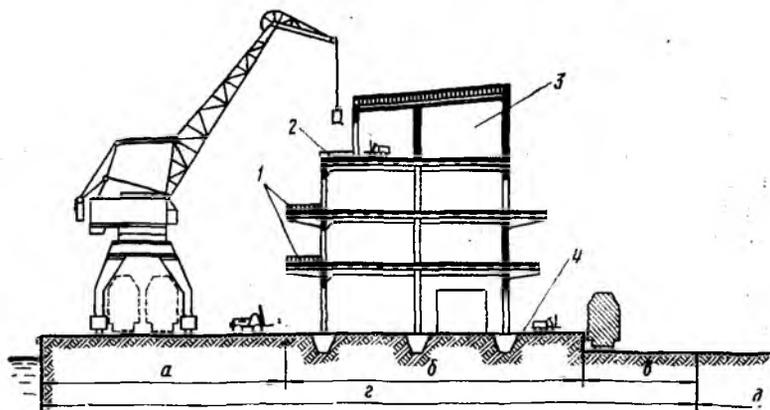


Рис. 2. Территория порта:

а — прикордонная зона, *б* — зона складов, *в* — зона за складами, *г* — оперативная часть, *д* — тыловая часть; 1 — грузовые балконы, 2 — уступ, 3 — склад, 4 — рамка склада

ние и другие влагоустойчивые грузы. При недостатке складских площадей в оперативной части тыловую территорию также используют для устройства открытых складов.

Закрытые склады отличаются большим разнообразием, так как они предназначаются для хранения грузов с самыми раз-

личными свойствами. Для удобства передачи грузов с первого этажа складов в железнодорожные вагоны или автомашины сооружают высокие платформы — рампы. Для приемки-выдачи грузов на втором и последующих этажах предусмотрены грузовые балконы или уступы, которыми надстраивают этажи.

§ 2. Внутрипортовые дороги

На территории современного морского порта имеется развитая система автомобильных и железнодорожных путей. Железнодорожными путями порт соединяется с товарной станцией, подающей железнодорожные вагоны под разгрузку и погрузку. Различают тыловые и прикордонные железнодорожные пути. На рис. 2 показано расположение железнодорожных путей относительно склада.

Прикордонные пути идут вдоль причала в районе действия порталных кранов — основного перегрузочного оборудования морских портов. Тыловые пути расположены с другой (тыловой) стороны склада. При этом рампа склада выстроена на одинаковой высоте с полом вагона, что позволяет соединить склад с железнодорожными вагонами средствами внутрискладской механизации.

Автомобильные дороги связывают прикордонную зону и зону складов с зоной за складами и тыловой частью. Покрытие автомобильных дорог прикордонной зоны и открытых складов должно быть прочным и твердым, чтобы могли передвигаться тяжелые машины, в том числе и на гусеничном ходу.

Автомобильные дороги и железнодорожные пути между собой пересекаются, образуя железнодорожные переезды. На территории порта все железнодорожные переезды регулируются. Перед проходом железнодорожных составов с помощью шлагбаумов движение по автомобильным дорогам перекрывается.

Территория речных портов устроена в основном так же, как и территория морских портов. Известны также устьевые порты. Это морские порты, расположенные в устье больших рек, естественные глубины которых либо искусственные каналы обеспечивают возможность движения морских судов.

§ 3. Транспортные суда

В зависимости от свойств груза морские грузовые суда подразделяются на наливные (танкеры), углерудовозы, лесовозы, специальные суда и сухогрузные суда общего назначения — универсальные суда.

Основой сухогрузного судна является корпус, состоящий из набора (каркаса) и наружной обшивки. Корпус имеет три части: среднюю — цилиндрическую, переднюю — носовую и заднюю — кормовую (рис. 3). Цилиндрическая часть судна отличается тем, что ее борта располагаются вертикально. Вдоль всего корпуса над днищем судна надстраивают второе дно. В сечении средняя цилиндри-

ческая часть судна имеет форму, близкую к прямоугольнику, большие стороны которого располагаются горизонтально. Сверху корпус перекрывается г л а в н о й п а л у б о й. Различают суда однопалубные, двухпалубные (см. рис. 3) и трехпалубные. Высота корпуса современного крупнотоннажного морского судна более 10 м. На такую высоту очень трудно уложить груз, поэтому между днищем и главной палубой параллельно располагают промежуточную (а иногда и третью) палубу. Корпус судна разделен поперечными переборками, идущими от днища до верхней палубы. Помещение между днищем, бортами, второй палубой и поперечными переборками называется т р ю м о м судна.

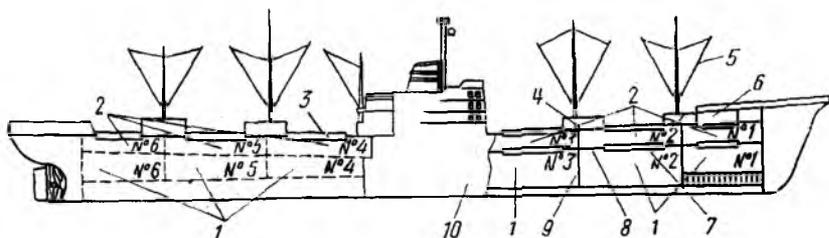


Рис. 3. Сухогрузное судно:

1 — трюмы, 2 — твиндеки, 3, 7 — люки, 4 — главная палуба, 5 — грузовая стрела, 6 — шельтердек, 8 — вторая палуба, 9 — поперечная переборка, 10 — обшивка

Грузовое помещение над трюмом называется твиндеком, а грузовое помещение над твиндеком — шельтердеком. Грузовые помещения имеют порядковые номера, причем отсчет начинается от носа судна. Например, трюм № 1, 2, 3, 4, 5. Соответственно — твиндек № 1, 2, 3, 4, 5. Шельтердеки устраивают чаще всего в носовой части судна над первым твиндеком (носовой шельтердек) и в кормовой части судна над последним твиндеком (кормовой шельтердек).

Чтобы можно было судно загрузить, в его палубах делают люки прямоугольной формы. Все люки имеют лючные закрытия. Прочность лючного закрытия позволяет устанавливать на нем груз так же, как и на палубе.

§ 4. Железнодорожные грузовые вагоны

Типы грузовых вагонов разнообразны: крытые двухосные и четырехосные, изотермические четырехосные, двухосные полувагоны и платформы.

Двух- и четырехосные крытые вагоны предназначены для перевозки различных штучных, навалочных и насыпных грузов. Этими вагонами перевозится основная масса народнохозяйственных грузов. Двухосные крытые вагоны в настоящее время не выпускаются, но еще часто используются. Грузоподъемность

этих вагонов до 20 Т. Крытый вагон имеет две двери, расположенные друг против друга. Ширина всех крытых вагонов — 2750 мм. Длина двухосных вагонов 6600 мм, четырехосных от 13000 до 13800 мм. Ширина дверных проемов 1830 мм, высота — 2133 мм. В вагонах новой конструкции ширина дверного проема увеличена до 2000 мм, а высота — до 2261 мм. Грузоподъемность крытых четырехосных вагонов 50—60 Т. Пол крытых вагонов недостаточно прочен, что ограничивает применение машин внутривагонной механизации. Внутренние помещения крытых вагонов имеют несъемное оборудование в виде деревянных брусьев.

Изотермические вагоны предназначены для перевозок скоропортящихся продуктов и бывают двухосные либо четырехосные. Они оборудованы специальными сетками, уложенными на пол и предназначенными для циркуляции воздуха под грузом. Сетки затрудняют использование универсальных средств внутривагонной механизации.

Полувагоны в отличие от крытых вагонов не имеют крыши и дверных проемов. Загружаются эти вагоны через верх. Грузоподъемность может быть 25 (двухосные), 60 и 93 Т (четырёхосные). Полувагоны предназначены для перевозки оборудования, лесоматериалов, влагоустойчивых насыпных и навалочных грузов. Пол полувагонов выполнен в виде отдельных люков, что облегчает выгрузку сыпучих грузов.

Платформы предназначены для перевозки оборудования, техники и других грузов. Они имеют небольшие борта, которые для удобства грузовых операций могут открываться. Грузоподъемность платформ — 20 (двухосные), 50 и 60 Т (четырёхосные).

§ 5. Автомобильный грузовой транспорт

Автотранспорт играет большую роль в общей транспортной системе нашей страны, однако использование его для погрузочно-разгрузочных работ еще недостаточно. В настоящее время парк грузовых машин пополнился новыми моделями, характеризующимися высокими технико-экономическими показателями.

Автомобиль ГАЗ-53Ф средней грузоподъемности предназначен для перевозки грузов до 3,5 Т и может буксировать прицеп общей массой до 4 т. Грузовая платформа имеет откидные борта, ее размеры — 3750 мм в длину и 2180 мм в ширину.

Автомобиль ЗИЛ-130 также относится к классу автомашин средней грузоподъемности. Его грузоподъемность — 4 Т, а масса буксируемого прицепа с грузом может составлять 6,4 т. Размеры кузова — 3750×2325 мм.

Автомобиль МАЗ-200 большой грузоподъемности — 7 Т. Размеры его — 4500×2480 мм.

Автомобили не только связывают порт с другими предприятиями, но и могут быть использованы как средство внутривагонного транспорта, например для подвоза грузов с тыловых складов.

Контрольные вопросы

1. Из каких основных частей состоит порт?
2. Что называется твиндеком судна, шельтердеком, трюмом?
3. Какие типы железнодорожных вагонов известны?

ГЛАВА II

ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

§ 6. Классификация

Подъемно-транспортные машины предназначены для выполнения работ, связанных с вертикальным либо горизонтальным перемещением груза как последовательными операциями, так и их совмещением во времени движения груза.

Подъемно-транспортные машины можно разделить на две категории: машины, предназначенные для транспортирования груза, и машины для его перегрузки.

Транспортирование обеспечивает горизонтальное или близкое к нему перемещение груза на территории порта и складов. К машинам этой категории относятся транспортеры, авто- и электропогрузчики, авто- и электрокары.

Перегрузка обеспечивает в основном вертикальное либо близкое к нему перемещение груза. К машинам этой категории относятся плавучие краны, порталные, гусеничные, автомобильные краны, нории и др.

Каждая из этих двух категорий машин делится на два класса. В один класс объединены машины непрерывного действия, передвигающие груз по определенной трассе непрерывным потоком (транспортеры, пневматические и гидравлические перегружатели и др.). В другой класс объединены машины периодического действия (портальные краны, авто- и электропогрузчики и др.), у которых рабочий ход чередуется с холостым. Например, автопогрузчик принимает на складе груз и транспортирует его к железнодорожному вагону; для взятия второго груза автопогрузчик должен вернуться на склад, совершая при этом холостой пробег.

Род привода также является существенным классификационным признаком. Наиболее экономичный и удобный привод — электрический. Именно на этом приводе работает большинство порталных кранов, транспортеров, которые питаются от береговой электрической сети. Часто на перегрузочных средствах устанавливают электродвигатель, питаемый аккумуляторной батареей, бензиновый либо дизельный двигатель. Широко распространено применение гидравлического и пневматического приводов как вспомогательных, устанавливаемых на машинах помимо основного.

Перегрузочное оборудование подразделяют также по назначению в зависимости от места работы на четыре группы: основные

перегрузочные машины, складские машины, трюмные машины и вагонные машины.

К основным перегрузочным машинам относятся порталные краны, гусеничные краны, различные специализированные установки, которые в цепи взаимодействующих машин выполняют какую-то основную перегрузочную операцию. Например, для универсального причала морского порта основными перегрузочными машинами являются порталные краны, передающие груз с берега на судно и обратно.

Складские машины выполняют работы по перемещению груза внутри склада, укладку груза в штабель и разборку его, подвоз груза к складу либо его вывоз.

Трюмные машины предназначены для взятия, перемещения и укладки груза в трюме.

Вагонные машины предназначены для перемещения груза в вагоне, укладки его в штабель либо для разборки штабеля.

Особенности места работы машины и свойства грузов предъявляют разнообразные требования к конструкции машин. Выполнение всех этих требований привело бы к созданию большого числа типов машин, поэтому погрузочно-разгрузочным машинам стремятся придать свойства универсальности. Например, электропогрузчик КВЗ может работать как в трюмах, так и на складах (при этом используются специальные сменные грузозахватные приспособления, позволяющие перегружать разнообразные штучные, навалочные и насыпные грузы).

Универсальность — важнейшее свойство подъемно-транспортной техники, однако специальные перегрузочные машины также играют большую роль. Иногда применение специальных средств перегрузки более экономично, чем применение универсальных машин. Для удобства работы морские порты стремятся оборудовать универсальной техникой, приспособленной для перегрузки разнообразных грузов.

§ 7. Понятие о шасси

В транспортной технике термином *шасси* определяют различные устройства, предназначенные для передвижения. Шасси может быть самоходным и самоходным. В самоходном шасси можно выделить: силовую установку (двигатель); трансмиссию, обеспечивающую передачу усилия от двигателя к ведущим колесам; ходовую часть, включающую раму, колеса и детали, связывающие их между собой; тормозную систему; рулевое управление и пульт управления, оборудованный необходимыми органами управления — рычагами, педалями и т. д.

В зависимости от числа колес ходовая часть шасси может быть выполнена по трехопорной (рис. 4, а, б, в), четырехопорной (рис. 4, г) или шестиопорной (рис. 4, д) схемам либо по многоопорным схемам.

Широкое распространение получило параллельное расположение колес, при котором каждая пара колес имеет общую геометри-

ческую ось. В соответствии с этим четырехопорное шасси (рис. 4, *з*) называют двухосным, а шестиопорное (рис. 4, *д*) — трехосным. Детали и узлы, соединяющие каждую пару колес, образуют мост. По расположению относительно основного направления движения мост может быть передним, промежуточным (для шестиопорной схемы) и задним, по назначению — ведущим (на рис. 4 ведущие колеса заштрихованы) и управляемым. В ведущем мосту располагаются (полностью или частично) детали трансмиссии. Управляемый мост обеспечивает колесам возможность поворота для изменения направления движения шасси.

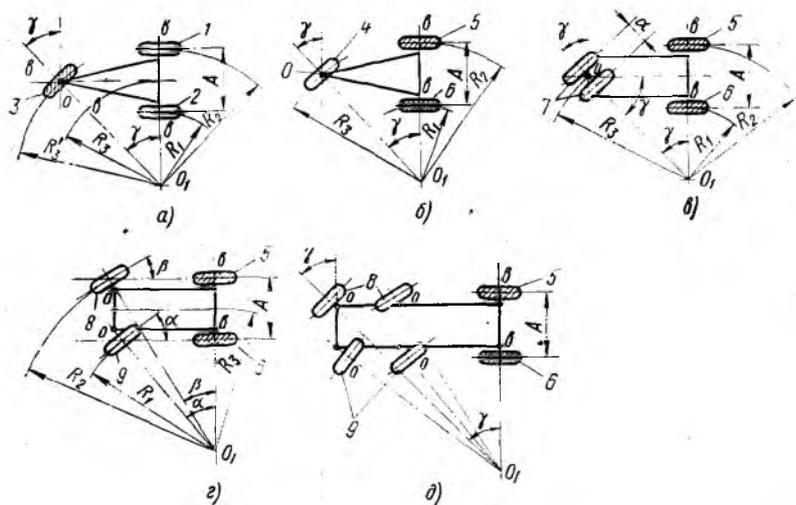


Рис. 4. Схемы расположения колес самоходных шасси при повороте: *а* — трехопорная схема с центральным ведущим колесом, *б* — трехопорная схема с двумя ведущими колесами, *в* — трехопорная схема с двумя ведущими колесами и спаренными центральными колесами, *г* — четырехопорная схема, *д* — шестиопорная схема; 1 — наружное ведомое колесо, 2 — внутреннее ведомое колесо, 3 — ведущее управляемое колесо, 4 — ведомое управляемое колесо, 5 — наружное ведущее колесо, 6 — внутреннее ведущее колесо, 7 — спаренные управляемые колеса, 8 — наружные управляемые колеса, 9 — внутренние управляемые колеса

В некоторых конструкциях ведущий мост выполняют также и управляемым.

В трехопорной схеме колеса обычно располагаются в вершинах воображаемого равнобедренного треугольника с одним центральным колесом и двумя колесами, расположенными параллельно. Центральное колесо выполняется поворотным (см. рис. 4). Иногда центральное колесо является также ведущим (см. рис. 4, *а*), но чаще всего ведущими делают параллельно расположенные колеса. В некоторых конструкциях шасси вместо одного центрального колеса ставят на небольшом расстоянии друг от друга два колеса (см. рис. 4, *в*).

В машинах с трехопорным шасси весьма упрощается рулевое управление, так как для поворота шасси достаточно вокруг точки O повернуть центральное колесо. В машинах с шасси, выполненных по четырех- или шестиопорной схеме, поворот управляемых колес усложняется. В этом случае используется рулевая трапеция, образуемая шарнирно-рычажной системой.

При повороте шасси передвигается по окружности с определенным радиусом. Различают средний радиус поворота шасси R_3 , наружный R_2 и внутренний R_1 . Центром поворота называется точка O , вокруг которой производится поворот. Поворот должен происходить без скольжения колес по дорожному покрытию. Для этого необходимо, чтобы колеса имели один общий центр поворота. На рис. 4 видно, что центр поворота O всегда находится на оси вращения $v-v$ неуправляемых колес, а управляемые колеса при четырех- и шестиопорной схемах имеют различные радиусы и углы поворота: колесо, находящееся с внутренней стороны, поворачивается на больший угол, чем колесо, находящееся с внешней стороны. Это достигается применением рулевой трапеции.

Ведущие колеса (кроме рис. 4, а) всегда вращаются вокруг одной общей оси $v-v$, но радиус поворота колеса с наружной стороны круга поворота больше радиуса поворота внутреннего колеса на величину A , называемой колеей.

Следовательно, ведомое колесо 1 должно вращаться при повороте с большей скоростью, чем колесо 2 , так как за одинаковое время колесо 1 проходит больший путь. Во всех рассматриваемых в данном пособии случаях ведущие колеса вращаются одним двигателем. Чтобы они могли вращаться при повороте с разной скоростью, в трансмиссию включают дифференциальный механизм. Отсутствие дифференциального механизма неизбежно вызвало бы при повороте и езде по неровной дороге проскальзывание одного из ведущих колес по дорожному покрытию, с чем связан усиленный износ шин и затруднение в управлении машинами. В шасси с трехопорной ходовой частью и ведущим центральным колесом дифференциальный механизм не нужен.

§ 8. Электротележки

Электротележка ЭК-2 — электрокара грузоподъемностью 2 Т (рис. 5) — представляет собой самоходное шасси с приводом от электродвигателя 12 , питаемого аккумуляторной батареей 11 . Рама 10 электротележки — сварная. Сверху рама закрывается листами рифленого железа, образующими настил 9 для размещения груза. Четыре чугунных кронштейна 8 закрепляют передний 6 (ведомый) и задний 1 (ведущий) мосты на раме тележки.

В электротележке ЭК-2 применена так называемая рессорная подвеска мостов. Основные детали этой подвески — четыре чугунных кронштейна 8 и пружины 4 , размещенные внутри прорезей кронштейнов. Пружины с одной стороны упираются в раму тележки, с другой — в мосты. Такая конструкция смягчает ударные на-

грузки при езде по неровной дороге, что улучшает условия работы водителя, способствует сохранности перевозимого груза и долговечности машины.

Вал электродвигателя соединяется с ведущим мостом карданным валом 7. Электродвигатель получает питание от аккумуляторной батареи 11, размещенной в аккумуляторном ящике, подвешенном к раме на четырех пружинах для предохранения аккумулято-

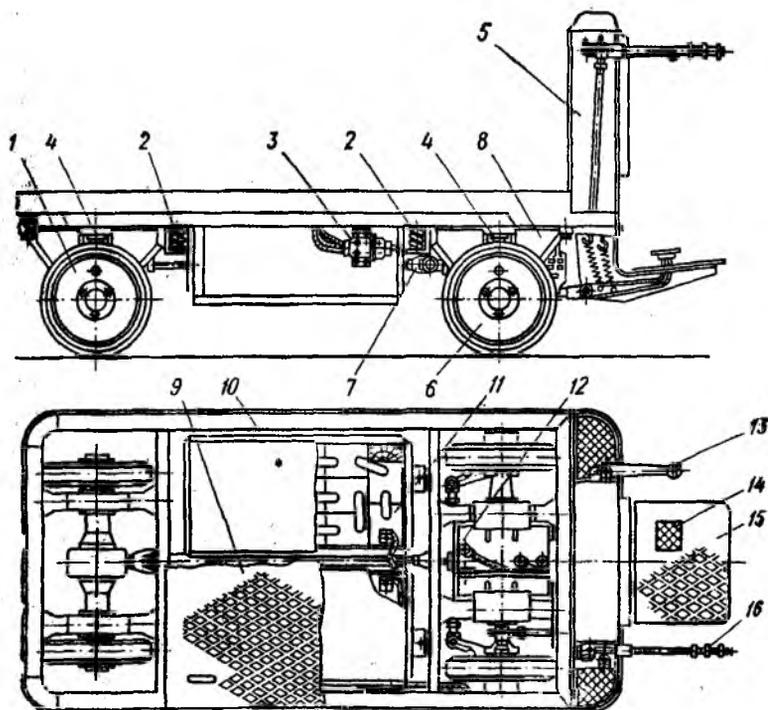


Рис. 5. Электротележка ЭК-2:

1 — ведущий мост, 2 — пружинные амортизаторы батареи, 3 — вилочный разъем, 4 — пружины, 5 — ящик электроприборов, 6 — ведомый мост, 7 — карданный вал, 8 — кронштейн, 9 — настил, 10 — рама, 11 — аккумуляторная батарея, 12 — электродвигатель, 13 — рукоятка управления поворотом, 14 — тормозная педаль, 15 — платформа, 16 — рукоятка управления контроллером

ров от толчков при езде по неровной дороге. С правой стороны ящика находится штепсельная розетка. Через нее осуществляется питание электросистемы тележки при работе, а при стоянке штепсельная розетка служит для заряда аккумуляторной батареи. Для управления электродвигателем, изменения направления и скорости вращения его вала предназначена электроаппаратура, размещенная в ящике 5.

Управление электротележкой осуществляется с платформы 15, оборудованной тормозной педалью 14. Рукоятка 13 управляет пе-

редними поворотными колесами, а рукоятка 16 изменяет направление и скорость движения тележки.

В табл. 1 приводится техническая характеристика тележки ЭК-2. Такие тележки широко применяются в портах, на железнодорожных станциях и на других промышленных объектах, имеющих ровное и твердое дорожное покрытие. При массовых перевозках их особо эффективно использовать для перевозок грузов на расстоянии от 100 до 300 м. Электротележка ЭК-2 — транспортная машина, требующая для укладки груза на платформу и снятия его применения других грузоподъемных либо подъемно-транспортных средств.

Таблица 1

Технические характеристики электротележек

Показатели	Тип электротележки	
	ЭК-2	Е-5-55
Грузоподъемность, кг	2000	5000
Габаритные размеры, мм:		
ширина	2785	1070
длина	1140	1350
высота	1310	1350
Масса электротележки, кг	1500	2550
Скорость движения, км/ч:		
с грузом	4	5
без груза	10	7

В конструкцию электротележки Е-5-55 (рис. 6) внесены элементы грузоподъемной машины: платформа 5 может переме-

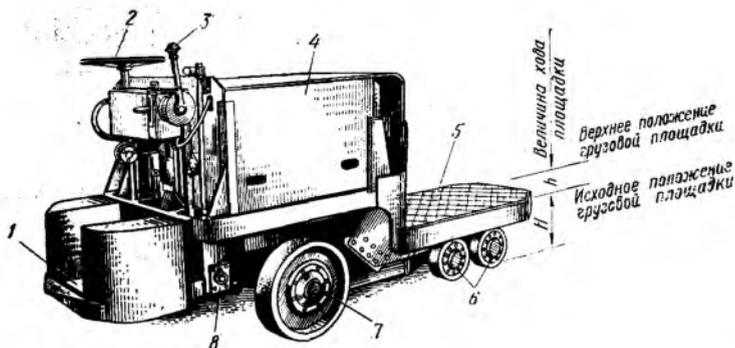


Рис. 6. Электротележка Е-5-55:

1 — площадка для водителя, 2 — рулевое колесо, 3 — рукоятка, управляющая подъемом и опусканием платформы, 4 — аккумуляторная батарея, 5 — грузовая платформа, 6 — управляемые колеса, 7 — ведущие колеса, 8 — рама

щаться вверх из нижнего исходного положения и опускаться обратно. Благодаря этому груз, уложенный на пол склада в специальной таре или на подставках, высота которых больше размера H , можно

поднимать, подведя под него платформу. Затем груз перевозят на место его укладки, для чего платформу поднимают в транспортное положение. Если груз перевозится без специальной тары, для снятия его с платформы ставят подставки.

В конструкции тележки Е-5-55 следует выделить две основные части: самоходное шасси и подъемную грузовую платформу. Шасси выполнено трехосным. Задний мост является ведущим. Колеса 6 переднего и среднего мостов выполнены в виде роликов с небольшим наружным диаметром. Все три моста тележки управляемые, что позволяет делать крутые повороты на ограниченной площади.

Детали шасси закрепляются на раме 8. Задняя часть рамы приподнята и опирается на ведущий мост, к корпусу которого присоединен электродвигатель движения. На приподнятую часть рамы устанавливают аккумуляторную батарею 4. Управление тележкой производится с площадки 1.

Подъемная платформа кинематически соединена с подъемным механизмом, приводимым в действие отдельным электродвигателем. Движением платформы управляет рукоятка 3.

§ 9. Автотележки

Для транспортирования сравнительно легких и малогабаритных грузов на большие расстояния в пределах порта, промышленного предприятия, города широкое распространение в последнее время получили автотележки (автокары), например ТГ-200 (рис. 7) и МГ-150.

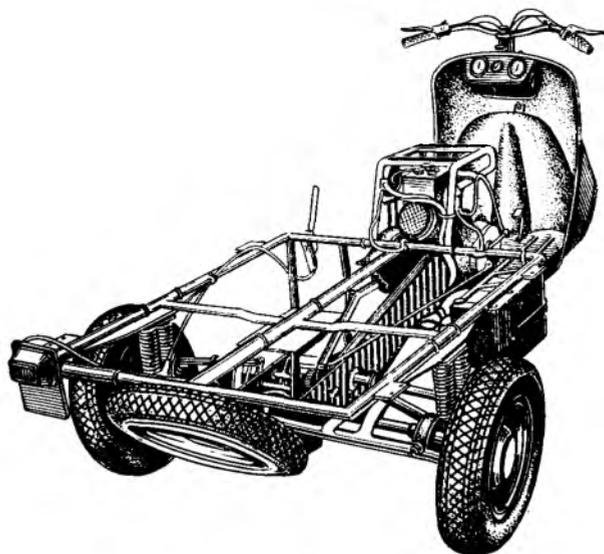


Рис. 7. Шасси автотележки ТГ-200

Эти транспортные машины выпускаются на базе отечественных мотороллеров «Тула» и «Вятка» и представляют собой самоходное шасси с установленным на нем открытым кузовом либо фургоном.

Ходовая часть тележек — трехопорная. Впереди тележки расположено центральное управляемое колесо, задние колеса — ведущие. Рама — сборная трубчатая. Колеса соединяются с рамой пружинными амортизаторами, которые в сочетании с пневмошинами обеспечивают необходимую плавность хода.

В средней части рамы закрепляется карбюраторный двигатель внутреннего сгорания, выполненный в одном блоке с коробкой передач, позволяющей изменять скорость передвижения тележки при неизменной скорости вращения его вала.

На автотележке ТГ-200 цепь, закрытая кожухом, передает движение от коробки передач к заднему мосту с дифференциальным механизмом. Приводные валы передают вращение от дифференциального механизма ведущим колесам.

В автотележке МГ-150 дифференциальный механизм установлен рядом с коробкой передач. Привод ведущих колес осуществляется цепной передачей.

Управляют тележкой с рабочего места, оборудованного сиденьем, рулем и приводными рычагами. Рабочее место защищено щитком, который предохраняет водителя от пыли и грязи.

§ 10. Универсальные электропогрузчики

Производство погрузочно-разгрузочных работ в настоящее время невозможно представить без использования авто- и электропогрузчиков. С помощью этих маневренных машин можно комплексно решать целый ряд задач. Главная из них — замена тяжелого ручного труда грузчиков при грузовых работах в железнодорожных вагонах, трюмах морских и речных судов и на складах. Кроме того, использование погрузчиков позволяет ускорить грузовые операции, более полно использовать складские площади вследствие увеличения высоты штабелирования. В нашей стране широкое применение получили как автопогрузчики, так и электропогрузчики.

В качестве силовой установки для автопогрузчиков используют двигатели внутреннего сгорания (ДВС), а для электропогрузчиков — электродвигатели, которые получают питание от аккумуляторной батареи. Это разделение несколько условное, так как существуют погрузчики, у которых аккумуляторная батарея легко может быть заменена на установку «ДВС — генератор» и обратно в зависимости от конкретных условий, в которых работает погрузчик: на открытых грузовых площадках или в закрытых помещениях. В последнем случае длительная работа бензиновых или дизельных двигателей без специальных нейтрализующих средств недопустима из-за выделения вредных для человека продуктов сгорания. У некоторых погрузчиков нет аккумуляторных батарей, а электроэнергия поступает от установленного генератора или от сети по длинному гибкому кабелю.

Технические характеристики огневых электропогрузчиков

Показатели	Модели погрузчиков									
	4015	4004А 4004	ЭП-103-1,8 ЭП-106-1,8	ЭП-103-2,8 ЭП-106-2,8	ЭП-103-3,5 ЭП-106-4,5	КВЗ-02 КВЗ-04	ПТШ-3М			
Грузоподъемность, кг	500	750	1000	1000	1000	1500	3000			
Расстояние центра тяжести от передних стоек вил, мм	500	400	500	500	500	500	500			
Наибольшая высота подъема груза на виллах, мм	2000	1600 2800	1800	2800	4500	2750 1500	4900			
Наибольшая скорость подъема груза, м/мин	10	10	9 9	9 9	9 9	4,25	5,8			
Наибольшая скорость передвижения с грузом, км/ч	9	8,5	9	9	9	6,5	5			
Наибольшая скорость передвижения без груза, км/ч	12	10	10	10	10	7,5	5			
Наименьший радиус поворота (внешний), мм	1280	1550	1600	1600	1600	2100	2800			
Наименьший радиус поворота (внутренний), мм	800	1000	1000	1000	1000	1120	1760			
Высота колеи передних колес, мм	800	680	772	772	772	815	890			
Высота колеи задних колес, мм	—	680	796	796	796	810	370			
Масса погрузчика с вилочным захватом, кг	1400	1660 1720	2300	2380	—	2850 2650	4540			
Масса нагрузки на переднюю ось, кг	1455	2260 2360	2800	2850	—	3600 1475	6780			
Масса нагрузки на заднюю ось, кг	900	784 790	1315	1300	—	1575 1500	2000			

БИБЛИОТЕКА
 КОМПЛЕКТ
 Глав. производств. упр. Трест
 И. В. Ж.

Технические характеристики электропогрузчиков фирмы «Балканкар»

Показатели	Модели погрузчиков									
	Ф12.3EV06.33	Ф7.EV10.32.1	Ф7.EV10.32.2	Ф7.EV10.32.3	Ф7.EV10.25.1	Ф7.EV10.25.2	Ф8.FV20.33	Ф7.EV30.32	Ф7.EV30.32.2	Ф7.EV30.32.6
Грузоподъемность, кг	500	1000	1000	1000	1000	1000	2000	3000	3000	3000
Расстояние центра тяжести груза от передних стенок вилоч, мм	—	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Наибольшая высота подъема груза на вилках, мм	3300	3200	3200	3200	2500	2500	3300	3200	3200	3200
Наибольшая скорость подъема груза, м/мин	—	18	18	18	18	18	18	9	11	11
Наибольшая скорость передвижения с грузом, км/ч	5,0	9	9	9	9	9	10	8,5	9	9
Наибольшая скорость передвижения без груза, км/ч	5,5	10	10	10	10	10	12	10	10,5	10,5
Наименьший радиус поворота (внешний), мм	1150	1850	1850	1850	1850	1850	1950	2660	2600	2600
База, мм	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1280	1470	1470	1470
Колея передних колес, мм	790	790	785	820	820	785	860	895	895	895
Колея задних колес, мм	765	765	765	765	765	765	800	890	890	890
Масса погрузчика с вилочным подхватом, кг	2460	2460	2460	2460	2460	2460	3500	5100	4850	4850
Наибольшая нагрузка на переднюю ось, кг	2700	2700	2700	2700	2700	2700	5000	7000	7100	7100
Наибольшая нагрузка на заднюю ось, кг	1540	1540	1540	1540	1540	1540	2200	3500	3100	3100
Тип шин:										
ведущего моста	Массив	Пневмо	Массив	Массив	Пневмо	Массив	Пневмо	Массив	Массив	Массив
управляемого моста	Массив	Пневмо	Массив	Массив	Пневмо	Массив	Пневмо	Массив	Массив	Массив

При изготовлении отечественных автопогрузчиков широко используют детали, узлы и целые агрегаты автомобилей. Это позволяет значительно снизить стоимость их изготовления. Автопогрузчики по внешнему виду резко отличаются от электропогрузчиков, для которых все основные узлы и механизмы проектируются и изготавливаются специально. Обычно отечественные автопогрузчики — машины тяжелые, грузоподъемностью 3,5 Т и более. Электропогрузчики, имеющие, как правило, грузоподъемность до 3 Т, — машины более легкие.

Универсальный погрузчик — это подъемно-транспортная машина, представляющая собой самоходное шасси, на котором установлено грузоподъемное устройство. Самоходное шасси позволяет перемещать груз горизонтально, а грузоподъемное устройство — вертикально с захватом груза в пределах определенной высоты разгрузки и складирования.

Основное назначение этих машин — штабелирование на складах штучных грузов в ящиках, контейнерах и пакетах; перевозка этих грузов на небольшие расстояния до 100—150 м; разгрузка и загрузка крытых железнодорожных вагонов, железнодорожных платформ, грузовых автомобилей, морских и речных судов; погрузочно-разгрузочные работы на промышленных предприятиях и др. Особенно расширилась область применения универсальных погрузчиков с созданием для них сменных грузозахватных приспособлений, которые позволяют применять погрузчики при работе с различными грузами в узких проездах складских помещений. Основным грузозахватным приспособлением универсальных погрузчиков является вилочный захват.

Особенностью вилочных погрузчиков как транспортных машин является консольное расположение груза относительно передних колес. Для обеспечения продольной устойчивости при работе с грузом в противоположном грузоподъемнику конце машины устанавливается противовес.

В табл. 2, 3, 4 приведены характеристики универсальных погрузчиков. Основными параметрами, по которым можно определить производственные возможности и область применения универсальных погрузчиков, являются: эксплуатационные данные, габаритные размеры, весовые данные, информация по источникам энергии, приводам, заправочным емкостям, типу шин. Соответствующие сведения по этим данным приведены в табл. 2, 3, 4; ниже даются некоторые пояснения к этим таблицам.

Грузоподъемность универсального погрузчика — величина переменная.

С удалением центра тяжести груза от передних колес грузоподъемность понижается (рис. 8), сохраняя постоянный характер на участках $a-v$ (номинальная грузоподъемность). Для погрузчиков ЭП-103 и ЭП-106 грузоподъемность понижается также с увеличением высоты подъема груза (рис. 9).

Собственная масса погрузчика увеличивается с увеличением грузоподъемности. На практике пользуются понятием

✓ «Допустимая нагрузка на колесо» или «Допустимая нагрузка на ось». Например, в железнодорожных вагонах нельзя использовать машины, у которых наибольшая нагрузка на любое колесо выше 1,5 Т, так как при более высокой нагрузке возможно повреждение настила вагона. Максимальную нагрузку на ось (или на колесо)

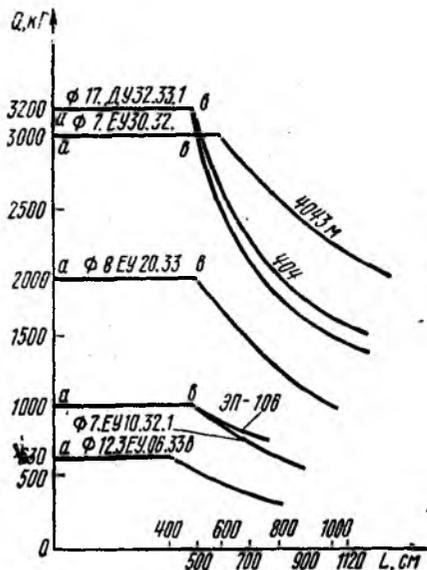


Рис. 8. Графики зависимости грузоподъемности от расстояния от центра тяжести груза до стенок вилок погрузчика

устанавливают по распределению массы нагруженного и ненагруженного погрузчика по осям.

Геометрическими характеристиками погрузчика (рис. 10) являются габаритные размеры, наи-

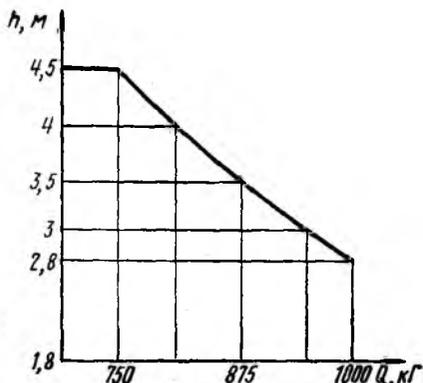


Рис. 9. График зависимости грузоподъемности погрузчиков ЭП-103 и ЭП-106 от высоты груза (при положении центра груза на расстоянии 500 мм от стенок вил)

большая высота подъема груза, наружный и внутренний радиусы поворота. Габаритные размеры определяют возможность прохода погрузчика в двери складов, железнодорожных вагонов, в трюмы судов. Высота подъема груза определяет высоту складирования груза, от этого зависит эффективность использования складских помещений.

✓ Радиусы поворота погрузчика определяют такое важное его качество, как маневренность. Высокоманевренный погрузчик требует меньших площадей для разворота, что позволяет использовать его в железнодорожных вагонах, трюмах судов и оставлять (рис. 10) в складе более узкие проезды. Качественную оценку маневренности погрузчика принято определять величиной потребной ширины проезда B для его поворота на 90° .

Рабочими скоростями погрузчика являются: скорость передвижения, скорость подъема и опускания груза, скорость наклона рамы. Они зависят от назначения погрузчика. Погрузчик, предназначенный для работы в железнодорожных вагонах, не должен иметь большие скорости передвижения, так как в большинстве

Технические характеристики автопогрузчиков

Показатели	Модели погрузчиков		
	4043М	4045М	Ø 17ДУ.32.33.1
Грузоподъемность, кГ	3200	5000	3200
Расстояние центра тяжести до передних стенок вил, мм	600	600	
Наибольшая высота подъема, мм	4000	4000	3300
Скорость подъема груза не менее, м/мин	—	10	14,4
Рекомендованная скорость передвижения с грузом, км/ч	До 15	До 15	До 20
Рекомендованная скорость передвижения без груза, км/ч	До 30	До 25	До 20
Наименьший радиус поворота внешний, мм	3700	3000	2600
Ширина, мм	1860	2200	1670
Масса погрузчика с вилами в снаряженном состоянии, кГ	4780	5800	4900
Наибольшая нагрузка на переднюю ось, кГ	—	—	—
Наибольшая нагрузка на заднюю ось, кГ	—	—	—
Тип шин	Пневмо	Пневмо	Пневмо
Двигатель:			
тип	Бензо	Бензо	Дизель
модель	ГАЗ-51	ГАЗ-51	ЗД-40
мощность, л. с.	70	70	40

Случаев использовать их невозможно. На изучаемых погрузчиках скорости передвижения вперед и назад одинаковы либо имеют близкие значения. Скорости подъема и опускания груза являются переменными величинами, зависят от массы груза и составляют 4,25—10,0 м/мин.

Степень продольной устойчивости погрузчика определяется коэффициентом запаса продольной устойчивости. Она характеризует способность погрузчика сохранять равновесие при работе.

Так как на изучаемых погрузчиках груз расположен консольно, нагруженный погрузчик находится под воздействием опрокидывающего момента

$$M_{\text{опр}} = Q \cdot c, \quad \checkmark$$

где Q — вес груза на вилах погрузчика;

c — расстояние от центра тяжести груза до ребра опрокидывания (опрокидывающее плечо) и удерживающего момента

$$M_{\text{уд}} = g \cdot a, \quad \checkmark$$

где g — вес погрузчика;

a — расстояние от оси передних колес до центра тяжести погрузчика (удерживающее плечо) (см. рис. 10).

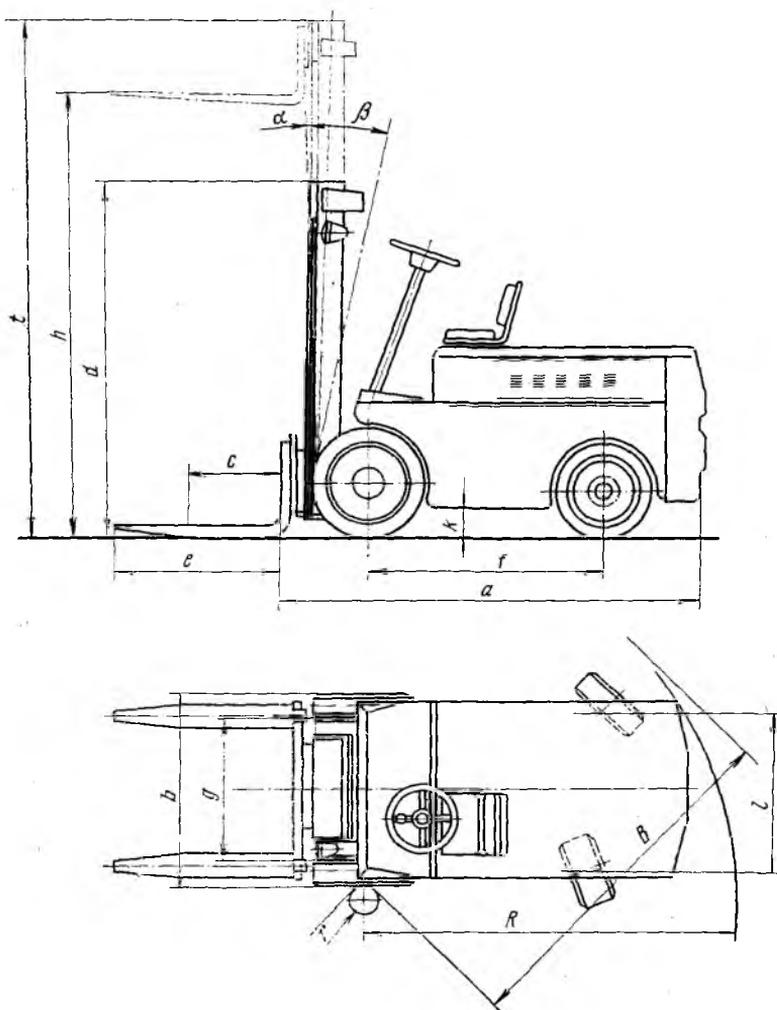


Рис. 10. Схема к техническим характеристикам погрузчика:

a — длина погрузчика без вилок, b — ширина, c — максимально допустимое расстояние центра тяжести груза до передних стенок вилок, d — строительная высота погрузчика, e — длина вилочного захвата, f — база, h — максимальная высота подъема вилок, t — максимальная высота погрузчика при полностью выдвинутом грузоподъемнике, q — колея передних колес, k — клиренс, R — наружный радиус поворота погрузчика, r — внутренний радиус поворота погрузчика, B — минимально допустимая ширина проезжей части, α — угол наклона грузоподъемника вперед, β — угол наклона грузоподъемника назад

Для сохранения продольной устойчивости необходимо, чтобы $M_{уд}$ был больше $M_{опр}$, что характеризуется коэффициентом запаса продольной устойчивости K :

$$K = \frac{M_{уд}}{M_{опр}} \approx 1,4 - 1,6.$$

Коэффициент использования собственной массы погрузчика — важный показатель, определяемый отношением массы поднимаемого груза к собственной массе машины.

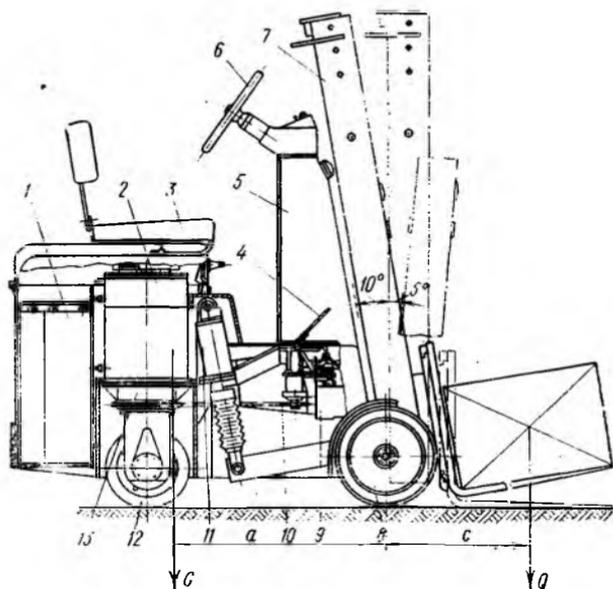


Рис. 11. Электропогрузчик 4015:

1 — аккумуляторная батарея, 2 — электродвигатель передвижения, 3 — сиденье водителя, 4 — педаль изменения скорости движения, 5 — бак, 6 — рулевое колесо, 7 — грузоподъемник, 8 — ведущее колесо, 9 — реостат, 10 — звездочка, 11 — цилиндр наклона, 12 — управляемое колесо, 13 — корпус редуктора

Для электропогрузчиков $\gamma = 2,2 \div 3,7$, для автопогрузчиков $\gamma = 0,98 \div 1,59$.

В настоящем пособии рассматриваются погрузчики следующих моделей.

✓ Электропогрузчик 4015 — наиболее легкая и дешевая модель из всех изучаемых отечественных погрузчиков. Он предназначен для работы в железнодорожных вагонах, на небольших складах и в цехах заводов.

На рис. 11 показана конструктивная схема электропогрузчика 4015. Ходовая часть погрузчика выполнена по трехопорной схеме.

Центральное заднее колесо 12 — ведущее и управляемое. Параллельные колеса свободно посажены на бси, закреплены на раме шасси — основной раме погрузчика.

Электродвигатель 2 установлен вертикально и через трансмиссию, находящуюся в разъемном корпусе 13, передает вращение ведущему колесу. Нижняя часть корпуса вместе с колесом может поворачиваться относительно вертикальной оси. Она соединяется цепью через звездочку 10 рулевого вала и специальный рулевой механизм с рулевым колесом 6, при повороте которого поворачивается также и центральное колесо. Тормозная система действует только на одно центральное колесо.

Аккумуляторная батарея 1 имеет подковообразную форму и охватывает электродвигатель с трех сторон.

Грузоподъемник 7 установлен в передней части основной рамы. Внутри телескопических рам расположена грузовая каретка с закрепленным на ней вилочным подхватом, перемещаемая грузоподъемным механизмом. Особенностью конструкции грузоподъемника погрузчика 4015 является подъем груза на 1000 мм без увеличения высоты погрузчика, что достигается конструкцией гидроцилиндра подъема. На погрузчике установлен дополнительный гидропривод, который приводит в действие подъемный механизм и механизм наклона, что позволяет наклонять грузоподъемные рамы, а следовательно, и груз назад на 10° для придания ему большей устойчивости при транспортировании и вперед на 5° для облегчения его снятия с вил.

✓ Электропогрузчик 4004 грузоподъемностью 0,75 Т имеет две основные модификации — 4004 и 4004А. Погрузчик 4004 имеет укороченный грузоподъемник, обеспечивающий подъем груза на 1600 мм. Этот погрузчик используется главным образом при работах в железнодорожных вагонах. Погрузчик 4004А позволяет поднимать груз на 2800 мм. Он применяется реже, чем погрузчик 4004, так как из-за большой высоты не может работать в железнодорожных вагонах.

Ходовая часть электропогрузчика 4004 (рис. 12) выполнена по четырехопорной схеме с передними ведущими колесами и задними управляемыми. Ведущий мост 19 и электродвигатель 16 конструктивно выполнены в виде одного агрегата — механизма передвижения, который жестко закреплен в передней части основной рамы. Задний мост — управляемый. Он соединяется с основной рамой рессорами 12. Тормоза действуют только на передние колеса. Аккумуляторная батарея 9 находится в задней части погрузчика.

Грузоподъемное устройство обеспечивает грузу возможность подъема, опускания и наклона в направлениях вперед и назад. Подъемный механизм и механизмы наклона приводятся в действие гидросистемой, которая работает от гидронасоса 3. Эксплуатация электропогрузчика 4004 показала, что его грузоподъемность недостаточна. На основе конструкции погрузчика 4004 созданы электропогрузчики ЭП-103 и ЭП-106 грузоподъемностью 1000 кг.

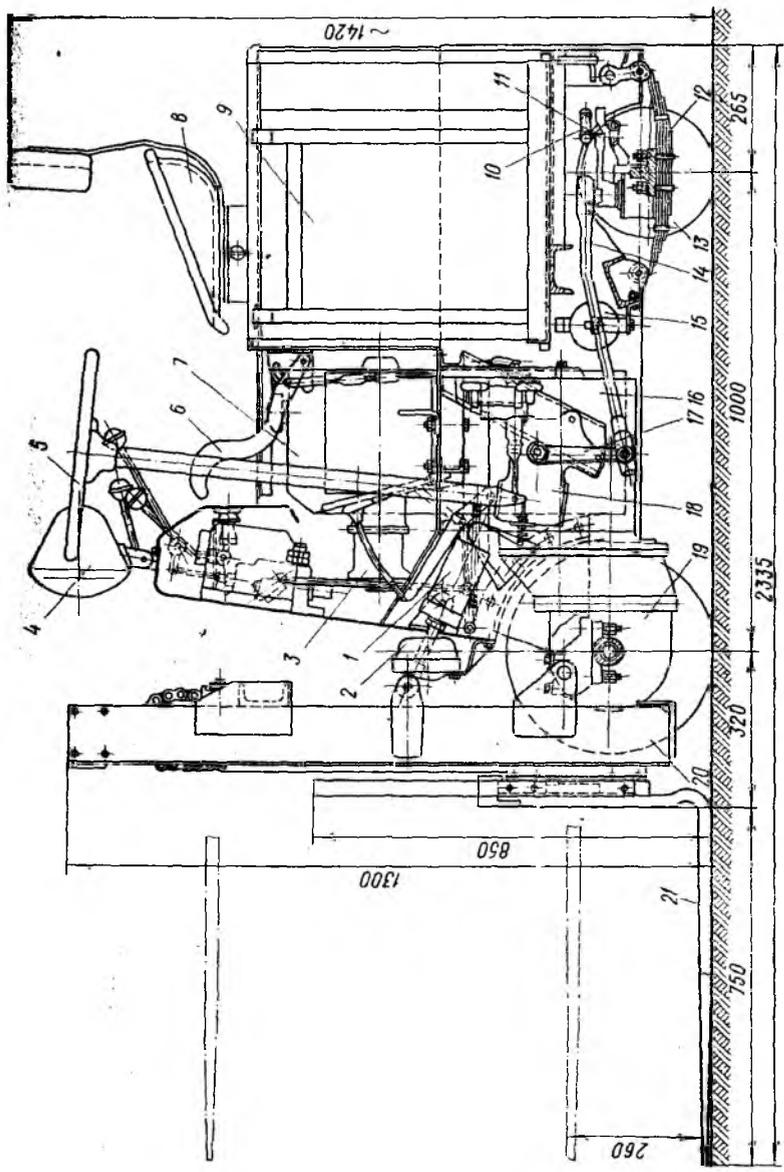


Рис. 12. Электрогидроузел 4004:

1 — цилиндр наклona, 2 — звуковой сигнал, 3 — гидронасос, 4 — фара, 5 — рулевое колесо, 6 — рычаг ручного тормоза, 7 — электродвигатель насоса, 8 — сиденье, 9 — батарея, 10 — тяга, 11 — рычаг, 12 — рессора, 13 — управляемое колесо, 14 — тяга рулевая, 15 — сопротивление пусковое, 16 — электродвигатель передвигения, 17 — рулевая сошка, 18 — рулевой механизм, 19 — ведущий мост, 20 — грузоподъемник, 21 — вылака

✓ Электропогрузчик ЭП-103 (рис. 13) имеет следующие модификации: ЭП-103-1,8; ЭП-103-2,8; ЭП-103-4,5; ПЭ-103-2,8 (специальный). Последняя цифра указывает наибольшую высоту подъема груза. Все модификации погрузчика ЭП-103 отличаются друг от друга грузоподъемником. Погрузчик ЭП-103-2,8 (специальный) оборудуется особым грузоподъемником.

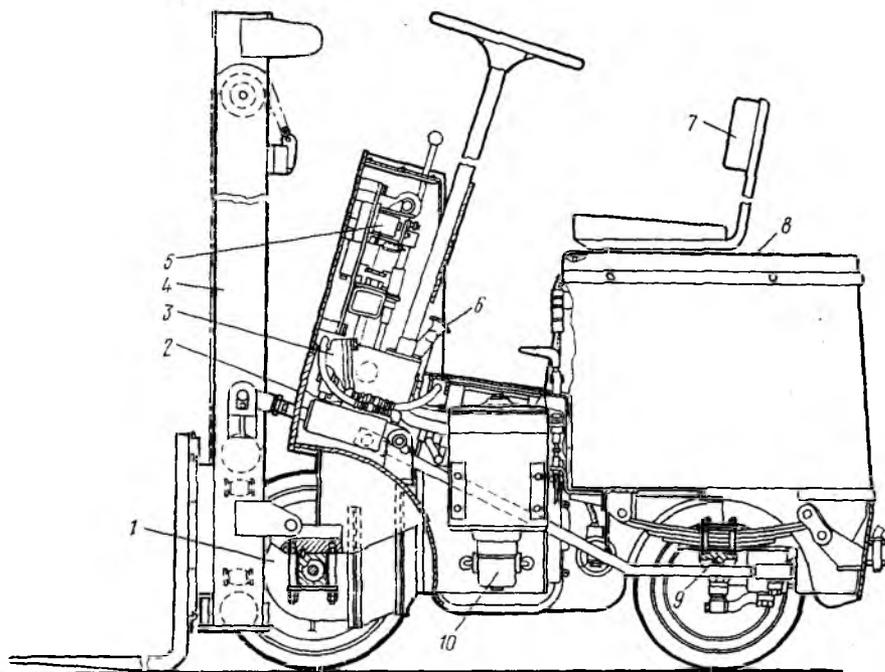


Рис. 13. Электропогрузчик ЭП-103:

1 — ведущий мост, 2 — корпус, 3 — рулевое управление, 4 — грузоподъемник, 5 — электрооборудование, 6 — тормозная педаль, 7 — сиденье, 8 — аккумуляторная батарея, 9 — задний мост, 10 — гидронасос

Основное эксплуатационное преимущество погрузчика ЭП-103— эффективное использование его для загрузки (разгрузки) железнодорожных вагонов, так как его грузоподъемность составляет до 1000 кг (модификация ЭП-103-1,8).

Электропогрузчик ЭП-103 — четырехопорный, на массивных шинах. Ведущий мост 1 жестко закреплен на основной раме погрузчика, задний мост 9 соединен с рамой через лару рессор. Кроме двигателя передвижения, имеется электродвигатель привода гидронасоса 10. Управляются эти двигатели независимо друг от друга.

✓ Предусмотрена возможность комплектации погрузчика грузозахватными приспособлениями: сталкивателем, боковым захватом, кантователем и т. д.

✓ Электропогрузчик ЭП-106 оснащается пневмошинами. Эти погрузчики также выпускаются в различных модификациях: ЭП-106-1,8; ЭП-106-2,8; ЭП-106-4,5; ЭП-106-2,8 (специальный).

✓ Электропогрузчик КВЗ известен в двух модификациях: серия КВЗ-2 с высотой подъема 2750 мм и серия КВЗ-04 с высотой подъема 1500 мм. Погрузчик КВЗ-04 может работать в железнодорожном вагоне, однако большая нагрузка на переднюю ось огра-

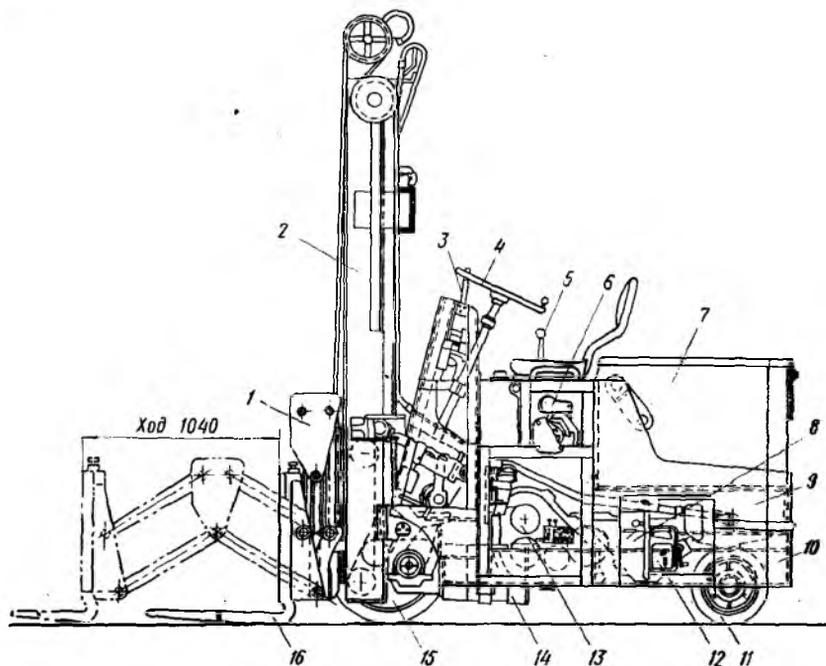


Рис. 14. Электропогрузчик ПТШ-3:

1 — сталкватель, 2 — грузоподъемник, 3 — рукоятка гидроуправления, 4 — рулевой штурвал, 5 — рукоятка контроллера, 6 — контроллер, 7 — аккумуляторная батарея, 8 — привод гидронасоса, 9 — протгиввес, 10 — корпус, 11 — управляемые колеса, 12 — контакторы, 13 — привод подъемного механизма, 14 — электродвигатель передвижения, 15 — ведущие колеса, 16 — вилочный подхват

ничивает возможность использования его для внутривагонных операций. Погрузчик КВЗ-02 нашел широкое применение для механизации грузовых работ в закрытых и открытых складах, в трюмах морских и речных судов.

✓ Несколько иначе устроен электропогрузчик ПТШ-3 (рис. 14), который известен в модификации ПТШ-3 для подъема груза на высоте 2800 мм и в модификации ПТШ-3М для подъема груза на 4500 мм. Обе модификации погрузчиков были разработаны и изготовлены предприятиями Министерства морского флота специально для работы в трюмах морских судов. Однако эти погрузчики используются также для внутрискладских грузовых операций. Холо-

вая часть выполнена по трехопорной схеме. Передние колеса — ведущие, центральные задние — управляемые. Тормоза действуют только на передние колеса. Грузоподъемник имеет механический привод для подъема груза и гидравлический для его наклона и для привода сменных грузозахватных приспособлений.

✓ Ф12.3ЕУ06.33.1

Рис. 15. Условное обозначение модели погрузчика фирмы «Балканкар»:
 Ф12 — буквенно-цифровой код, определяющий семейства погрузчиков; 3 — цифровой код, определяющий количество колесных опор шасси (для четырехопорных погрузчиков не пишется); Е — буквенный код, определяющий вид привода (Е — электродвигатель, Б — бензодвигатель, Д — дизель); У — буквенный код, определяющий тип погрузчика (У — универсальный); 0,6 — цифровой код, определяющий (в кг) грузоподъемность, уменьшенную в 100 раз; 33 — высота подъема (в см), уменьшенная в 100 раз; 1 — порядковый номер, определяющий модификацию

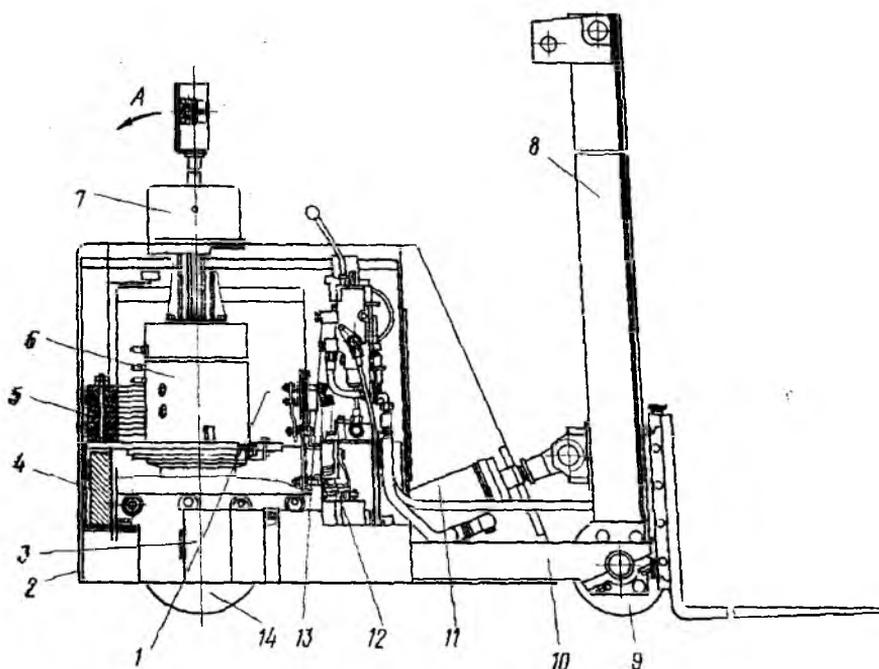


Рис. 16. Электропогрузчик Ф12.3ЕУ.06.33:

1 — основная рама, 2 — аккумуляторная батарея, 3 — электродвигатель насоса, 4 и 5 — противовесы, 6 — ведущая колонна, 7 — устройство управления и торможения, 8 — грузоподъемник, 9 — ведомое колесо, 10 — лонжерон, 11 — гидроцилиндр наклона, 12 — арматурный щит, 13 — гидравлические устройства, 14 — ведущее колесо; А — направление поворота рычага управления

Одним из основных центров по производству универсальных погрузчиков среди стран, объединенных Советом Экономической Взаимопомощи является Народная Республика Болгарии. Предприятия, выпускающие в НРБ универсальные авто- и электропогрузчики, объединены в одной фирме «Балканкар».

Все электропогрузчики, выпускаемые этой фирмой, по основным техническим характеристикам объединены в группы — семейства. Универсальные электропогрузчики сгруппированы в четыре семейства — Ф6, Ф7, Ф8, Ф9 и частично включены в семейство Ф12.

Многие узлы и детали погрузчиков фирмы «Балканкар» — особенно быстроизнашиваемые — взаимозаменяемые.

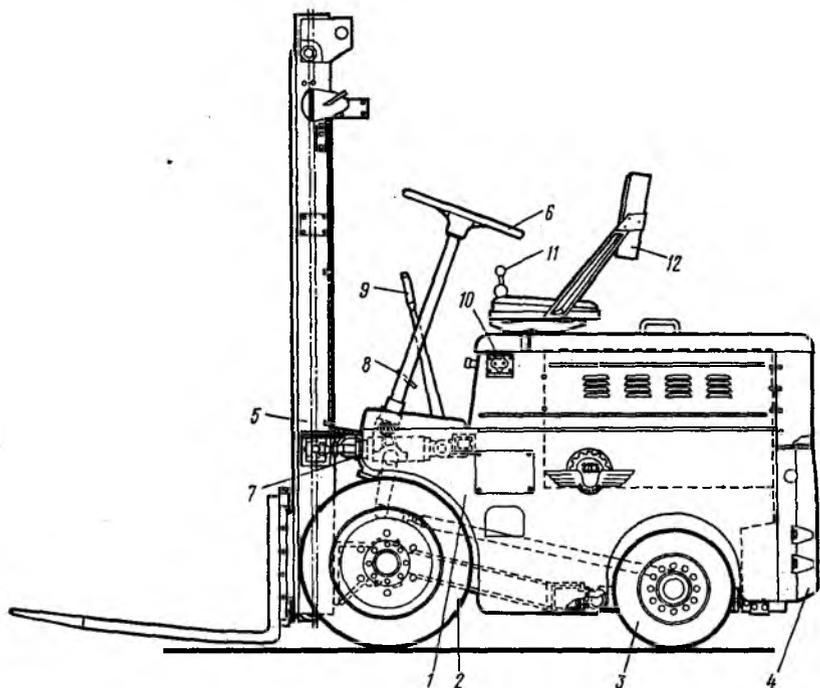


Рис. 17. Электропогрузчик Ф7.ЕУ10.32.1:

1 — основная рама, 2 — механизм передвижения, 3 — управляемый мост, 4 — противовес, 5 — грузоподъемник, 6 — рулевое колесо, 7 — цилиндр наклона, 8 — педаль, управляющая скоростью передвижения погрузчика, 9 — рычаг ручного тормоза, 10 — электрическое устройство, 11 — рычаги гидрораспределителя, 12 — сиденье

Обозначения моделей погрузчиков отражают некоторые основные их технические характеристики и могут быть расшифрованы следующим образом (рис. 15). В настоящем пособии порядковый номер модификации опускается, если описываемый узел (система) встречается в модификациях модели погрузчика.

Погрузчик Ф12.ЗЕУ.06.33 — самая легкая машина. Её отличительная особенность — управление «с земли».

Механизм передвижения 6 (рис. 16) с ведущим колесом 14 может поворачиваться вокруг вертикальной оси водителем, следующим за погрузчиком либо идущим перед ним (при движении назад). Поворот осуществляется при помощи устройства 7, оканчивающегося поворотным рычагом управления. На рукоятках поворотного рычага сгруппированы органы управления погрузчи-

ком. Расположение остальных узлов этого погрузчика поясняется рис. 16.

Погрузчик Ф7.ЕУ10.32 относится к семейству, в котором объединены универсальные электропогрузчики грузоподъемностью 1000, 2000 и 3000 кг.

На рис. 17 показан его общий вид. Он выполнен по четырехпорной схеме ходовой части, с ведущими передними и задними управляемыми колесами. Различные модификации этого погрузчика из-

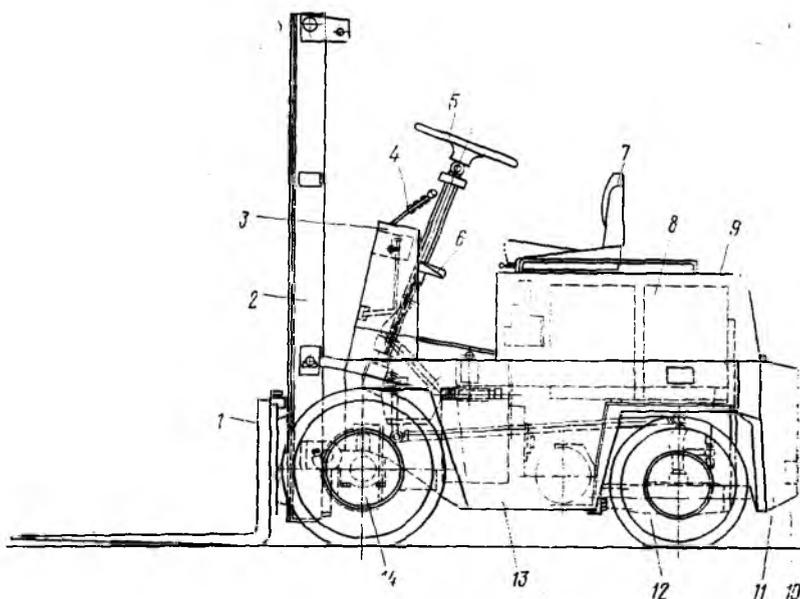


Рис. 18. Электропогрузчик Ф8.ЕУ20.33:

1 — вилы, 2 — грузоподъемное устройство, 3 — щит органов управления и контрольно-сигнальных приборов, 4 — рычаги гидрораспределителя, 5 — рулевое колесо, 6 — рычаг ручного тормоза, 7 — сиденье, 8 — отсек электрооборудования, 9 — капот, 10 — буксирное устройство, 11 — противовес, 12 — управляемый мост, 13 — основная рама, 14 — ведущий мост

готовляются либо с массивными, либо с пневматическими шинами. Грузоподъемник — телескопический, установлен в передней части погрузчика. Управление погрузчиком осуществляется с пульта, оснащенного рулевым колесом, рычагами, педалями и контрольно-сигнальными приборами. Погрузчик имеет вспомогательный гидропривод.

Трехтонные погрузчики этого же семейства имеют много общего в конструкциях (как в общей компоновке погрузчика, так и в отдельных механизмах, узлах). Многие детали этих моделей взаимозаменяемы. Основная отличительная особенность трехтонных моделей — установка сервопривода в управление задними колесами, что облегчает условия работы водителя.

Универсальный электропогрузчик Ф8.ЕУ20.33 (рис. 18) характеризуется высокими эксплуатационными качествами, прогрессивными конструктивными решениями многих механизмов и систем. Он предназначен для работы в портах, на аэродромах, на железнодорожных станциях и промышленных предприятиях.

§ 11. Универсальные автопогрузчики

Универсальные автопогрузчики, выпускаемые фирмой «Балканкар» грузоподъемностью 1000, 2000, 3000, 3200, 5000 кг, объединены в семейство Ф17. В зависимости от типа двигателя в обозначении модели используются буквы Д (дизель) либо Б (бензиновый).

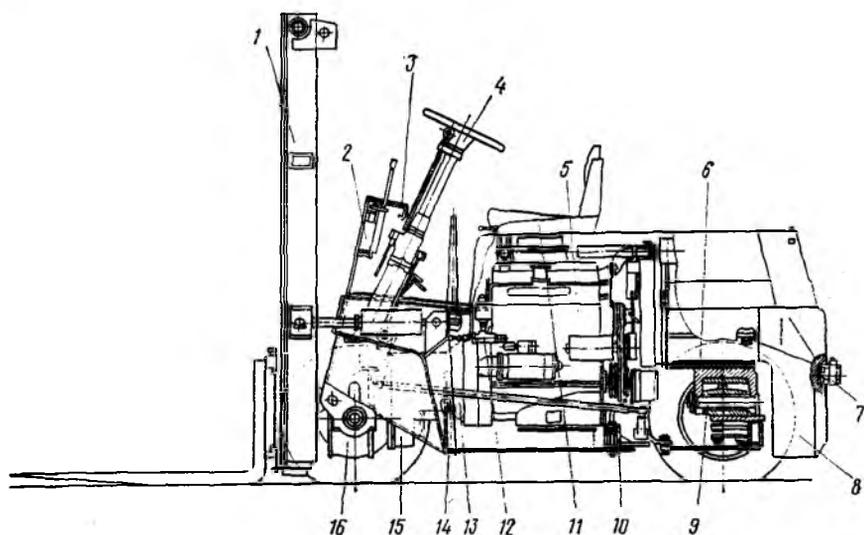


Рис. 19. Автопогрузчик Ф17.ДУ32.33:

1 — грузоподъемник, 2 — гидрораспределитель, 3 — щит приборов, 4 — рулевое колесо, 5 — двигатель, 6 — задняя балка, 7 — буксирное устройство, 8 — противовес, 9 — управляемый мост, 10 — нижняя балка, 11 — сиденье, 12 — главный тормозной цилиндр, 13 — сцепления, 14 — основная рама, 15 — коробка передач, 16 — ведущий мост

В настоящем пособии приводится описание универсального автопогрузчика Ф17.ДУ32.33.1 с дизельным двигателем (рис. 19). Та же модель с бензиновым двигателем обозначается Ф17.БУ32.33.

Автопогрузчик Ф17.ДУ32.33.1 — четырехопорный, на пневмоходу. Наибольший эффект этот погрузчик дает при перемещении грузов на расстояния от 100 до 200 м.

Двигатель 5 — дизель, модели 30—40 (трехцилиндровый, с номинальной мощностью 40 л. с. при 2200 об/мин). Трансмиссия погрузчика кинематически соединена с двигателем через сцепление 13 и состоит из реверсивной трехступенчатой коробки передач 15 и ведущего моста 16. Корпус двигателя, сцепления коробки передач и

ведущего моста жестко соединены между собой фланцами, шпильками и болтами.

Управляемый мост 9 подвешен к задней части погрузчика, в рулевое управление включено гидравлическое усиление, облегчающее выполнение поворотов.

Тормозное устройство действует только на ведущие колеса. При этом установлен отдельно ножной привод тормозов (основной) и ручной (вспомогательный), используемый как стояночный тормоз.

Вспомогательный гидропривод приводит в действие грузоподъемник 1, обеспечивая подъем и опускание груза, наклон его вперед и назад и работу грузозахватных устройств.

Противовес 8 придает погрузчику необходимую продольную устойчивость. Он имеет буксирное устройство 7, позволяющее транспортировать прицепы.

Пульт управления оборудован сиденьем, рулевым колесом 4, педалями, рычагами и сигнально-контрольными приборами.

Максимальная скорость передвижения погрузчика — 20 км/ч.

✓ Автопогрузчик 4043М — трехтонная машина, предназначенная для работы на открытых площадях, в том числе и в тяжелых дорожных условиях.

Автопогрузчик 4045М имеет грузоподъемность 5 Т. Конструктивные схемы этого погрузчика повторяют схемы погрузчика 4043.

Все отечественные автопогрузчики имеют большие скорости передвижения (36—40 км/ч), обеспечивающие достаточную эффективность их применения при перевозках грузов на значительные расстояния (более 200 м).

На рис. 20 показана конструктивная схема автопогрузчика 4003. Ходовая часть погрузчика выполнена по четырехопорной схеме с передними ведущими и задними управляемыми колесами с пневмошинами. Двигатель модели ГАЗ-51 установлен на раме в задней части погрузчика. Трансмиссия погрузчика состоит из коробки передач, коробки заднего хода, карданной передачи и ведущего моста.

Тормоза действуют только на передние колеса. Грузоподъемник устроен так же, как и грузоподъемник погрузчика 4004.

На всех автопогрузчиках установлен гидропривод. Рабочая жидкость засасывается насосом из бака и по трубопроводам направляется в гидравлические цилиндры грузоподъемника.

В последние годы промышленность вместо модели 4003 выпускает погрузчик модели 4043М.

Рассмотренные электро- и автопогрузчики имеют следующие общие черты:

1) у большинства моделей ходовая часть выполнена по четырехопорной схеме (за исключением погрузчиков 4015, ПТШ-3М и ЗЕУ06.33);

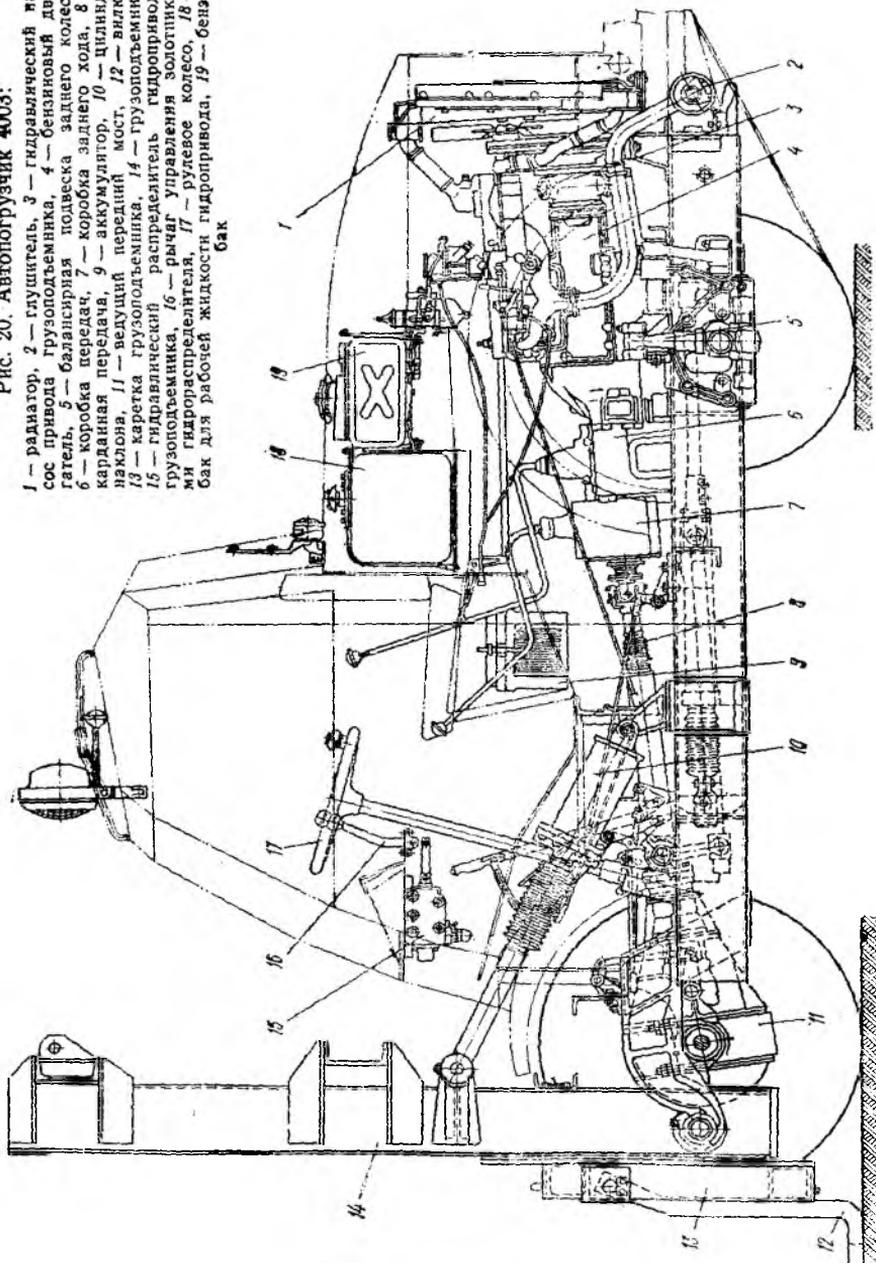
2) ведущими колесами являются передние (за исключением погрузчика 4015 и ЗЕУ06.33);

3) задние колеса либо заднее колесо (погрузчики 4015 и ЗЕУ06.33) — управляемые;

Рис. 20. Автопогрузчик 4003:

1 — радиатор, 2 — глушитель, 3 — гидравлический насос привода грузоподъемника, 4 — бензиновый двигатель, 5 — бадаксовая подвеска заднего колеса, 6 — коробка передач, 7 — коробка заднего хода, 8 — карданная передача, 9 — аккумулятор, 10 — цилиндр вилочная, 11 — ведущий передний мост, 12 — вилка, 13 — каретка грузоподъемника, 14 — грузоподъемник, 15 — гидравлический распределитель гидропривода грузоподъемника, 16 — рычаг управления зомоприемами гидрораспределителя, 17 — рулевое колесо, 18 — бак для рабочей жидкости гидропривода, 19 — бензо-

бак



- 4) тормоза действуют на ведущие колеса;
- 5) у всех погрузчиков имеются телескопические грузоподъемники;
- 6) кроме основного привода для передвижения, установлен дополнительный гидропривод, обеспечивающий работу механизмов грузоподъемного устройства (за исключением погрузчика ПТШ-3М; у грузоподъемника погрузчика ПТШ-3М комбинированный привод; механизм подъема имеет механический привод, механизм наклона — гидравлический).

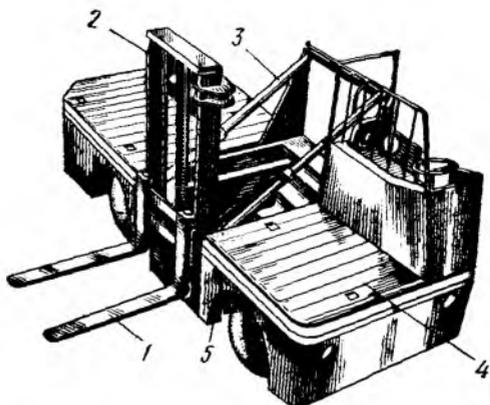


Рис. 21. Специальный погрузчик для перевозки длинномерных грузов:

1 — вылочный подхват, 2 — грузоподъемник, 3 — гидроцилиндры, 4 — стол, 5 — шасси

§ 12. Специальные погрузчики

Когда универсальные погрузчики использовать для штабелирования грузов трудно либо невозможно, применяют специальные погрузчики (например, погрузчики для длинномерного груза или погрузчики для работы в узких проездах и некоторые другие).

На рис. 21 показан общий вид специального погрузчика для длинномеров с боковым втягивающимся грузоподъемником. Такой погрузчик состоит из самоходного шасси 5 и грузоподъемника 2, расположенного сбоку шасси. Кроме телескопических рам, механизма подъема и механизма наклона грузоподъемное устройство имеет механизм выдвижения грузоподъемника. На рис. 21 показан погрузчик с выдвинутым

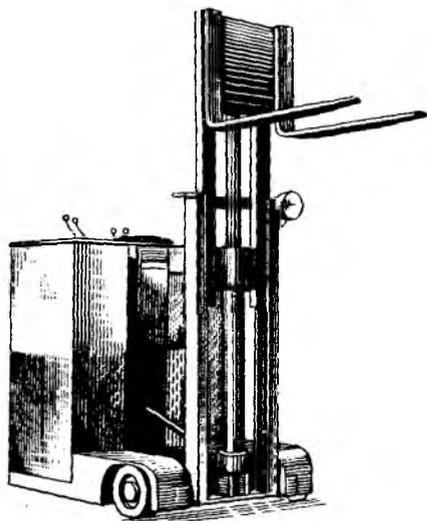


Рис. 22. Специальный погрузчик с фронтальным втягивающимся грузоподъемником

грузоподъемником. Под действием гидроцилиндров 3 грузоподъемник можно втянуть в нишу шасси.

К штабелю длинномерного груза погрузчик подводят вплотную правым бортом, поднимают вилочный подхват 1 на необходимую высоту и выдвигают грузоподъемник до упора груза в стенки вил. После этого движением каретки вверх пакет отделяют от штабеля, грузоподъемник и груз втягивают на стол 4. В таком положении груз транспортируют, разгрузку производят в обратной последовательности.

На рис. 22 показан специальный погрузчик, применяемый для работы в узких проездах. Он имеет втягивающийся грузоподъемник, расположенный фронтально. В положении, показанном на рисунке, погрузчик подходит к штабелю, захватывает груз и втягивает его.

Благодаря такому устройству груз в транспортном положении располагается над передними колесами. Длина погрузчика с грузом при этом уменьшается, следовательно, облегчаются условия его маневрирования в узких проездах.

§ 13. Самоходные грузоподъемные краны

Для выполнения различных грузоподъемных, монтажных и некоторых других работ широко используют самоходные краны, имеющие привод от двигателей внутреннего сгорания. Независимость от постороннего источника энергии, способность быстро менять рабочую площадку — важнейшее эксплуатационное преимущество этого класса подъемно-транспортных машин.

Кран состоит из самоходного шасси и установленной на нем поворотной части. В зависимости от типа шасси передвижные краны бывают: на автомобильном ходу, на специальном пневмоходе, на гусеничном ходу, на железнодорожном ходу. Для автомобильных кранов используют шасси грузовых автомашин.

На рис. 23 показан автомобильный кран ЛАЗ-609 грузоподъемностью 3 Т. В автомобильное шасси этого крана внесены некоторые усовершенствования, главные из них — установка выносных опор 4 и редуктора отбора мощности 2. Выносные опоры позволяют увеличить опорный контур крана, а следовательно, повышают его устойчивость и разгружают колеса при подъеме груза. Передвижение крана осуществляется с подтянутыми опорами.

На шасси крана установлен один двигатель, от которого через установленный редуктор отбора мощности осуществляется привод трансмиссии и грузоподъемной части крана.

Для монтажа поворотной части на автомобильном шасси устанавливают неподвижную раму 3 с промежуточным редуктором 5 и кругом катания 6. Поворотная платформа 7 опирается на круг катания и может вместе со всеми частями, смонтированными на ней, поворачиваться вокруг оси Б—Б.

На поворотной платформе крана монтируются стрела 13 с механизмом подъема, поворотная кабина управления 12 и другие части. В транспортном положении стрела укладывается на опор-

ную стойку 14 и фиксируется стропом, которым соединяют подвеску 15 с буксирными крюками.

Отбор мощности от двигателя шасси на поворотную часть с помощью механической передачи делает конструкцию крана очень сложной и громоздкой. Существуют краны с дополнительным электроприводом механизмов поворотной части (кран К-52). В этом случае вал редуктора отбора мощности вращает вал генератора, который питает электродвигатели поворотной части. Установка электрического привода позволяет иногда осуществлять питание электросистемы крана от береговой сети с помощью длинного гибкого кабеля.

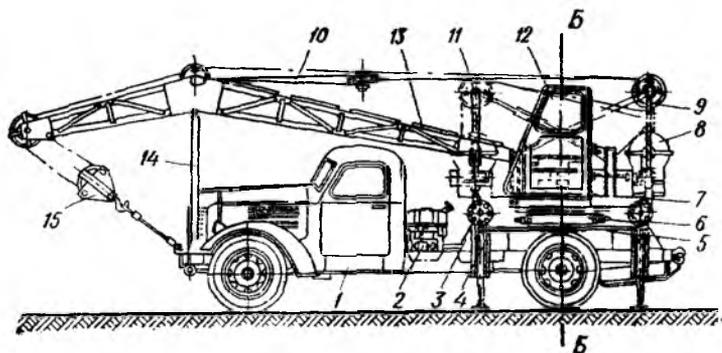


Рис. 23. Автомобильный кран ЛАЗ-609:

1 — коробка, 2 — редуктор отбора мощности, 3 — рама, 4 — выносные опоры, 5 — промежуточный редуктор, 6 — крут катания, 7 — поворотная платформа, 8 — грузовая лебедка, 9, 11 — грузовые блоки, 10 — канат, 12 — кабина управления, 13 — стрела, 14 — опорная стойка, 15 — подвеска

Самоходные краны выполняются также с дополнительным гидравлическим приводом. Такие краны легче по массе на 20—25%, надежны в работе и просты в управлении.

Краны на специальном пневмоходу имеют привод от двигателя внутреннего сгорания, устанавливаемого обычно на поворотной части. Для передвижения таких кранов используется схема передачи мощности, обратная той, которая применена на кране ЛАЗ-609. Краны на гусеничном и железнодорожном ходу отличаются от кранов на специальном пневмоходу видом шасси.

§ 14. Портальные краны

Портальный кран — это универсальная перегрузочная машина периодического действия, как правило, имеющая электрический привод с питанием от береговой электрической сети. Своё название портальный кран получил потому, что его основание выполнено в виде буквы П (рис. 24). Основные элементы портала — ноги 1, опирающиеся на ходовые тележки 2, соединённые в верхней части пролетным строением. Колеса тележек опираются на подкрановые пути, по которым перемещается кран. Размеры портала подби-

раются с таким расчетом, чтобы между его ногами могли проходить железнодорожные составы. В зависимости от числа проложенных под порталом железнодорожных путей различают порталы однопутные, двухпутные и трехпутные.

Иногда портал заменяют полупорталом, который имеет только две ноги. Пролетное строение через пару ходовых тележек опирается на рельс, проложенный на стене склада. Катки либо ролики поворотной рамы 3 с закрепленным на ней каркасом 8 поворачиваются вокруг установленной на портале вертикальной оси (баллера). Эта ось предупреждает возможность радиального сдвига поворотной части крана. Пост управления 11 располагается со стороны стрелы; с противоположной стороны к каркасу крепится неподвижный противовес 10.

Портальный кран имеет следующие движения: подъем (опускание) груза, изменение вылета стрелы, поворот вокруг баллера, передвижение портала по подкрановым путям.

В соответствии с этим портальный кран имеет механизм подъема, механизм изменения вылета стрелы, механизм поворота и механизм передвижения. Механизм подъема (основной механизм крана) называется также грузоподъемной лебедкой и состоит из электродвигателя, редуктора, грузового барабана, на который наматывается грузовой канат, и тормозного устройства. Если барабан один, лебедка называется однобарабанной. Широкое распространение получили двухбарабанные лебедки, которые могут вращаться одновременно или по отдельности, что позволяет крановщику управлять грейфером или другим навесным приспособлением для захвата груза.

Поворотный механизм и механизм изменения вылета стрелы также располагается на поворотной части крана. Механизмы передвижения устанавливаются обычно в ходовых тележках 2.

При изменении вылета стрела движется по некоторому радиусу, в то время как груз движется только по горизонтали. Достигается это применением различных специальных устройств. На кране, показанном на рис. 24, таким устройством является шарнирно закрепленный на конце стрелы гусек и гибкая оттяжка 7.

Основные параметры кранов — грузоподъемность, величина наибольшего вылета стрелы, рабочие скорости.

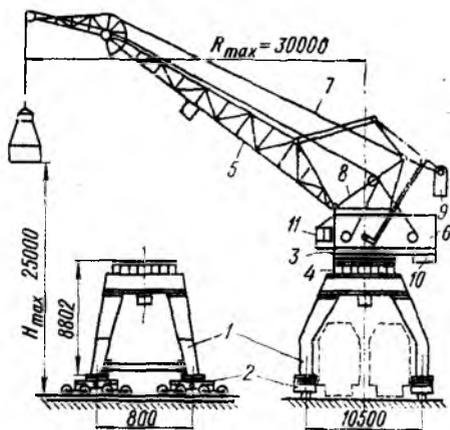


Рис. 24. Портальный кран:

- 1 — ноги, 2 — ходовые тележки, 3 — поворотная рама, 4 — верхний узел портала, 5 — стрела, 6 — кабина, 7 — оттяжка, 8 — каркас, 9 — противовес, 10 — неподвижный противовес, 11 — пост управления (кабина)

Грузоподъемность кранов стандартизована. На массовых перегрузочных операциях встречаются порталные краны грузоподъемностью 5, 10, 15 Т. Краны грузоподъемностью 5 Т применяют главным образом для перегрузки основных грузов. Для перегрузки тяжелых грузов, оборудования, массовых навалочных грузов используют краны грузоподъемностью 10 и 15 Т.

Вылет стрелы отсчитывается от оси поворота крана, обычно его наибольшее значение 25—30 м.

От величин рабочих скоростей крана зависит его производительность, однако конструктивные соображения вынуждают ограничить их следующими пределами: скорость подъема груза 45—80 м/мин, скорость поворота 1,5—2 об/мин, скорость изменения вылета стрелы 50—60 м/мин, скорость перемещения портала 20—30 м/мин.

Более высокими скоростями обладают краны меньшей грузоподъемности.

Контрольные вопросы

1. Как классифицируется подъемно-транспортная техника?
2. Какие погрузчики называются универсальными?
3. Из каких основных частей и систем состоит самоходное шасси?
4. По каким опорным схемам может быть выполнена ходовая часть шасси?
5. Из каких основных частей состоит электротележка Е-5-55?
6. Из каких основных частей состоит автотележка ТГ-200?
7. Как работает порталный кран?
8. Из каких основных частей состоит электропогрузчик? Автопогрузчик?

ГЛАВА III

ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫЕ РАБОТЫ

✓ § 15. Классификация грузов

Грузы делятся на следующие основные группы.

1. Навалочные, перевозимые навалом и не требующие защиты от солнца, осадков и пр. при перевозке и хранении (уголь, песок).

2. Насыпные, перевозимые навалом и требующие закрытых грузовых помещений при перевозке и хранении (зерно, суперфосфат, сахар-сырец).

3. Наливные, перевозимые наливом в цистернах, танкерах и пр. Особая группа наливных грузов — опасные грузы (бензин, ацетон, спирт).

4. Штучные, состоящие из отдельных мест в таре (тарно-штучные грузы), — кирпич, металл в чушках и слитках, проволока в мотках и др.

5. Тяжеловесные — грузы в таре или без нее массой более 250 кг.

6. Длинномерные (длиной более 8 м) — рельсы, прокат, металлоконструкции.

7. Лесные — круглый лес, пиломатериалы, фанера.

✓ На грузах имеются грузовые марки — отдельно прикрепленные

бирки или надписи и обозначения, нанесенные на груз или его тару. Грузовая марка должна содержать информацию о массе груза — общая масса, включая тару (брутто), чистая масса (нетто), пункт отправки и пункт назначения. На необходимые меры предосторожности, места застропки и др. указывают знаки маркировки грузов (рис. 25). Обычно такие условные обозначения наносят на упаковке, что облегчает оценку содержания груза и его свойств.

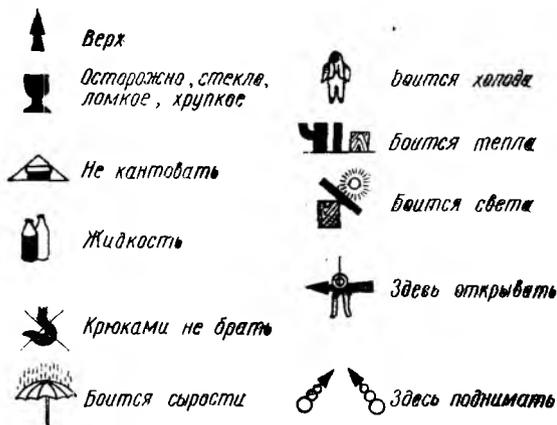


Рис. 25. Знаки маркировки груза

Мешковые грузы (мука, сахар), тюки, материалы в рулонах боятся сырости и влаги, а такие грузы, как табак и чай, воспринимают посторонние запахи, например запах черного перца, химикатов, отработавших газов и пр.

Особую группу штучных грузов составляют огнеопасные грузы (хлопок, лесоматериалы, бензин в бочках, масло в бочках, спирт) и химические грузы, обладающие токсичными (отравляющими) свойствами.

§ 16. Пакеты и контейнеры

Эффективность грузовых операций значительно возрастает при формировании грузов в пакеты либо при размещении грузов в специальной многооборотной таре — контейнерах.

На рис. 26 показан пакет из чушек цветного металла. Их форма предусматривает возможность укладки вперевязку, которая предупреждает самопроизвольное расформирование пакета при транспортировании. В таком пакете чушки на заводе загружаются в железнодорожный вагон, перевозятся по железной дороге и выгружаются на станции назначения.

✓ Для формирования пакетов из некоторых грузов используют специальные поддоны, на которые укладывается груз. В конструкциях поддонов предусмотрена возможность захвата их вилами погрузчиков и специальным крановым захватом. Кроме того, основные размеры поддона (длина и ширина) выбираются

кратными размерам грузовых помещений, в которых перевозятся поддоны с уложенным на них грузом. Такие поддоны называют универсальными площадками (рис. 27).

Контейнер представляет собой плотно закрываемый ящик, через дверной проем которого производится его загрузка (разгрузка) мелкотарными грузами. Их грузоподъемность может быть различной — 1,5; 2; 3; 5 Т. В последнее время главным образом за границей распространение получают большегрузные контейнеры, масса которых с грузом составляет 10, 20 и 40 т.

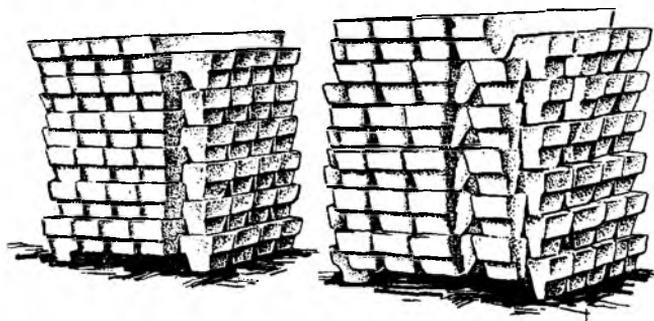


Рис. 26. Пакет из чушек цветного металла

Перевозка грузов в пакетах и контейнерах имеет существенный недостаток — ухудшается использование грузовых помещений, что затрудняет организацию контейнерных и пакетных перевозок. Однако высокая производительность погрузочно-разгрузочных работ делает этот способ перевозок наиболее прогрессивным.

§ 17. Сменное рабочее оборудование

Производительность и универсальность погрузчиков можно значительно повысить при умелом использовании сменного рабочего оборудования — грузозахватных приспособлений. Ниже приводится описание некоторых наиболее распространенных их типов.

✓ Вилочный подхват — основное рабочее приспособление универсальных погрузчиков. Для его использования необходимо, чтобы груз был уложен на подкладках либо на универсальную площадку. Вилы можно сдвигать или раздвигать в соответствии с размерами поднимаемого груза.

✓ Сталкиватель груза нашел широкое применение при погрузке мешковых, киповых и некоторых других грузов в железнодорожные вагоны и морские суда.

На рис. 28 показана конструктивная схема сталкивателя погрузчика 4004. Кронштейн 7 закреплен на грузовой каретке. Рычаги 5

и 6 соединяются с кронштейном 7 и с облойкой 4, а рычаги 3 — с облойкой и рамкой 1. Все соединения шарнирные, поэтому рамку сталкивателя можно передвигать в горизонтальном направлении. Для этого с ней соединен корпус 2 гидроцилиндра, шток которого в свою очередь закреплен шарнирно на рычагах 6. На рисунке сталкиватель показан в выдвинутом состоянии. При втягивании штока в гидроцилиндр сталкиватель сжимается: его рамка подтягивается к кронштейну 7. При этом положении сталкивателя груз укладывается на вилы погрузчика и транспортируется к месту разгрузки.

При раздвижении рычагов рамка сталкивателя, перемещаясь по вилам, сталкивает с них груз в штабель.

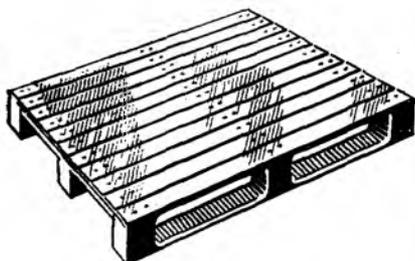


Рис. 27. Универсальная площадка

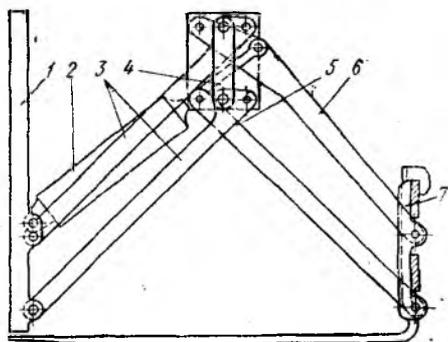


Рис. 28. Сталкиватель:

1 — рамка, 2 — гидроцилиндр, 3 — передние рычаги, 4 — облойка, 5 и 6 — задние рычаги, 7 — кронштейн

Боковой захват (рис. 29) позволяет обходиться без поддонов и подкладок, необходимых для захвата груза вилочным захватом, но требует, чтобы между отдельными грузами были боковые зазоры, достаточные для ввода лап 1 с щеками 2. Под действием гидроцилиндров лапы сдвигаются и груз зажимается между щеками.

Форма щек может быть полукруглой, что позволяет захватывать цилиндрические грузы — бумагу в рулонах, бочки и др., и плоской — для захвата киповых грузов, ящиков.

Безблочная стрела применяется при переработке грузов в контейнерах (рис. 30). Стойка 4 стрелы закрепляется на каретке грузоподъемника. Консольная балка 2 приварена к стойке и подкреплена раскосом 3. Грузовой крюк 1 можно перемещать вдоль консоли. При увеличении вылета грузоподъемность погрузчика понижается, при уменьшении — увеличивается.

Известны другие конструкции захватов — кантователи, штыревые захваты, ковши для перегрузки сыпучих и навалочных грузов и пр.

✓ § 18. Способы выполнения грузовых работ

Известны четыре способа выполнения грузовых работ — ручной, механизированный, комплексно-механизированный и автоматизированный.

✓ Ручной способ производства грузовых работ предполагает применение только ручного труда. Например, при



Рис. 29. Боковой захват:
1 — лапа, 2 — щека

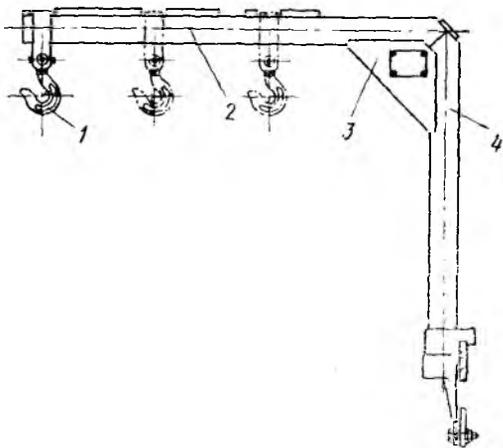


Рис. 30. Безблочная стрела:
1 — грузовой крюк, 2 — балка, 3 — рас-
косы, 4 — стойка

погрузке мешкового груза в железнодорожные вагоны из склада грузчик берет груз из складского штабеля, переносит его к вагону и укладывает в вагонный штабель. Ручной способ допускает применение простейших средств механизации — ручных тележек, ручных талей, домкратов и пр.

✓ Механизированный способ производства грузовых работ предполагает применение на основных участках перегрузочных машин с широким использованием в перегрузочных процессах ручного труда. В вышеприведенном примере мешки можно уложить из складского штабеля на электротележку, которая подвезет мешки к вагону. Затем грузчики вручную перенесут мешки с тележки в вагон и уложат в вагонный штабель. В этом случае один элемент грузовых работ будет выполнен механическими средствами — электротележкой. Электротележка доставит груз из склада к железнодорожному вагону и частично заменит ручной труд механизированным.

✓ При комплексно-механизированном способе производства грузовых работ все грузовые операции выполняются машинами. Ручной труд применяется только для выполнения отдельных вспомогательных операций — застропки, рас-

стропки грузов и т. п. Проблемам комплексной механизации в нашей стране уделяется большое внимание.

✓ Автоматизированный способ производства грузовых работ предполагает выполнение всех грузовых операций с помощью машин и приспособлений, связанных единой автоматической системой управления. В этом случае человек только настраивает оборудование и наблюдает за его работой, а захват, транспортирование и укладка груза в штабель на месте выгрузки выполняется автоматически.

Груз можно передавать по различным механизированным линиям. Одна и та же механизированная линия может быть использована для различных технологических схем.

На рис. 31 показана схема перегрузки пакетированных грузов из морского судна в склад. Этот вариант работ (судно — склад) связан

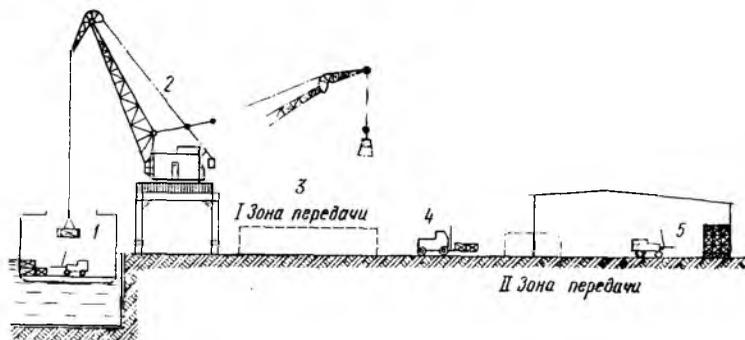


Рис. 31. Схема перегрузки тарно-штучных грузов в пакетах по варианту «судно — склад»:

1—5 — последовательность перегрузки

технологической линией: трюм — кран — причал — автопогрузчик — склад (1—2—3—4—5). Эта технологическая линия построена на такой механизированной линии: электропогрузчик — кран — автопогрузчик — электропогрузчик.

Выгрузка производится по технологической схеме, состоящей из шести отдельных операций:

- судовой с использованием электропогрузчика;
- кордонной, выполняемой порталным краном;
- передаточной с отстропкой груза вручную;
- первой внутриворотной (транспортной), выполняемой автопогрузчиком;
- второй передаточной, когда автопогрузчик оставляет, а электропогрузчик принимает пакет;
- складской, выполняемой электропогрузчиком, подвозящим груз от дверного проема к штабелю и укладывающим пакет в штабель.

Эта технологическая схема имеет следующие особенности:

- а) технология построена по комплексно-механизированному способу грузовых работ;

б) механизированная линия обратима, т. е. может быть использована для работы по вариантам. судно — склад и склад — судно.

Следует обратить внимание на высокую степень использования в этой технологической схеме универсальных погрузчиков, что является характерным не только для рассмотренного конкретного случая, но и для других работ, связанных с перегрузкой различных грузов.

Контрольные вопросы

1. Какие грузы называются насыпными, навалочными, штучными, тяжеловесными?
2. Какие типы сменного рабочего оборудования получили особенно широкое распространение?
3. Какой способ перегрузки грузов является наиболее прогрессивным?
4. По каким вариантам может перегружаться груз?
5. Что называется механизированной линией?
6. Что называется технологической схемой?
7. Что называется обратной механизированной линией?

ГЛАВА IV

✓ ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ НА ЭЛЕКТРО- И АВТОПОГРУЗЧИКАХ

✓ § 19. Общие вопросы

Выполнение правил техники безопасности обязательно для всех лиц, работающих на электро- и автопогрузчиках, и для лиц, имеющих непосредственное отношение к организации погрузочно-разгрузочных работ.

✓ К управлению погрузчиками допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинскую комиссию, сдавшие техминимум по специальной программе, практически освоившие обслуживание погрузчика, изучившие инструкцию по безопасной работе на нем и получившие соответствующее удостоверение квалификационной комиссии на право управления данным погрузчиком.

Водитель, принимающий смену, до выезда обязан провести контрольную проверку погрузчика.

Масса поднимаемого и перевозимого груза не должна превышать номинальной грузоподъемности погрузчика. Кроме того, необходимо обеспечить такое положение центра тяжести груза, чтобы исключить перегрузку погрузчика.

При работе вилочным захватом должны выполняться необходимые меры безопасности. Груз следует размещать на вилах захвата так, чтобы опрокидывающий момент был наименьшим: груз должен быть прижат к вертикальной части вилок. Не допускается отрывать примерзший или зажатый груз; запрещается поднимать груз при отсутствии под ним зазора для свободного прохода вилочного захвата, а также укладывать груз краном непосредственно на захватное устройство погрузчика.

✓ Взятый груз должен равномерно располагаться на обеих вилах и может выступать вперед не более чем на четверть их длины; верхняя часть груза не должна выступать над кареткой более чем на треть высоты. Верхняя кромка крупногабаритных грузов может выступать выше каретки более чем на треть своей высоты, но в таком случае допускается перевозить за один раз не более одного места, а при движении погрузчика в проездах и при укладке груза должен быть выделен специальный человек для руководства движениями погрузчика путем подачи команд водителю.

При транспортировании груза необходимо, чтобы грузоподъемник находился в крайнем заднем положении, а захватное устройство располагалось над землей на такой высоте, которая была бы не менее величины дорожного просвета машины (но не более 300 мм).

Груз на грузоподъемнике должен размещаться таким образом, чтобы водитель, увидев препятствие, мог принять своевременные меры для обеспечения нормального движения с грузом. При работе на открытых площадках непросматриваемый водителем отрезок впереди лежащего пути должен быть не ближе чем 8 м, а на складах — 5 м.

✓ Мелкие грузы должны перевозиться, как правило, с использованием грузовых универсальных площадок. Без них могут транспортироваться только грузы, устойчиво размещенные на вилах.

Работа погрузчиков разрешается только на исправных асфальтовых, бетонных, асфальтобетонных и дощатых дорогах и площадках.

Наибольший уклон, по которому допускается транспортирование грузов погрузчиком передним ходом, должен быть на 3° меньше, чем наибольший угол наклона рамы грузоподъемника назад.

✓ При штабелировании груза погрузчик должен подвезать к штабелю всегда с опущенными вилами и отклоненной назад рамой грузоподъемника. Перевод рамы в вертикальное положение, подъем и опускание груза на высоту штабеля допускается только тогда, когда погрузчик находится около штабеля. ✓

✓ Не разрешается подъем и перевозка людей на погрузчиках.

✓ Водитель не должен оставлять погрузчик с грузом на вилах или с поднятыми вилами, останавливать погрузчик на краю откосов, котлованов, кюветов, на свеженасыпном и неутрамбованном грунте, двигаясь поперек уклона.

Скорость движения погрузчиков не должна превышать:

при движении по главным проездам складов 6 км/ч для электропозрузчиков и автопозрузчиков;

✓ при движении через переезды, по боковым проездам складов и рам 3 км/ч для электропозрузчиков и 5 км/ч для автопозрузчиков.

✓ Скорости движения по дорогам порта и на открытых площадках определяются дорожными знаками, установленными правилами движения.

✓ Запрещается останавливать погрузчики на рельсовых путях или в проездах.

✓ При движении с поднятым грузом на складах и в узких проходах водителю необходимо соблюдать осторожность, так как груз, падая, может нарушить штабель или нанести травму находящимся вблизи людям.

✓ Водитель, отходя от погрузчиков, обязан разомкнуть цепь управления, вынув ключ из замка, и замкнуть стояночный тормоз.

При обнаружении неисправностей в процессе работы или во время приемки погрузчика водитель обязан прекратить работу, устранить неисправность или доложить о ней сменному механику. Погрузчик не может быть допущен к выполнению работ при неисправности рулевого управления, грузозахватного механизма, тормозных систем, сигнальных приборов, двигателей гидронасоса, электрооборудования, при подтекании масла в гидравлической системе наклона, появлении ненормальных шумов и повышенных сопротивлений в механизмах и т. д.

Водитель должен знать, что для работы в трюме или в вагоне погрузчик подается по команде руководителя погрузочно-разгрузочных работ (бригадира) в присутствии водителя машины. В этот период нахождение водителя на погрузчике запрещается.

Перед опусканием погрузчика в трюм или перед его подъемом на верхний этаж склада водитель обязан наклонить грузоподъемник полностью на себя, все рычаги поставить в нейтральное положение, проследить за правильностью застроповки погрузчика, сообщить сигнальщику о готовности машины для переноса и оставить погрузчик.

Работа погрузчика в трюме судна разрешается только в том случае, если имеется достаточная площадь для его укрытия в момент опускания груза в трюм или переноса груза над просветом люка.

На твиндечных палубах судов погрузчик может работать только при перекрытых люках.

✓ На территории порта водитель погрузчика обязан пропустить транспорт, движущийся по главной дороге порта или склада и находящийся на подъеме и уклоне.

✓ При равных дорожных условиях правом преимущественного проезда в порядке очередности пользуются краны на гусеничном ходу, автокраны, электро- и автопогрузчики, автомашины. При однородном нерельсовом транспорте правом преимущественного проезда пользуется водитель, ведущий машину с грузом, а при равных условиях (обе машины с грузом или без груза) — водитель, не имеющий помех справа.

✓ Нельзя работать на погрузчике вблизи неогражденных ям, котлованов, траншей и т. п. Ночью ограждения опасных мест должны быть освещены.

Запрещается находиться под погрузчиком при работающем двигателе; заклинивать контакторы при их неисправности; прикасаться к частям электроустановок, находящимся под напряжением; применять плавкие предохранители на произвольную силу тока, либо «жучки»; работать с чрезмерным давлением жидкости в гидросистеме, при подтекании жидкости в местах соединений.

Технический осмотр и ремонтные работы следует выполнять только с электрическим освещением низкого напряжения.

Работать погрузчиком в местах выполнения погрузочных работ с плохой освещенностью категорически запрещается.

✓ За работу на неисправном электро- и автопогрузчике ответственность несет водитель.

✓ При работе на погрузчике водитель обязан иметь при себе наряд на работу и удостоверение на право управления погрузчиком данного типа.

! § 20. Личная безопасность

Во время работы водителю категорически запрещается отвлекаться, разговаривать на посторонние темы, курить и принимать пищу. Нельзя одеваться (раздеваться) возле работающих механизмов. Обслуживать погрузчики и работать на них необходимо в хорошо подогнанных комбинезонах и рукавицах; женщины обязательно должны носить косынки либо береты, чтобы избежать захвата волос работающими механизмами.

При ярком солнечном свете необходимо носить светозащитные очки. В условиях повышенной запыленности также необходимо работать в очках.

Особую осторожность следует соблюдать в условиях возможного контакта с электролитом аккумуляторных батарей, этилированным бензином и антифризом — жидкостью, используемой для заправки систем охлаждения в холодное время года. Эти жидкости оказывают отравляющее действие на человека (как при вдыхании паров, так и при попадании на кожный покров).

Переливать этилированный бензин необходимо только с использованием специальных приспособлений и спецодежды с последующим тщательным мытьем рук мылом в теплой воде. Пролитый этилированный бензин обезжиривается 1,5%-ным раствором дихлорамина в неэтилированном бензине либо хлорной известью (кашицей, концентрированным водным раствором).

При замене масла в двигателях, работавших на этилированном бензине, соблюдение приведенных выше мер личной безопасности обязательно.

Снятые для ремонта приборы, работавшие на этилированном бензине, должны быть тщательно промыты нейтрализующим раствором.

✓ § 21. Противопожарные мероприятия

Склады, в которых хранятся грузы, оборудуют пожарной сигнализацией, противопожарными кранами и рукавами, огнетушителями, ящиками с песком, щитами с инвентарем для тушения пожара.

✓ Количество средств для тушения пожара определяется специальными нормами, в которых учитываются размеры помещения и свойства хранимого груза. При штабелировании грузов необходимо учитывать, чтобы подъездные пути к средствам для тушения

пожара оставались свободными, не загроможденными грузом и инвентарем.

✓ Не допускается оставлять в проездах погрузчики даже на непродолжительное время.

✓ Курить на грузовых площадках и в крытых складах разрешается только в специально отведенных местах.

✓ Гаражи для электро- и автопогрузчиков являются помещениями повышенной пожарной опасности. Каждый водитель должен быть знаком с принятой схемой расположения погрузчиков в гараже и не имеет права отступать от этой схемы без разрешения руководителей гаража.

✓ В зарядных станциях для аккумуляторных батарей в помещениях, выделенных для ремонта погрузчиков, категорически запрещается хранить легковоспламеняющиеся и горючие материалы, курить, пользоваться переносными горнами, паяльными лампами и ремонттировать автопогрузчики с баками, наполненными бензином.

✓ Тряпки, смоченные смазочными материалами, могут samozагораться, поэтому ветошь, рабочую одежду, на которой есть следы солидола, нигрола и других смазочных материалов, необходимо хранить в специально отведенных местах.

✓ **Запрещается:** пользоваться открытым огнем вблизи топливных баков и систем, открывать пробки у бочек с бензином, ударяя металлическими предметами, курить во время заправки и во время контрольных осмотров баков, держать у выпускной трубы глушителя и выпускного коллектора легковоспламеняющиеся материалы.

✓ При работе автопогрузчиков с огнеопасными грузами на выпускную трубу необходимо надеть искрогаситель.

✓ § 22. Действия водителя при пожаре

При возникновении пожара водитель обязан сообщить в пожарную охрану.

При воспламенении бензина в карбюраторе в районе коллектора необходимо огонь гасить огнетушителем.

Для тушения изоляции токопроводов, электроаппаратуры следует применять огнетушители типа ОУ-2 и ОУ-5.

При загорании на человеке одежды его необходимо положить, накинуть мокрый брезент, пальто и вызвать медпомощь.

Срывать одежду с обожженных мест запрещается.

Контрольные вопросы

1. В каком положении должен находиться грузоподъемник при транспортировании груза?
2. В каких случаях водитель обязан прекратить работу?
3. Какие меры предосторожности необходимо предпринять для подъема погрузчика краном?
4. В чем заключаются основные меры противопожарной безопасности?

Раздел второй ЭЛЕКТРОПОГРУЗЧИКИ

ГЛАВА V ТРАНСМИССИЯ

§ 23. Общее устройство и кинематические схемы

Усилие, необходимое для вращения ведущих колес погрузчика, передается от вала электродвигателя к ведущим колесам через силовую передачу — трансмиссию.

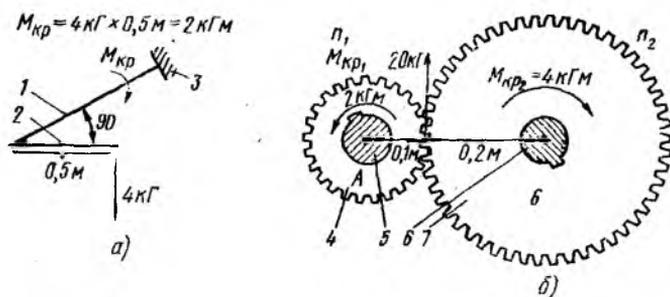


Рис. 32. Крутящий момент на валу (а) и одноступенчатый понижающий редуктор (б):

1 — вал, 2 — рычаг, 3 — точка закрепления вала, 4 — ведущее зубчатое цилиндрическое колесо, 5 — ведущий вал, 6 — ведомый вал, 7 — ведомое зубчатое колесо

На изучаемых электропогрузчиках в качестве силовой установки шасси используются высокооборотные электрические двигатели с крутящим моментом на валу 10 кгм при 1000 об/мин.

Понятие «*крутящий момент*» поясняется на рис. 32. Если заземленный в точке 3 вал 1 жестко соединить с рычагом 2 длиной, например, 0,5 м и к его свободному концу приложить нагрузку 4 кг, то на вал будет действовать крутящий момент равный

$$M_{кр} = 4\text{кг} \cdot 0,5\text{м} = 2\text{кгм}.$$

Соответственно выражение «*крутящий момент на валу электродвигателя равен 10 кгм*» означает, что на плече в 1 м электродвигатель может повернуть груз весом 10 кг (либо на плече 0,5 м соответственно 20 кг и т. д.).

Для передвижения электропогрузчика со скоростью 6—8 км/ч

достаточно, чтобы его колеса имели скорость вращения 55—60 об/мин, а крутящий момент на ведущих колесах был 150 кгм.

Таким образом, между валом электродвигателя, число оборотов вала которого составляет, примерно 1000 об/мин, и ведущими колесами необходимо установить такой механизм, который будет способен снижать число оборотов двигателя в 15—16 раз, что равносильно одновременному кратному увеличению крутящего момента. Такая задача решается установкой понижающего редуктора. Простейший редуктор — одноступенчатый (рис. 32, б). Он состоит из ведущего и ведомого валов 5 и 6, которые вращаются в подшипниках, с закрепленными на этих валах зубчатыми колесами — ведущим 4 и ведомым 7.

Если ведущее колесо будет иметь диаметр, а следовательно, и длину окружности в два раза меньше, чем у ведомого колеса, это приведет к уменьшению скорости вращения ведомого вала в два раза. Одновременно в два раза увеличится крутящий момент на ведомом валу.

Существует такое понятие — «*передаточное число редуктора*», которое показывает, во сколько раз ведомый вал изменяет число оборотов относительно ведущего.

Для случая, приведенного на рис. 32, б,

$$\text{передаточное число} = \frac{\text{число оборотов ведущего вала}}{\text{число оборотов ведомого вала}} = \frac{\text{диаметр ведомого зубчатого колеса}}{\text{диаметр ведущего зубчатого вала}} = \frac{\text{крутящий момент на ведомом валу}}{\text{крутящий момент на ведущем валу}}$$

$$\text{либо: } i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} = \frac{M_{кр1}}{M_{кр2}}.$$

С возрастанием передаточного числа резко увеличиваются габаритные размеры одноступенчатого редуктора. Для получения умеренных размеров зубчатой передачи с большим передаточным числом используют двух- либо многоступенчатые редукторы. При этом одна из ступеней может быть образована конической парой зубчатых колес, что обеспечит передачу усилия от ведущего вала электродвигателя к ведомому под прямым углом. Такой двухступенчатый редуктор установлен на погрузчике 4015, кинематическая схема которого показана на рис. 33, а.

Вал электродвигателя соединяется муфтой с первой быстроходной ступенью редуктора, образованной парой цилиндрических зубчатых колес 3 и 4. Вторая ступень (тихоходная) образована парой конических зубчатых колес 6 и 8, исполняющих две функции:

- а) дальнейшее повышение тягового усилия вследствие понижения числа оборотов двигателя;
- б) передача усилия под прямым углом относительно вала двигателя.

Принципиально аналогичное устройство имеет редуктор электропогрузчика ФЗ.ЕУ06.33.

В этом редукторе имеются три вала: ведущий 2 (быстроходный), промежуточный 5 и ведомый 7 (тихоходный). Все валы установлены в радиально-упорных конических подшипниках. Ведущее колесо 9 консольно установлено на тихоходном валу.

Все узлы и детали редуктора, который участвует в преобразовании движения в самоходных шасси (крутящего момента, числа обо-

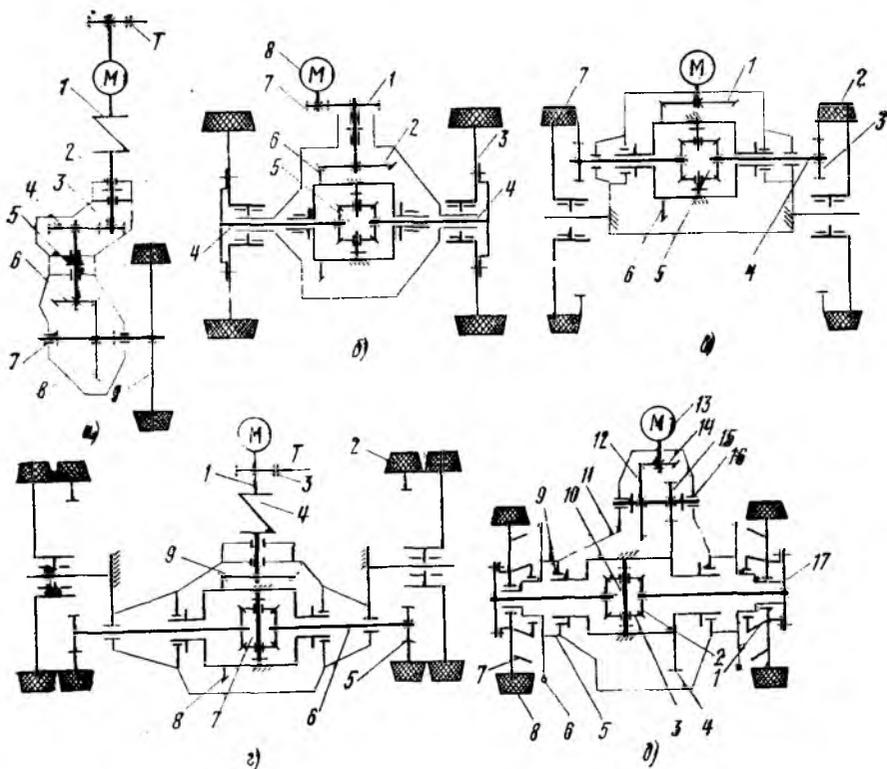


Рис. 33. Кинематические схемы трансмиссий:

а — электропогрузчика, 4015 (1 — соединительная муфта, 2 — ведущий вал, 3, 4, 6, 8 — зубчатые колеса главной передачи, 5 — промежуточный вал, 7 — ведомый вал, 9 — ведущее колесо); б — электропогрузчиков ЭП-103, 4004 (1, 2, 6, 7 — зубчатые колеса, 3 — ведущее колесо, 4 — приводные валы, 5 — дифференциальный механизм, 8 — электродвигатель); в — электропогрузчика КВЗ (1, 3, 6 — зубчатые колеса, 2 — ведущее колесо с зубчатым венцом, 4 — приводные валы, 5 — дифференциальный механизм); г — электропогрузчика ПТШ-3 (1 — ведущий вал, 2 — ведущие колеса с зубчатым венцом, 3 — тормоз, 4 — муфта, 5, 8, 9 — зубчатые колеса, 6 — приводные валы, 7 — дифференциал); д — электропогрузчиков Ф7.ЕУ30.32 и Ф7.ЕУ10.32 (1 — ступица, 2, 3 — зубчатые колеса дифференциала, 4, 12, 14, 15 — зубчатые колеса главной передачи, 5 — кожух, 6 — опорный диск, 7 — тормозной барабан, 8 — ведущие колеса, 9 — опорные подшипники, 10 — крестовина сателлитов, 11 — корпус, 13 — электродвигатель, 16 — стакан, 17 — приводной вал)

ротов, передачи усилия от вала к валу, расположенных под углом) получили название «главная передача». Главная передача является составной частью трансмиссии — кинематически взаимосвязанных деталей и узлов, передающих усилия от двигателя к ведущим колесам. Трансмиссия погрузчика 4015, а также и погрузчика

Ф3.ЕУ06.33 состоит только из одного механизма — главной передачи.

У остальных рассматриваемых погрузчиков трансмиссии, кроме главных передач, имеются также дифференциальные механизмы.

На рис. 33, б показана кинематическая схема трансмиссии погрузчиков ЭП-103, ЭП-106 и 4004. На валу электродвигателя 8 закрепляется ведущее зубчатое колесо 7 двухступенчатой главной передачи. Ведомое коническое зубчатое колесо 6 главной передачи соединяется с дифференциальным механизмом 5, от которого движение передается на два приводных вала 4, оканчивающихся фланцами для соединения с ведущими колесами 3.

Кинематическая схема трансмиссии погрузчика КВЗ (рис. 33, в) также имеет двухступенчатую главную передачу, дифференциальный механизм 5 и приводные валы 4. Однако главная передача выполнена особым образом. Дифференциал 5, соединенный с большим коническим зубчатым колесом 6, через два приводных вала 4 передает вращение на две пары зубчатых колес 3 тихоходной ступени передачи, а с них на ведущие колеса 2.

Таким образом, в трансмиссии погрузчика КВЗ дифференциальный механизм устанавливается между быстроходной и тихоходной ступенями главной передачи, что является отличительной чертой этой кинематической схемы. Тихоходная ступень передачи называется бортовым редуктором. Ведомое зубчатое колесо бортового редуктора выполняется в виде зубчатого венца с внутренним зацеплением, который жестко связан с ведущим колесом.

Кинематические схемы некоторых других погрузчиков (см. рис. 33) имеют отличия конструктивного характера от вышерассмотренных.

§ 24. Главные передачи

На всех изучаемых погрузчиках главные передачи выполняются двухступенчатыми и могут быть разделены на два основных типа:

- 1) главные передачи неразрезного типа;
- 2) главные передачи разрезного типа с бортовыми редукторами.

Главные передачи неразрезного типа представляют собой редукторы, у которых между ведущим и ведомым валами имеются только те узлы и детали, которые обеспечивают преобразование крутящего момента, числа оборотов двигателя.

Конструктивно этот тип главных передач выполняется в двух вариантах в зависимости от места нахождения зубчатых колес конической пары:

- 1) в первой ступени;
- 2) во второй ступени.

Семейство Ф7 погрузчиков фирмы «Балканкар» выполняется с главными передачами, у которых первая ступень образована конической парой зубчатых колес. На рис. 34 показан ведущий мост электропогрузчика Ф7.ЕУ30.32.

Ведущее коническое зубчатое колесо 39 шпонкой и гайкой за-

креплено на коническом окончании вала электродвигателя 40. Промежуточный вал выполнен в одной детали с малым цилиндрическим зубчатым колесом, имеет цилиндрическую шейку со шпоночной канавкой для соединения с ведомым коническим зубчатым колесом

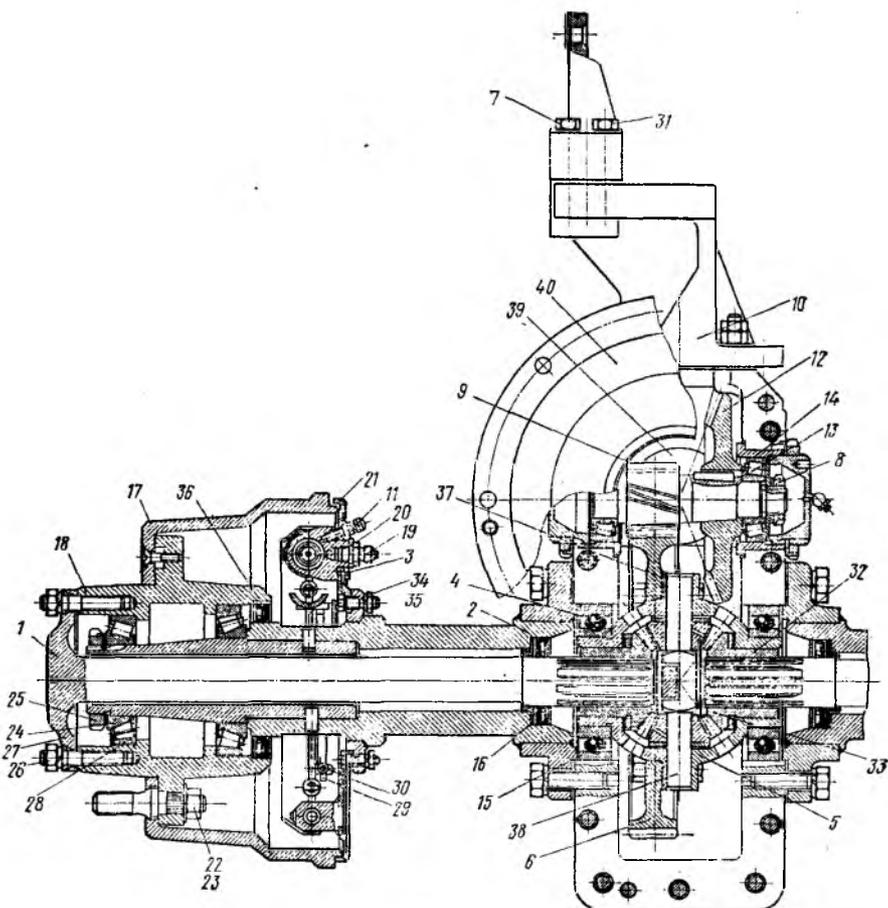


Рис. 34. Ведущий мост погрузчика Ф7.ЕУ30.32:

1 — приводной вал, 2 — кожух, 3 — прокладка, 4 — регулировочная прокладка, 5 — коробка дифференциала, 6 — цилиндрическое ведомое колесо, 7 — кронштейн, 8 — круглая гайка, 9 — промежуточный вал, 10 — крышка-кронштейн, 11 — клапан, 12 — большое коническое зубчатое колесо, 13 — конический подшипник, 14 — стакан, 15 — шарикоподшипник, 16 — самоподжимной сальник, 17 — тормозной барабан, 18 — ступица, 19 — штицер, 20 — тормозной цилиндр, 21 — тормозной диск, 22 — специальный болт, 23 — гайка, 24 — замочная шайба, 25 — круглая гайка, 26 — шпилька, 27 — фланец, 28 — конические роликоподшипники, 29 — разжимной рычаг, 30 — трос ручного тормоза, 31 — болт, 32 — зубчатое колесо, 33 — сателлит, 34 — болт, 35 — гайка, 36 — самоподвижной сальник, 37 — дифференциал, 38 — крестовина, 39 — ведущее коническое колесо, 40 — электродвигатель

12 и вращается в двух конических подшипниках 13, установленных в стаканах 14. Внутреннее кольцо подшипника со стороны конического зубчатого колеса застопорено от осевого смещения гайкой 8.

навернутой на резьбовой хвостовик вала. Стаканы 14 с внутренней стороны картера оканчиваются буртиками, с внешней стороны — резьбовой внутренней нарезкой, в которую ввинчивается глухая гайка с контргайкой. Такая конструкция узлов установки подшипников позволяет:

1) отрегулировать затяжку подшипников как при монтаже, так и при эксплуатации (для устранения выработки в подшипниках); при ввертывании регулирующих гаек наружные кольца подшипников сближаются; в то время как их внутренние кольца остаются неподвижными, подшипники подтягиваются (и наоборот);

2) получить осевой сдвиг вала с коническим колесом для регулирования конического зубчатого зацепления.

Цилиндрическая передача второй ступени выполнена с косозубым зацеплением.

Ведомое цилиндрическое колесо в передаче болтами закрепляется на коробке дифференциала 5 и вращается вместе с ним в шариковых подшипниках 15.

Аналогично устроен ведущий мост погрузчика ФТ.ЕУ10.32.

Второй вариант конструкции главной передачи в универсальных погрузчиках нашел более широкое распространение.

На рис. 35 и 36 показан ведущий мост электропозрузчика Ф8.ЕУ20.33. Первая ступень передачи цилиндрическая, ведущее зубчатое колесо 7 (см. рис. 36) шпонкой и гайкой закреплено на коническом конце вала электродвигателя.

Промежуточный вал колеса 13 выполнен трехпорным, два роликовых конических подшипника 2 напрессованы на среднюю часть вала и к корпусу моста крепятся через стакан 6. Роликовый подшипник 14 установлен в гнезде перегородки картера. Ведомое цилиндрическое зубчатое колесо 11 надето на шлицевой хвостовик промежуточного вала, его осевое смещение предупреждается центральной гайкой.

Большое коническое колесо 24 (см. рис. 35) специальными заклепками закреплено на коробке дифференциала, который вращается в корпусе моста в двух конических роликовых подшипниках 18. Регулировочные гайки 20 фиксируют наружные кольца подшипников от осевого смещения. Внутренние кольца подшипников упираются в буртики коробки дифференциала.

При работе погрузчика с временными перегрузками трансмиссии возможно смещение ведомого конического колеса относительно ведущего, что ограничивается болтом 14 (см. рис. 35).

В описанной конструкции главной передачи особым перемещением ведомого и ведущего зубчатых конических колес регулируется степень затяжки подшипников ведомого вала (коробка дифференциала играет роль ведомого вала передачи) и зазор в зубчатом зацеплении конической пары.

Осевой сдвиг ведущего конического колеса обеспечивается изменением суммарной толщины прокладок 5 (см. рис. 36) под фланцем стакана 6. Осевой сдвиг большого конического колеса достигается поворотом в одну и ту же сторону регулировочных гаек 20 (см.

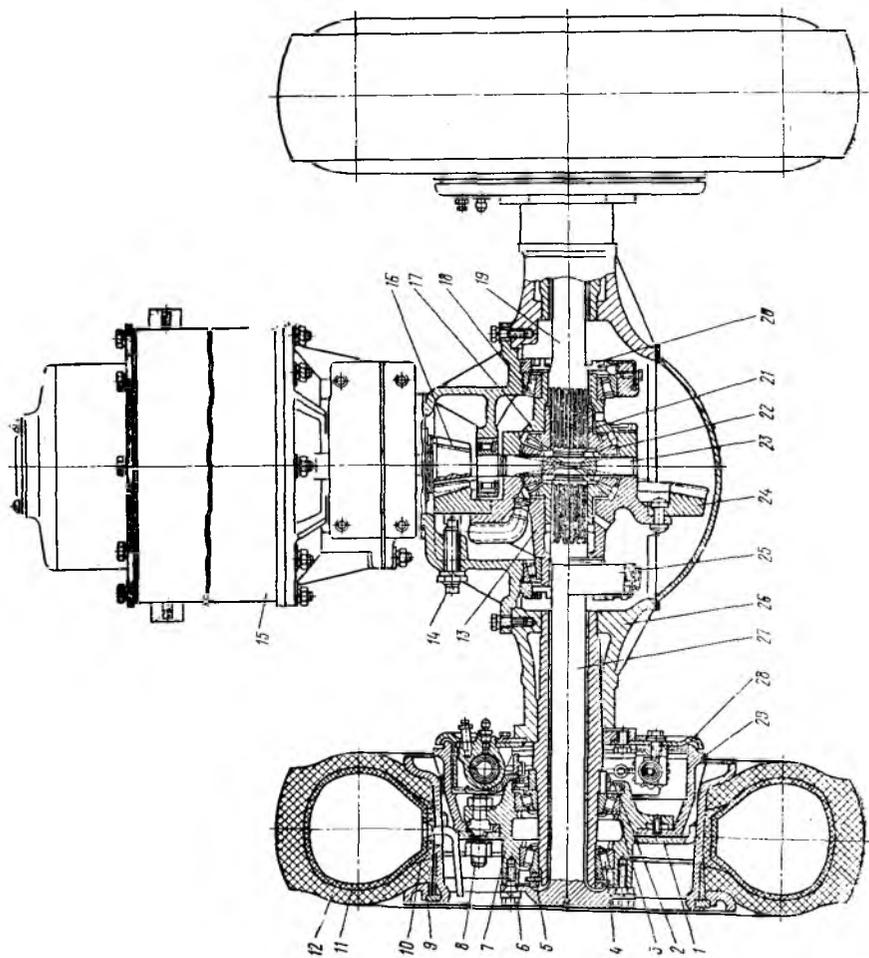


Рис. 35. Продольный разрез механизма
на передвижения погрузчика

Ф8, ЕУ20, 33:

1 — винт, 2 — уплотнения, 3, 4 и 18 — конические роликоподшипники, 5 — гайка, 6 — болт, 7 — ступица, 8 — специальный болт, 9 — обод, 10 — ободная лента, 11 — камера, 12 — крышка, 13 и 17 — чашки коробки дифференциала, 14 — опорный болт, 15 — электродвигатель, 16 — ведущее коническое колесо, 19 и 27 — приводные валы, 20 — регулировочная гайка, 21 — зубчатое колесо, 22 — сателлит, 23 — крестовина дифференциала, 24 — ведомое коническое зубчатое колесо, 25 — крышка приводных валов, 26 — балка моста, 28 — тормозной диск, 29 — тормозной барабан

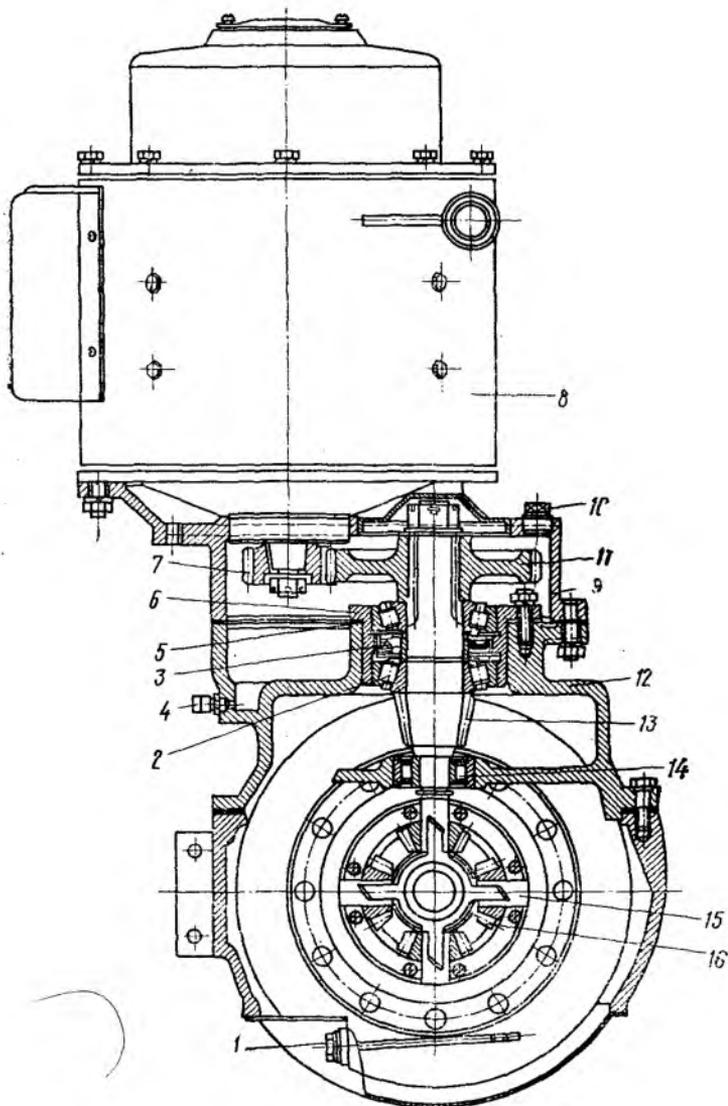


Рис. 36. Поперечный разрез механизма передвижения погрузчика Ф8.ЕУ20.33:

1 — пробка со шупом, 2 — конический роликоподшипник, 3 — резиновое уплотнение, 4 — пробка, 5 — прокладки, 6 — стакан подшипника, 7 — цилиндрическое зубчатое колесо, 8 — тяговый электродвигатель, 9 — картер, 10 — пробка заливная, 11 — зубчатое колесо, 12 — промежуточный корпус, 13 — ведущее коническое зубчатое колесо, 14 — роликоподшипник, 15 — крестовина дифференциала, 16 — сателлит

рис. 35), что обеспечивает осевое перемещение коробки дифференциала, жестко соединенной с большим коническим колесом.

Аналогичное устройство имеют главные передачи погрузчиков ЭП-103; ЭП-106; 4004, 4015 и ФЗЕУ06.33.

Главная передача погрузчика ЭП-103 показана на рис. 37. Первая ступень передачи образована цилиндрической парой косозубой передачи. Ведущее зубчатое колесо 4 (рис. 37, а) первой ступени главной передачи насажено на конический конец вала электродвигателя и закреплено корончатой гайкой. Ведомое колесо 19 (рис. 37, б) надето на шлицевой конец промежуточного вала 23, изготовленного как одна деталь с малым коническим зубчатым колесом.

Ведомое коническое зубчатое колесо закреплено на корпусе 25 (рис. 37, б) дифференциального механизма болтами и вращается вместе с ней в двух конических подшипниках 18. Через детали дифференциала вращение передается через приводные валы 14 (см. рис. 37, а) на ведущие колеса 7.

Принципиально аналогичное устройство с рассмотренными выше конструкциями имеет главная передача погрузчиков 4004, 4015 и ФЗ.ЕУ06.33. Ведущее цилиндрическое колесо первой ступени (электропозрузчик ФЗ.ЕУ06.33) закреплено на валу электродвигателя 15 сегментной шпонкой и гайкой и находится в зацеплении с большим цилиндрическим колесом 13 (рис. 38). Первая ступень передачи смонтирована в верхнем картере 18, вторая — в нижнем картере 21. Между собой первая и вторая ступень связываются промежуточным валом-шестерней 8, который вращается в двухрядном шариковом подшипнике 10 радиально-упорного типа и игольчатом 9, установленных в специальном стакане 12.

Ведущий вал передачи имеет два цилиндрических хвостовика — на внутреннем шлицевом хвостовике закреплено ведомое коническое колесо 7, на наружном — с помощью шпонки и гайки 24 ведущее колесо 25.

Регулирование подшипников и зубчатой передачи второй ступени выполняется подбором необходимой толщины регулировочных прокладок 27 и регулировочных шайб 3.

Ведущее цилиндрическое зубчатое колесо 21 первой ступени электропозрузчика 4015 (рис. 39) выполнено как одна деталь с ведущим валом, шлицевой хвостовик которого соединяется с валом электродвигателя 1 эластичной пальцевой муфтой. Вторая (коническая) ступень главной передачи получает вращение от цилиндрического ведомого зубчатого колеса 7, закрепленного на шлицевом хвостовике промежуточного вала 9, выполненного как одна деталь с ведущим коническим зубчатым колесом. Ведомое коническое зубчатое колесо 15 посажено на шлицевой хвостовик приводного вала 13. Все валы главной передачи вращаются в конических роликовых подшипниках, установленных в литом корпусе (картере) 10, закрываемом крышкой 23 и крышками подшипников.

Главные передачи разрезного типа устанавливаются на электропозрузчиках КВЗ и ПТШ-3.

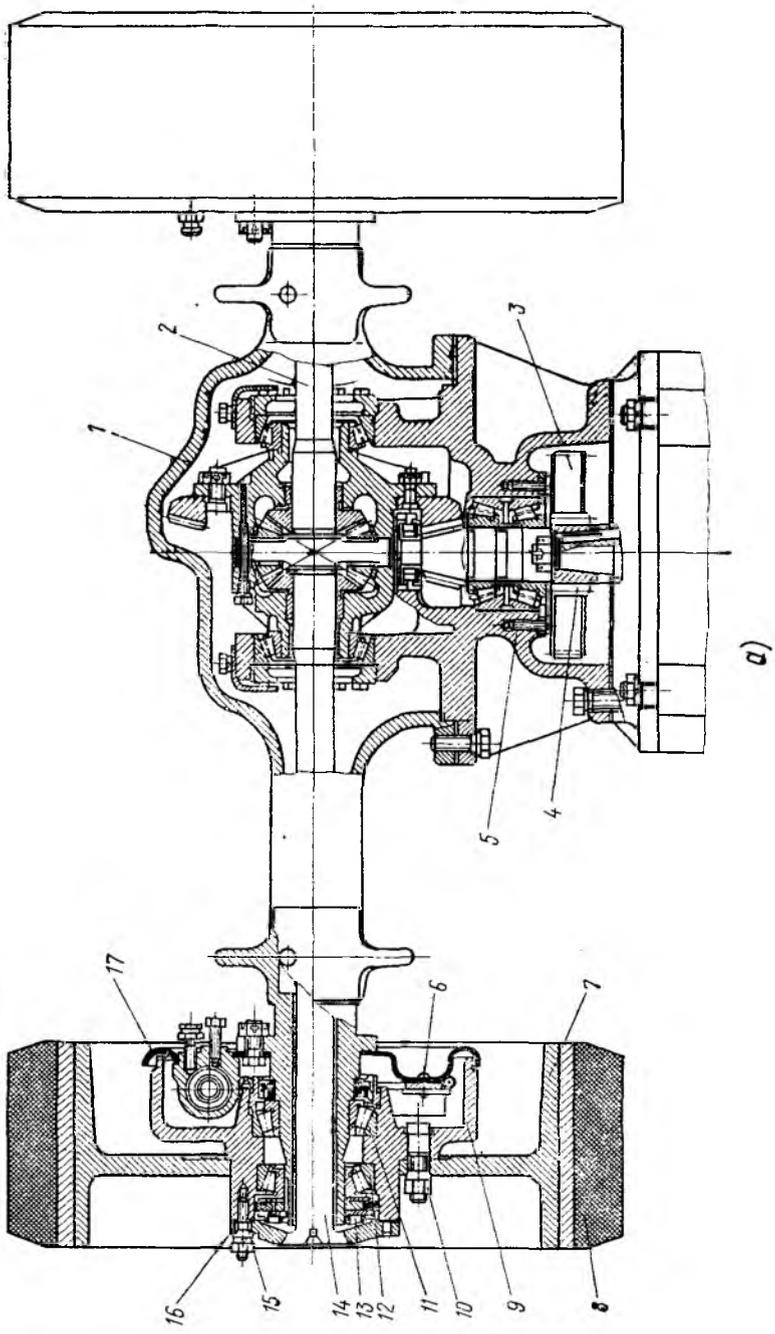
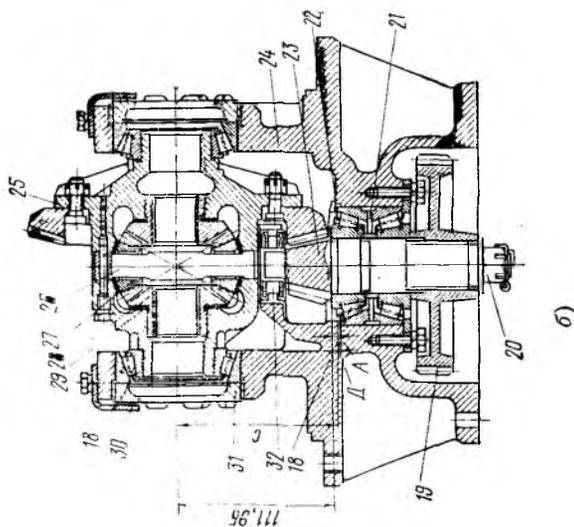


Рис. 37. Продольный разрез механизма передвижения электропогрузчика ЭП-103 (а) и промежуточный корпус в сборе с главной передачей и дифференциалом (б):

1 — картер, 2 и 14 — приводные валы, 3 — ведомое колесо, 4 — ведущее коническое колесо, 5 — корпус промежуточного редуктора, 6 — болт, 7 — обод, 8 — шина массивная, 9 — ступица, 10 — гайка, 11 и 12 — роликоподшипники, 13 — контргайка, 15 — разжимная втулка, 16 — шпилька, 17 — диск тормозной, 18 — конические роликоподшипники, 19 — зубчатое колесо цилиндрическое ведомое, 20 — корончатая гайка, 21 — прокладок, 22 — налет прокладок, 23 — коническое зубчатое колесо ведущее, 24 — промежуточный корпус, 26 — корпус дифференциала, 26 — ось, 27 — сателлиты, 28 — зубчатые колеса приводных валов, 29 — шайба упорная, 30 — стопор, 31 — гайка специальная, 32 — цилиндрический роликоподшипник



У этих погрузчиков первая и вторая ступени главных передач конструктивно выполнены в виде самостоятельных редукторов, кинематически связанных между собой деталями дифференциального механизма и приводными валами.

Первая ступень главной передачи погрузчика КВЗ образована конической парой зубчатых колес (рис. 40): ведущее колесо 2 за-

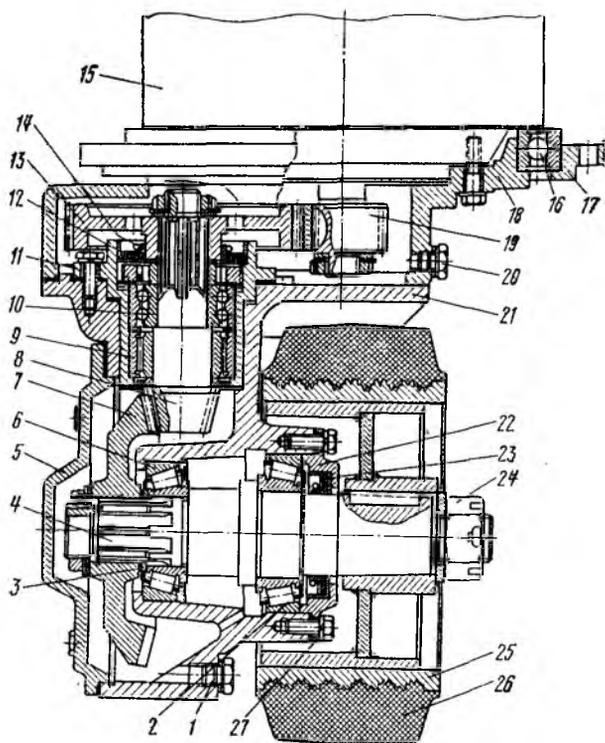


Рис. 38. Механизм передвижения электропогрузчика ФЗ.ЕУ06.33:

1, 20 — пробки, 2, 6 — конические подшипники, 3, 11 — регулировочные шайбы, 4 — приводной вал, 5, 22 — крышки подшипников, 7, 13, 19 — зубчатые колеса, 8 — промежуточный вал-шестерня, 9 — игольчатый подшипник, 10 — двухрядный шарикоподшипник, 12 — стакан, 14, 23 — уплотнения, 15 — электродвигатель, 16 — шарикоподшипник, 17 — опорный фланец, 18 — верхний картер, 21 — нижний картер, 24 — гайка, 25 — обод, 26 — грузошина, 27 — регулировочная прокладка

креплено на коническом хвостовике электродвигателя, ведомое колесо 20 прикреплено к корпусу дифференциала 21. От дифференциала крутящий момент через приводные валы 9 передается в промежуточные цилиндрические зубчатые колеса 11, находящиеся в постоянном зацеплении с зубчатыми венцами 17, прикрепленными к ступицам ведущих колес.

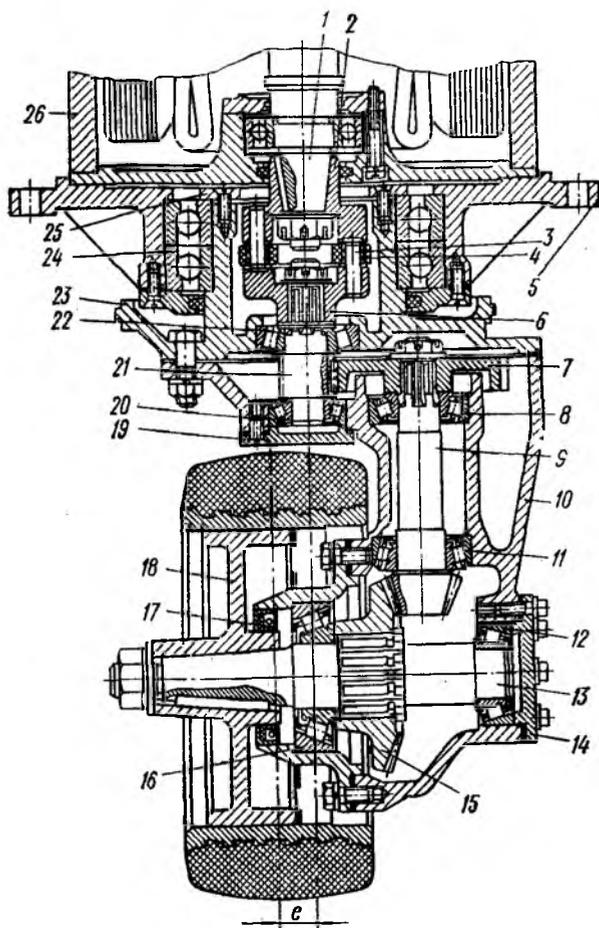


Рис. 39. Механизм передвижения электропогрузчика 4015:

1 — вал электродвигателя, 2 — ведущая полумуфта, 3 — палец полумуфты, 4 — гибкий элемент полумуфты, 5 — корпус поворотных подшипников, 6 — ведомая полумуфта, 7 — ведомое цилиндрическое колесо и промежуточный вал, 8 — роликподшипник, 9 — ведущее зубчатое колесо и промежуточный вал, 10 — корпус, 11, 12 — конические роликподшипники, 13 — приводной вал, 14, 19 — крышка, 15 — ведомое коническое зубчатое колесо, 16 — конический роликподшипник, 17 — сальник, 18 — ступица колеса, 20 и 22 — конические роликподшипники, 21 — ведущее зубчатое колесо, 23 — крышка картера, 24 — шарикоподшипник, 25 — кольцо, 26 — электродвигатель

Главная передача погрузчика КВЗ самостоятельных валов не имеет. Ведущим валом передачи является вал электродвигателя, промежуточным — дифференциальный механизм и приводные валы. Ведомого вала передачи нет, так как зубчатые венцы жестко закреплены на ведущих колесах погрузчика.

Главная передача погрузчика ПТШ-3 (рис. 41) отличается от вышерассмотренной конструкции наличием ведущего вала первой

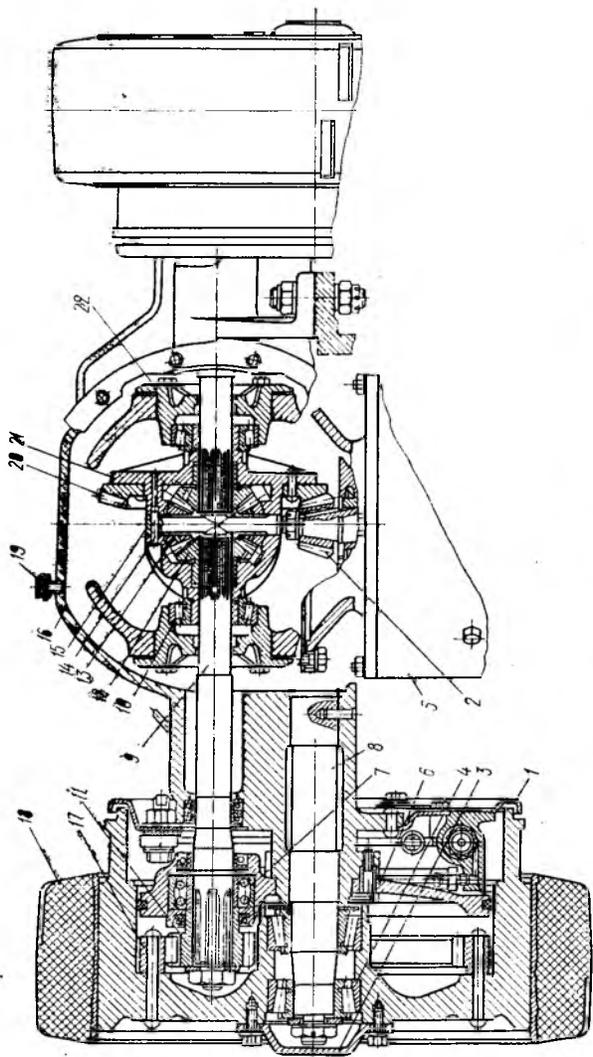


Рис. 40. Механизм передвижения электроподъемника KB3:

1 — тормозной диск, 2 — ведущее зубчатое колесо на валу электродвигателя, 3 — крышки подшипников, 4 — конический подшипник, 5 — электродвигатель, 6 — диск уплогення, 7 — сферический шарикоподшипник, 8 — ось колеса, 9 — вал, 10 — роликподшипник, 11 — ведущее зубчатое колесо, 12 — зубчатое колесо дифференциала, 13 — сателлиты, 14 — штифт ось дифференциала, 15 — ось дифференциала, 16 — картер, 17 — зубчатый венец колеса, 18 — грузопина, 19 — сапун, 20 — большое зубчатое колесо главной передачи, 21 — корпус дифференциала, 22 — стакан

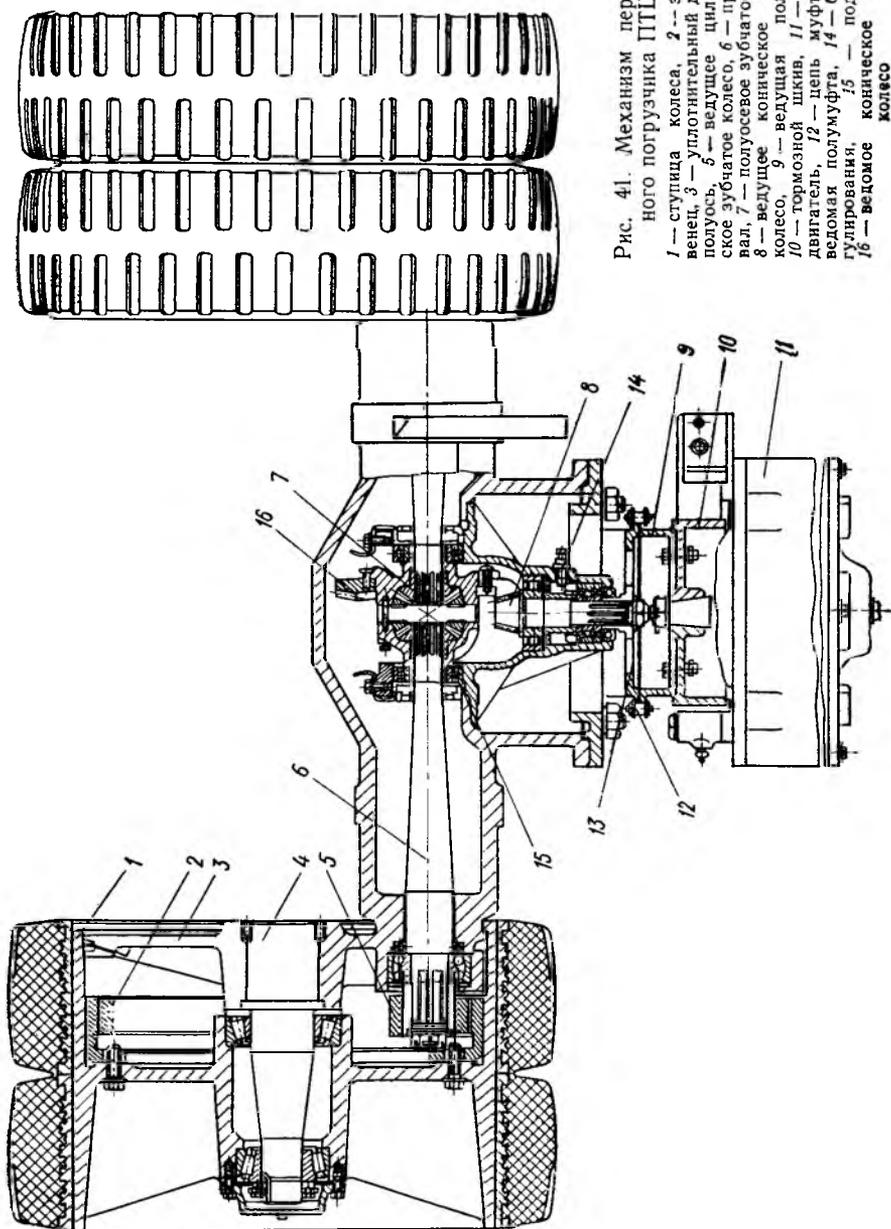


Рис. 41. Механизм передвигающего погрузчика ППШ-3:

- 1 — ступица колеса, 2 — зубчатый венец, 3 — уплотнительный диск, 4 — полусось, 5 — ведущее цилиндрическое зубчатое колесо, 6 — приводной вал, 7 — полусоевое зубчатое колесо, 8 — ведущее коническое зубчатое колесо, 9 — ведущая полушаровая муфта, 10 — тормозной шкив, 11 — электродвигатель, 12 — цепь муфты, 13 — ведомая полушаровая муфта, 14 — болт регулировки, 15 — подшипник, 16 — ведомое коническое зубчатое колесо

ступени. Он выполнен как одна деталь с ведущим коническим зубчатым колесом 8 и вращается в двух подшипниках — радиально-упорном (шариковом) и роликовом. Между этими подшипниками установлена на валу распорная втулка, под наружное кольцо шарикового подшипника установлены регулировочные прокладки. Подшипники с валом закреплены в корпусе упорным кольцом с тремя регулировочными болтами 14.

Коробка дифференциала вращается в двух радиально-упорных подшипниках 15, закрепленных крышками. Осевое смещение подшипников 15 предупреждается стопорами на регулировочных гайках.

§ 25. Соединение главной передачи с электродвигателем

При соединении двух валов необходимо, чтобы их геометрические оси совпадали, что практически выполнимо только в определенных пределах. Идеальной соосности двух соединяемых валов практически добиться нельзя, так как каждый конструктивный размер имеет определенный допуск.

В то же время при жестком соединении двух валов (особенно быстроходных) даже незначительное несовпадение геометрических осей приводит к появлению больших изгибающих усилий, резко увеличивает нагрузку на опорные подшипники. Для устранения этих нежелательных явлений два соосных вала соединяют компенсационной муфтой, устройство которой допускает некоторое несовпадение осей соединяемых валов (как угловое, так и радиальное).

Главная передача погрузчика ПТШ-3 соединяется с электродвигателем цепной компенсационной муфтой. Она состоит из двух полумуфт (см. рис. 41) и соединяющей их цепи. Ведущая полумуфта 9 болтами крепится к тормозному шкиву 10; ведомая муфта 13 насажена на шлицевой хвостовик вала главной передачи. Обе муфты оканчиваются зубчатыми венцами, профили зубьев которых позволяют соединить их бесконечной ролико-втулочной цепью 12. Наличие зазора между зубьями венцов полумуфт и цепи допускает монтаж и нормальную работу соединяемых валов с их некоторой угловой и радиальной несоосностью.

В погрузчике 4015 главная передача соединяется с электродвигателем эластичной пальцевой муфтой (см. рис. 39). Ее ведущая полумуфта 2 гайкой и шпонкой закрепляется на коническом хвостовике вала. Вторая полумуфта 6 надета на фланцевый конец вала цилиндрической пары редуктора. Полумуфты соединены пальцами 3 через гибкий элемент 4.

Эластичная муфта не только допускает некоторую несоосность вала электродвигателя и ведущего вала главной передачи, но и обеспечивает более плавную передачу крутящего момента.

В трансмиссиях остальных погрузчиков соединительные муфты отсутствуют, так как ведущее зубчатое колесо первой ступени глав-

ной передачи насажено непосредственно на вал двигателя. Таким образом, вал электродвигателя в этих конструкциях выполняет также функции ведущего вала главной передачи.

§ 26. Дифференциальный механизм

Назначение дифференциального механизма — предотвратить проскальзывание (пробуксовывание) ведущих колес по дорожному покрытию при движении погрузчика на поворотах и по неровной дороге.

Дифференциальный механизм может обеспечить движение ведущих колес с различной скоростью, распределяя при этом крутящий момент, передаваемый от главной передачи поровну на оба колеса. Он устанавливается между главной передачей и приводными валами, передающими вращение ведущим колесам.

На рис. 42 показано устройство дифференциального механизма. Его основные части: корпус 3, скрепленный с ведомым зубчатым колесом 7 главной передачи; зубчатое колесо (сателлит) 9, свободно посаженное на ось 4, закрепленную в корпусе.

Зубчатые колеса 1 и 8, находящиеся в постоянном зацеплении с сателлитом, жестко закреплены на приводных валах 2 и 6 и могут вращаться относительно корпуса 3.

При вращении ведомого зубчатого колеса главной передачи вращается также корпус 3 с осью 4 и сателлитами. При прямолинейном движении погрузчика сателлит относительно своей оси не вращается. Его зубья заклинивают зубчатые колеса 1 и 8 и вращают их с одинаковой скоростью, равной скорости вращения корпуса 3. При движении погрузчика на повороте внутреннее колесо, расположенное ближе к центру поворота, вращается медленнее, и сателлит начинает перекатываться по замедлившемуся вращению зубчатому колесу приводного вала. Вследствие этого сателлит начинает вращаться вокруг своей оси 4. Скорость вращения второго зубчатого колеса, а следовательно, и колеса погрузчика, расположенного с наружной стороны поворота, при этом увеличится.

Сумма чисел оборотов колес погрузчика всегда равна удвоенному числу оборотов корпуса дифференциального механизма, поэтому насколько уменьшится число оборотов одного колеса, настолько же увеличится число оборотов другого колеса. Конструктивно дифференциальные механизмы выполняются с несколькими сателлитами, что не изменяет принцип работы.

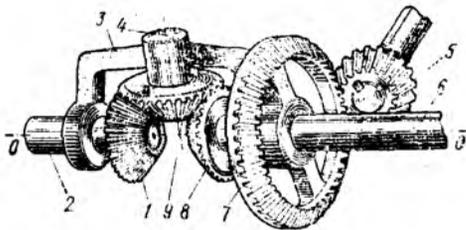


Рис. 42. Дифференциальный механизм:
1 и 8 — полуосевые зубчатые колеса, 2 и 6 — приводные вала, 3 — корпус, 4 — ось сателлита, 5 — ведущее зубчатое колесо главной передачи, 7 — ведомое зубчатое колесо главной передачи, 9 — коническое зубчатое колесо (сателлит)

Следует отметить три характерных особенности в работе дифференциального механизма:

1) колеса погрузчика вращаются с равной скоростью — с такой же скоростью вращается корпус дифференциального механизма и ведомое зубчатое колесо главной передачи, что соответствует прямолинейному движению погрузчика по ровному дорожному покрытию;

2) погрузчик поворачивается вокруг точки, совпадающей с точкой опоры одного из ведущих колес; в этом случае это колесо останется неподвижным, а скорость вращения другого колеса будет в два раза больше скорости вращения корпуса дифференциального механизма;

3) центр поворота погрузчика проходит через геометрическую ось ведущего моста и находится от колес на одинаковом расстоянии, колеса погрузчика будут вращаться в разные стороны при неподвижном корпусе дифференциала.

Конструкции дифференциальных механизмов различных моделей погрузчиков имеют свои характерные особенности. Наиболее общие черты их можно будет рассмотреть на примере погрузчика ЭП-103 (см. рис. 37, б). Корпус 25 дифференциального механизма этого погрузчика закрывается крышкой. Внутри корпуса дифференциала размещаются зубчатые колеса 28 приводных валов, которые находятся с сателлитами 27 в постоянном зацеплении. Для соединения с приводными валами зубчатые колеса имеют внутренние шлицы. Под все зубчатые колеса дифференциального механизма устанавливаются шайбы 29, выполняющие роль упорных подшипников.

§ 27. Приводные валы

Приводные валы предназначены для передачи крутящего момента от дифференциального механизма к ведущим колесам (в погрузчиках 4004, ЭП-103, в погрузчиках семейств Ф7 и Ф8), от дифференциального механизма к бортовым редукторам (в погрузчиках КВЗ и ПТШ-3) и от главной передачи к ведущему колесу (в погрузчиках 4015, Ф6.ЕУ06.33).

В зависимости от конструкции ведущего моста различают приводные валы полностью разгруженные, частично разгруженные и полностью нагруженные.

Если вал передает только крутящий момент, он называется *полностью разгруженным*.

Полностью разгруженный вал установлен на погрузчиках ЭП-103, 4004, на болгарских погрузчиках семейств Ф7, Ф8. Внутренний конец вала соединяется шлицами с дифференциалом, а наружный, оканчивающийся фланцем — с колесом. Нагрузка от моста передается на каждое колесо через пару конических подшипников, надетых на кожух приводного вала. Благодаря такой конструкции на приводные валы действует только крутящий момент, а изгибающие усилия от веса погрузчика и от сопротивления движению воспринимаются балкой переднего моста.

Если вал передает крутящие моменты и частично изгибающие усилия, он называется *частично разгруженным* (погрузчики КВЗ и ПТШ-3). Наружный конец частично разгруженного вала соединяется с ведущим зубчатым колесом бортового редуктора. Если вал передает крутящие усилия и полностью воспринимает на себя изгибающие усилия от массы погрузчика, он называется *полностью нагруженным*.

Полностью нагруженный ведущий вал установлен на погрузчиках 4015, Ф6.ЗЕУ06.33, так как он вращает ведущее колесо и передает изгибающее усилие от веса погрузчика непосредственно на колесо. Следует отметить, что полностью нагруженные валы устанавливаются обычно на легких машинах.

§ 28. Механизмы передвижения

Трансмиссии электропогрузчиков, рассматриваемых в настоящем пособии, конструктивно включены в агрегат, называемый *механизмом передвижения*. Он предназначен для передачи на дорожное покрытие весовой нагрузки, приходящейся на ведущие колеса (ведущее колесо), и сообщения им необходимого тягового усилия. Оставом механизма передвижения служит его корпус, в котором размещены детали трансмиссии, установлены ведущие колеса и закреплен тяговый электродвигатель. У электропогрузчиков 4015 и Ф6.ЗЕУ06.33, в которых ведущие колеса являются одновременно и управляемыми, в корпусе механизма передвижения имеются детали, участвующие в обеспечении поворота погрузчика.

На рис. 39 показан механизм передвижения погрузчика 4015. Литой корпус 10 (картер) закрывается верхней крышкой 23, нижней 19 и боковыми крышками подшипников приводного вала. Верхняя часть крышки 23 выполнена в виде стакана, на который напрессованы подшипники 24, соединяющие подвижно картер с тяговым электродвигателем 26; внутренняя полость стакана используется для размещения соединительной муфты.

Механизм передвижения погрузчика Ф6.ЗЕУ06.33 заключен в составной корпус, состоящий из верхнего картера 18 и нижнего картера 21, закрываемого боковыми крышками 5 и 22 (см. рис. 38). Электродвигатель 15 неподвижно закреплен на верхнем картере, его нижняя крышка выполняет роль крышки картера. Между двигателем и верхним картером зажато внутреннее кольцо подшипника 16. Его наружное кольцо опирается на фланец 17, закрепляемый в корпусе погрузчика, что обеспечивает свободный поворот всего механизма относительно вертикальной оси.

Механизмы передвижения остальных погрузчиков выполнены в виде ведущих мостов автомобильного типа, к корпусу которых прикреплены при помощи фланцев тяговые электродвигатели. На рис. 35 и 36 показан механизм передвижения электропогрузчика Ф8.ЕУ20.33. Основой его является балка моста 26 (см. рис. 35) сборной конструкции. Средняя часть ее оканчивается литыми рукавами, в которые запрессованы кожухи приводных ва-

лов. Рукава имеют специальные площадки для закрепления моста на основной раме погрузчика. Наружные консольные окончания кожухов являются посадочными шейками для установки колесных подшипников 3 и 4. В средней части корпуса моста размещены узлы дифференциала и ведомое зубчатое колесо 24 главной подачи.

К картеру ведущего моста болтами прикреплен промежуточный корпус 12 с вертикальной продольной перегородкой (см. рис. 36), в котором в трех подшипниках установлен вал-шестерня 13 и дифференциал с подшипниками 18, закрываемыми крышками 25. К промежуточному корпусу крепится картер 11 первой ступени передачи. С его фланцевым окончанием соединен тяговый электродвигатель 8.

На рис. 37, а показан механизм передвижения погрузчика ЭП-103. Он имеет жесткую балку моста 1, у которой картер и кожух приводных валов отлиты как одна деталь (балка неразъемного типа). Кожухи имеют специальные места для соединения механизма передвижения с основной рамой погрузчика, фланцы для крепления тормозных дисков и шейки для установки колесных подшипников.

Главная передача и дифференциальный механизм находятся в промежуточном корпусе 5 редуктора и соединяются с балкой моста. Наружная часть корпуса 5 оканчивается круглым фланцем для соединения с электродвигателем.

Балка ведущего моста электропогрузчика семейства Ф7 (ЕУ30.32; ЕУ30.32.2; ЕУ30.32.3; ЕУ10.32.1; ЕУ10.25 и др.) конструктивно выполнена иначе. Картер этих погрузчиков разъемный и состоит из передней и задней (см. рис. 34) частей — полукартеров — с фланцами по вертикальной плоскости разъема и верхней крышки 10, на которой закреплен кронштейн 7 для установки рулевого механизма. Подшипники дифференциального механизма и промежуточного вала главной передачи устанавливаются в цилиндрических гнездах, образованных при соединении полукартеров. При этом принято их двухъярусное размещение — промежуточный вал размещен вверху, а дифференциал под ним.

Кожухи приводных валов съемные и состоят из литых рукавов 2 с запрессованными полуосями. Рукава имеют присоединительные фланцы для их закрепления на картере моста с помощью болтов, а также фланцы для закрепления опорных дисков 21 тормозов. Такая конструкция балки моста позволяет обойтись без установки промежуточного корпуса и получила название «*балка разъемного типа*».

Следует отметить, что все описанные ведущие мосты объединены одним общим признаком: колеса, приводные валы и дифференциальный механизм имеют общую ось вращения. Поэтому просвет между картером и дорожным покрытием определяется разностью между радиусом ведущего колеса и радиусом наружного контура картера.

Иначе устроены ведущие мосты электропогрузчиков КВЗ и ПТШ-3. В этих конструкциях оси ведущих колес параллельны осям

приводных колес и расположены несколько выше, что дополнительно увеличивает дорожный просвет (см. рис. 40).

Балки мостов — литые, неразъемного типа. Главная передача и дифференциальный механизм собираются в промежуточном корпусе, который закрепляется на фланце моста. Рукава имеют нижние приливы, в горизонтальные отверстия которых запрессованы оси ведущих колес, и по два фланца на каждую сторону для установки тормозного диска и уплотненного диска бортового редуктора.

Детали вращения ведущих мостов смазываются комбинированным способом: колесные подшипники и бортовые редукторы смазываются консистентной смазкой, главная передача и дифференциальный механизм — в основном жидкой смазкой. При этом жидкая смазка подается трущимся деталям методом разбрызгивания из масляной ванны, а консистентная — укладывается в смазываемые узлы при сборке либо нагнетается через пресс-масленки.

Узлы главной передачи и дифференциала смазываются из масляной ванны следующим образом. В картер заливается столько жидкой смазки, чтобы в нее могли погрузиться зубья колеса, укрепленного на корпусе дифференциала. Смазка заливается через верхнее отверстие в картере, закрываемое резьбовой пробкой. Необходимый уровень смазки определяется либо специальной мерительной линейкой — щупом (как, например, у погрузчика Ф8.ЕУ20.33 (см. рис. 36 поз. 1), либо через боковое отверстие с резьбовой пробкой, находящееся на границе рабочего уровня. Для спуска отработавшего масла имеется также нижнее отверстие с резьбовой пробкой.

При работе погрузчика погруженная часть зубчатого колеса главной передачи захватывает частицы масла и разбрызгивает на все детали, нуждающиеся в смазке. Однако некоторые узлы таким способом не могут получить достаточно смазки. Для их смазки приходится принимать особые меры. Например, в погрузчиках Ф8.ЕУ20.33 и Ф6.ЕУ06.33 первая ступень передачи имеет самостоятельные картеры, в которые заливается масло; в болгарских погрузчиках семейства Ф7 подшипники промежуточного вала смазываются дополнительно консистентной смазкой.

Внутренняя полость картера герметизирована (под термином «картер» подразумевается герметизированный корпус). Эта герметизация достигается установкой уплотняющих прокладок под фланцами жестко соединяемых частей моста, а уплотнение подвижных (вращающихся) деталей в неподвижных обеспечивается установкой резиновых манжет. Например, у электропогрузчиков семейства Ф7 устанавливаются резиновые сальники 16 (см. рис. 34), самоуплотняющегося типа для уплотнения приводного вала 1 в кожухе 2, что исключает просачивание жидкой смазки в полость кожуха. Аналогичное уплотнение в ведущих мостах имеют также колесные подшипники, промежуточные валы главных передач, у которых первая ступень имеет самостоятельные картеры.

Уплотнение бортовых редукторов достигается установкой неподвижных дисков, по периметру которых в специальной ромбовидной канавке проложено фетровое кольцо. Выступающая часть этого

кольца прижимается к внутренней цилиндрической поверхности колеса и защищает бортовой редуктор от загрязнения.

При работе главной передачи и дифференциального механизма в условиях полной герметизации картера в нем под воздействием температуры повышается внутреннее давление воздуха и паров масла, что может привести к протеканию масла в местах уплотнения. Чтобы избежать этого картер через специальный клапан — сапун сообщается с атмосферой. Сапун выравнивает давление внутри картера с наружным давлением атмосферы.

Выше было отмечено, что главные передачи разделяются на два типа (неразрезные и разрезные). Ведущие мосты с передачами разрезного типа позволяют несколько увеличить просвет между картером и дорожным покрытием. Однако следует учесть, что на электропогрузчиках «запас» электроэнергии, заключенный в аккумуляторах, ограничен и очень важно его рационально использовать.

Ведущие мосты с бортовыми редукторами имеют сравнительно низкий коэффициент полезного действия, так как вместо одной пары зубчатых колес второй ступени установлены два бортовых редуктора. Редукторы смазываются консистентной смазкой, которая может загрязниться через зазор между уплотнительными дисками и колесами. Кроме того, ведущие мосты с бортовыми редукторами имеют большую массу. Чтобы избежать указанных недостатков в новых погрузчиках преимущественно применяются ведущие мосты с главными передачами неразрезного типа.

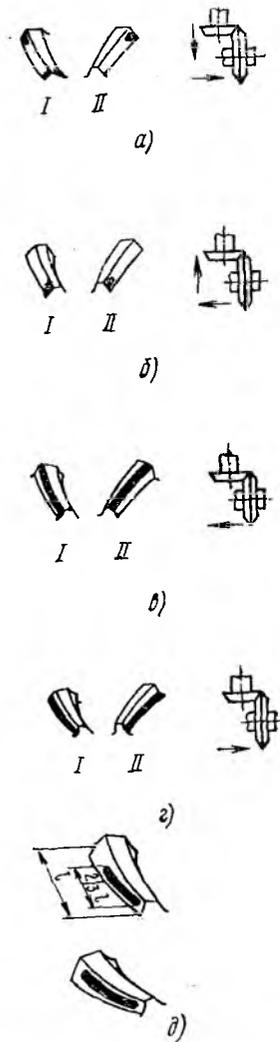


Рис. 43. Регулирование зубчатого зацепления косо-зубой пары главной передачи:

а — перегрузка наружных концов зубьев ведомого колеса (ведущее зубчатое колесо сдвинуть к ведомому, ведомое — отодвинуть); *б* — перегрузка наружных концов зубьев ведомого колеса (ведущее колесо отодвинуть от ведомого, ведомое — сдвинуть к ведущему); *в* — увеличен радиальный зазор между зубьями (ведомое колесо сдвинуть к ведущему); *г* — радиальный зазор между зубьями занижен (ведомое колесо отодвинуть от ведущего); *д* — зацепление нормальное, пятна касания расположены посередине зубьев и занимают не менее $\frac{2}{3}$ ширины и $\frac{1}{2}$ высоты зуба; *1* — положение пятен касания при переднем ходе, *II* — то же при заднем ходе

§ 29. Технический уход за узлами трансмиссии

Техническое обслуживание главной передачи дифференциального механизма ведущих мостов заключается в постоянном наблюдении за состоянием уплотнений, наружных креплений, регулировании подшипников, зацеплений зубчатых колес и в своевременной смазке трущихся деталей.

Правильно отрегулированные подшипники не должны иметь заметного осевого сдвига при свободном вращении валов, а температура нагрева мест их установки не должна превышать 70—80° С.

Регулирование зубчатого зацепления главной передачи сводится к установке необходимого зазора между зубьями конической пары и контактного пятна касания. Зазор должен быть 0,15—0,25 мм, положение пятна касания определяется следующим образом. На очищенные зубья малого конического колеса наносится тонкий слой краски. Поворотом этого колеса краска переносится на зубья ведомого конического колеса в местах касания ведущих и ведомых зубьев. В правильно отрегулированном зацеплении пятна касания должны быть расположены, как показано на рис. 43, д.

Другое расположение пятен на зубьях указывает на необходимость регулирования зацепления, которое выполняется в соответствии со схемами *а, б, в* и *г* (рис. 43) осевым сдвигом ведущего либо ведомого зубчатого колеса. В зависимости от конструкции ведущего моста колеса сдвигаются либо поворотом регулировочных гаек, воздействующих на осевое положение опорных подшипников, либо изменением толщины регулировочных прокладок.

При обнаружении течи масла через уплотнения проверяют уровень его в картере. Масло следует менять два раза в год. Низкий уровень масла и неправильное регулирование главной передачи приводит к быстрому износу деталей главной передачи и дифференциала, что сопровождается повышенным шумом и нагревом их при работе. Износ зубчатых колес дифференциала может вызвать заклинивание сателлитов между полуосевыми колесами.

Контрольные вопросы

1. Каково назначение трансмиссии и ее основных частей?
2. Какое принципиальное различие между главными передачами погрузчиков 4004 и КВЗ?
3. Назначение и принцип работы дифференциального механизма?
4. Какие типы приводных валов известны?
5. Как передается вращательное движение вала двигателя главной передачи?
6. Какие основные виды регулировок выполняются в трансмиссии?

ГЛАВА VI

ХОДОВАЯ ЧАСТЬ

Ходовая часть электропозрузчиков состоит из основной рамы, передней и задней осей, колес и узлов подвески управляемой оси для четырехопорных погрузчиков.

§ 30. Задняя управляемая ось

Задняя управляемая ось воспринимает часть нагрузки от веса погрузчика и передает эту нагрузку на дорожные покрытия. Основной осью является ее балка таврового либо двутаврового сечения, у которой по концам и в середине имеются приливы с расточенными цилиндрическими каналами.

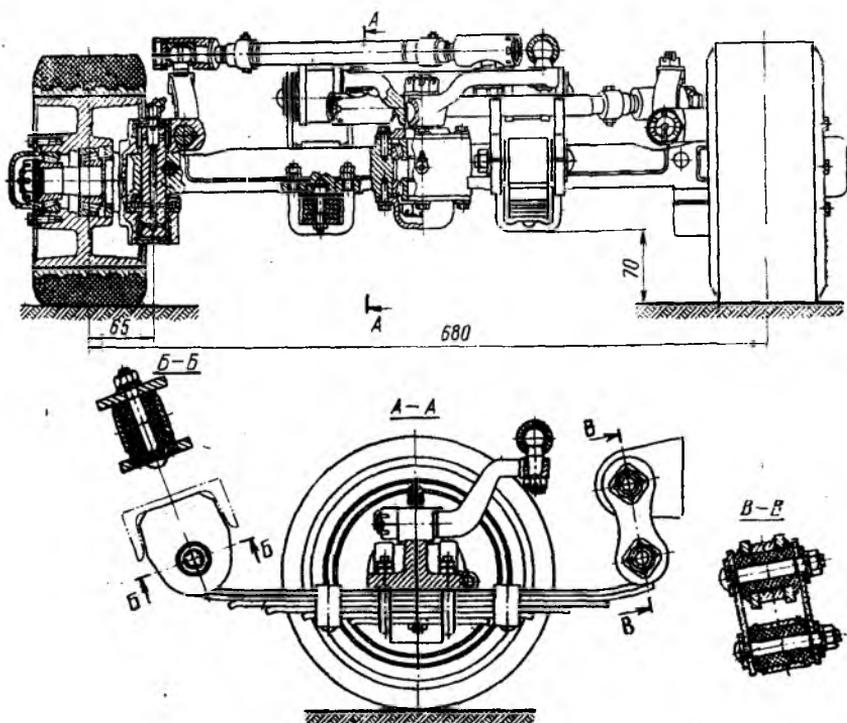


Рис. 44. Управляемый мост погрузчика 4004

На рис. 44 показан управляемый мост электропогрузчика 4004. Центральный канал балки предназначен для установки подвижного центрального шкворня — детали, относящейся к системе рулевого управления. Концевые каналы используются для установки неподвижных шкворней, фиксируемых в балке моста штифтами. Шкворень обеспечивает подвижное соединение балки моста с поворотным кулаком, представляющим собой вилку с осью. Для обеспечения легкого поворота кулака устанавливают подшипники: верхний и нижний игольчатые *б* (принимают радиальные нагрузки) и шариковый упорный (принимает осевые нагрузки). Такая конструкция позволяет поворачивать кулаки с колесами относительно неподвижной балки моста.

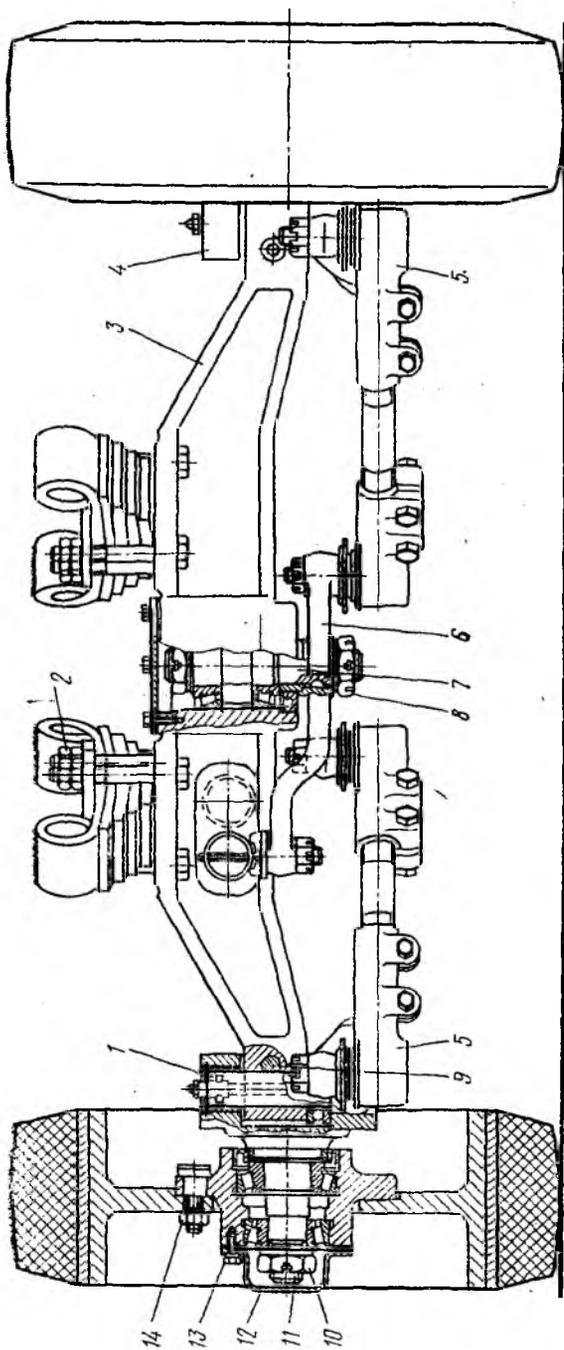


Рис. 45. Управляемый мост погрузчика ЭП-103:

1 — шкворень, 2 — рессора, 3 — балка моста, 4 — гайка корончатая, 5 — поперечная цапфа (кулак), 6 — поперечные рамные тяги, 7 — центральная шкворень, 8, 10 — гайка корончатая, 9 — штифт конусный, 11 — ось кулака, 12 — колпак предохранительный, 13 — болт, 14 — гайка

Каждая ось кулака имеет две цилиндрические шейки для установки колесных подшипников и резьбовой хвостовик, на который наворачивается регулировочная гайка конического типа. На погрузчике 4004, так же как и на всех остальных погрузчиках, колесные подшипники — роликовые конические, радиально-упорного типа.

Таков же принцип устройства управляемого моста электропогрузчика КВЗ и электропогрузчиков семейства Ф7.

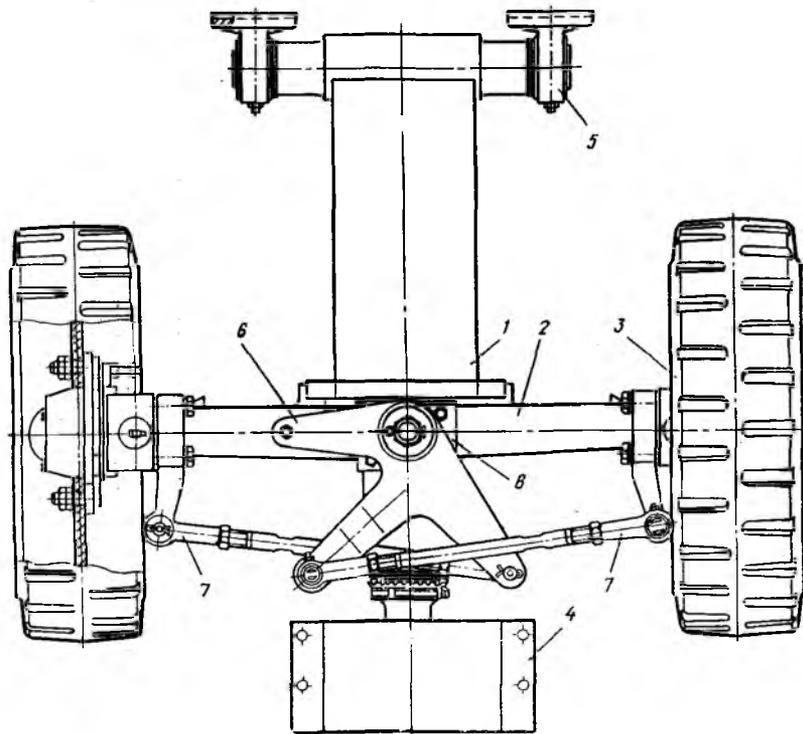


Рис. 46. Управляемый мост погрузчика Ф7.ЕУ30.32:

1 — рычаг балансирующей подвески, 2 — балка моста, 3 — колеса, 4 — резиновая рессора, 5 — кронштейн, 6 — рулевой рычаг, 7 — поперечные тяги, 8 — палец с фланцем

Управляемый мост погрузчика ЭП-103 (рис. 45) имеет характерную особенность — тело балки 3 моста сдвинуто вверх относительно осей вращения колес. Балка имеет двутавровое сечение. В стенке двутавра с левой стороны имеется прямоугольное окно для прохода продольной тяги рулевого привода.

Такая особенность конструкции моста объясняется принятым нижним расположением поперечных тяг рулевого привода.

На рис. 46 показан управляемый мост погрузчика Ф7.ЕУ30.32. Балка 2 моста имеет двутавровое сечение со сквозным горизонталь-

ным отверстием, выполненным в специальном центральном приливе.

На верхней части балки установлен неподвижный вертикальный шкворень с опорной пяткой 8. Шкворень 1 (рис. 47) поворотного кулака фиксируется штифтом 2 в вертикальном канале балки моста, кулак 16 соединен со шкворнем 1 через пару игольчатых подшипников 12 и шариковый упорный подшипник 10.

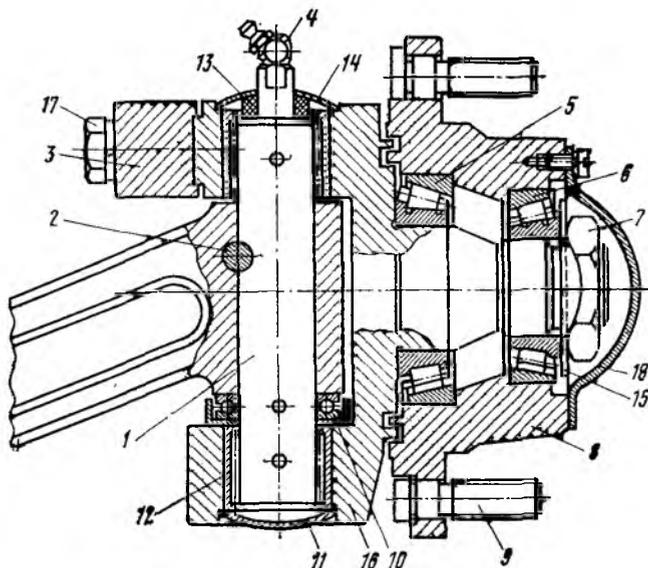


Рис. 47. Установка поворотного кулака со ступицей погрузчика Ф7.ЕУ30.32:

1 — шкворень, 2 — штифт цилиндрический, 3 — поворотный рычаг, 4 — пресс-масленка с удлинителем, 5 и 6 — конические роликовые подшипники, 7 — гайка, 8 — ступица, 9 — специальный болт, 10 — упорный шарикоподшипник, 11, 14 — заглушки, 12 — игольчатые подшипники, 13 — фетровая шайба, 15 — замочная шайба, 16 — поворотный кулак, 17 — болты, 18 — крышка

Ступица 8 колес выполнена отдельно от колеса. Она вращается на оси кулака на конических роликовых подшипниках 5 и 6. В резьбовые отверстия в поворотных кулаках ввернуты болты-ограничители 17. При повороте какого-либо колеса в крайнее положение болт-ограничитель упирается в прилив на балке оси, не допуская контакта вращающегося колеса с неподвижной балкой.

У рассмотренных управляемых мостов оси шкворней, на которых поворачиваются кулаки, расположены перпендикулярно к дорожному покрытию, а кулаки имеют общую геометрическую ось при прямолинейном движении. У мостов погрузчиков семейства Ф8.ЕУ20.33 шкворни установлены с поперечным наклоном (угол α относительно вертикальной оси), а оси кулаков — с наклоном (угол β) относительно горизонтальной оси, что обеспечивает установку управляемых колес «с развалом» (рис. 48).

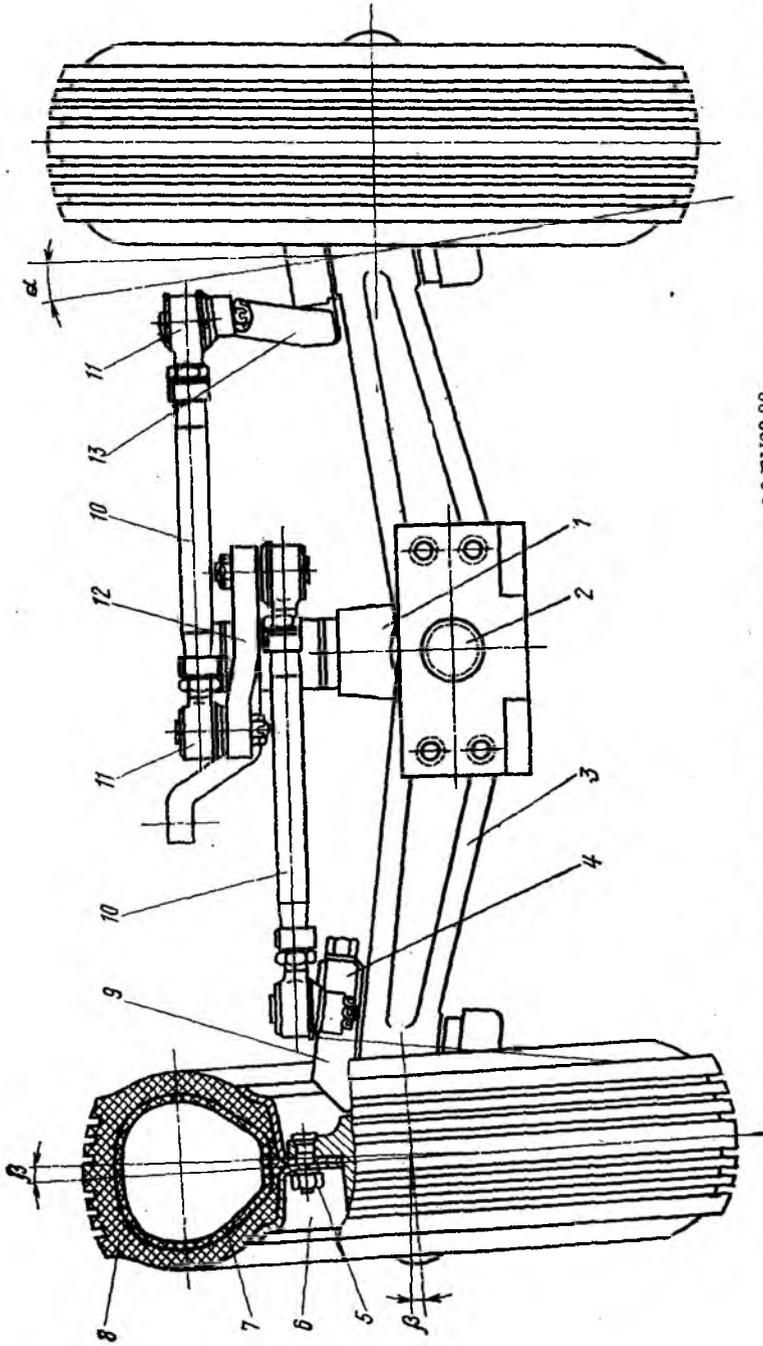


Рис. 48. Управляемый мост погрузчика Ф8.ЕУ20.33:
 1 — неподвижный центральный шкворень, 2 — продольная ось балансира подвески, 3 — балка, 4 — рычаг левой поворотной цапфы, 5 — болт, 6 — обод, 7 — камера, 8 — покрывка, 9 — поперечная цапфа, 10 — поперечная рулевая цапфа, 11 — наконечник тяга, 12 — трехлопастный рычаг, 13 — рычаг правой поворотной цапфы

При «развале» уменьшается расстояние между осью шкворня и точкой касания колеса с дорогой. Это облегчает поворот колес. Кроме того, появляется осевая сила, прижимающая ступицу колеса к большому подшипнику. Вследствие этого меньший подшипник несколько разгружается, что повышает работоспособность узла в целом.

Поперечный наклон шкворней увеличивает устойчивость управляемых колес при прямолинейном движении погрузчика, так как в этом случае поворот кулака в ту, либо другую сторону сопровождается подъемом задней части погрузчика.

Обычно поперечным наклоном шкворней и развалом колес наделяются электропогрузчики с пневмошинами, что позволяет использовать их на менее благоустроенном дорожном покрытии (это предъявляет повышенные требования к легкости управления погрузчиком и устойчивости его при прямолинейном движении).

Задний управляемый мост погрузчика ПТШ-3 представляет собой стальную подвеску, оканчивающуюся шейками для установки колесных подшипников и имеющую центральное горизонтальное отверстие для шарнирного соединения с вилкой поворотного устройства (рис. 49).

В управляемых мостах регулируется степень затяжки колесных подшипников, что обеспечивается поворотом гаек на резьбовых хвостовиках осей поворотных кулаков. Положение гаек обязательно фиксируется.

Узлы управляемых колес смазываются консистентной смазкой. Колесные подшипники получают смазку при сборке, подшипники поворотных кулаков — нагнетанием смазки через шариковую пресс-масленку, установленную на верхнем торце шкворня. Глухой осевой канал и радиальные каналы в шкворне обеспечивают подачу смазки от шариковой пресс-масленки к игольчатым и упорному подшипнику.

Чтобы избежать утечек и загрязнения смазки применяют систему защиты (верхняя и нижняя заглушки шкворней, наружная обойма на упорном подшипнике, колпак ступицы и манжет, установленный в колесной ступице). На погрузчиках семейств Ф7 вместо уплотнительного манжета между колесной ступицей и кулаком сопрягаемые поверхности имеют лабиринтное уплотнение (см. рис. 47).

В погрузчике 4015 роль задней оси выполняет приводной вал 13 (см. рис. 39), имеющий возможность вращаться вокруг вертикальной оси двигателя вместе с картером, что позволяет поворачивать управляемое колесо. На стакан крышки картера 23 напрессованы два шариковых радиально-упорных подшипника 24, наружные кольца которых установлены в неподвижном корпусе 5. Таким образом, стакан с крышкой 23, корпусом 10 и колесом может пово-

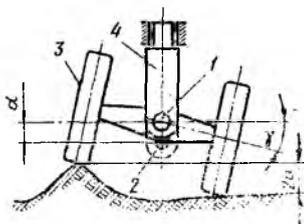


Рис. 49. Схема безрессорной балансирной подвески управляемой оси:

1 — соединительный палец, 2 — задняя управляемая ось, 3 — колесо, 4 — поворотная опора

рачиваться в подшипниках. Осевое смещение стакана в этих подшипниках предупреждается упорным кольцом 25. Во время поворота погрузчика большое цилиндрическое колесо 7 обкатывается по зубчатому колесу 21.

Такое же устройство имеет управляемая ось погрузчика Ф6.ЕУ06.33.

§ 31. Подвеска задней оси

Назначение подвески задней оси электропогрузчиков — обеспечить опору шасси на четыре точки при езде по неровному дорожному покрытию и частично сократить передачу на основную раму и связанные с ней механизмы ударов при наезде управляемых колес на препятствия.

Подвеска задней оси к раме может быть балансирной, рессорной и комбинированной — балансирно-рессорной.

Безрессорная балансирная система подвески задней управляемой оси использована в конструкции погрузчиков ПТШ-3, принцип работы которой поясняет рис. 49.

Рессорная подвеска с полуэллиптическими и продольными рессорами применена в конструкциях погрузчиков 4004, КВЗ и ЭП-103 для соединения задней оси с рамой (см. рис. 44 и 45). Рессоры смягчают толчки при езде по неровной поверхности и обеспечивают погрузчику контакт с дорожным покрытием на четыре точки.

Каждая рессора состоит из упругих стальных полос разной длины, расположенных «уступом» и скрепленных стяжными болтами и двумя хомутиками.

Верхний самый длинный лист называется коренным. Его концы для соединения рессор с рамой заггибаются в ушки. Передние рессорные ушки соединяются с основной рамой пальцами с резиновыми втулками. Задние ушки рессор соединяются с рамой через подвижные сережки, которые могут качаться относительно верхнего соединительного пальца. Благодаря установке резиновых втулок соединения пальцев с рессорами и сережками не требуют смазки. Кроме того, резиновые втулки дополнительно несколько смягчают удары при движении.

С осью каждая рессора соединяется двумя стремянками и гайками с контргайками (погрузчики 4004, КВЗ) либо болтами с планками.

Полуэллиптические рессоры могут устанавливаться либо на верхней части моста (погрузчики ЭП-103, ЭП-106), либо под балкой моста (погрузчики 4004, КВЗ). В последнем случае нагрузка от рессор к балке моста передается через стремянки, что следует считать недостатком такой схемы установки рессор (при эксплуатации погрузчиков 4004 и КВЗ наблюдались обрывы стремянок).

Задняя ось 2 соединяется с поворотной опорой 4 пальцем 1. Ось может занимать наклонное положение в соответствии с рельефом рабочей площадки. При этом колесо 3 поднимается на высоту не-

ровности дороги и приподнимается также вся задняя часть погрузчика, но высота этого подъема в два раза меньше, чем высота подъема колеса.

Для уменьшения трения в центральное отверстие запрессована втулка, к которой через каналы в пальце подводится консистентная смазка.

Безрессорная подвеска управляемых колес не отвечает полностью требованиям, предъявляемым к подвеске, так как она предусматривает только сохранение опоры ходовой части на четыре точки при езде по неровному дорожному покрытию.

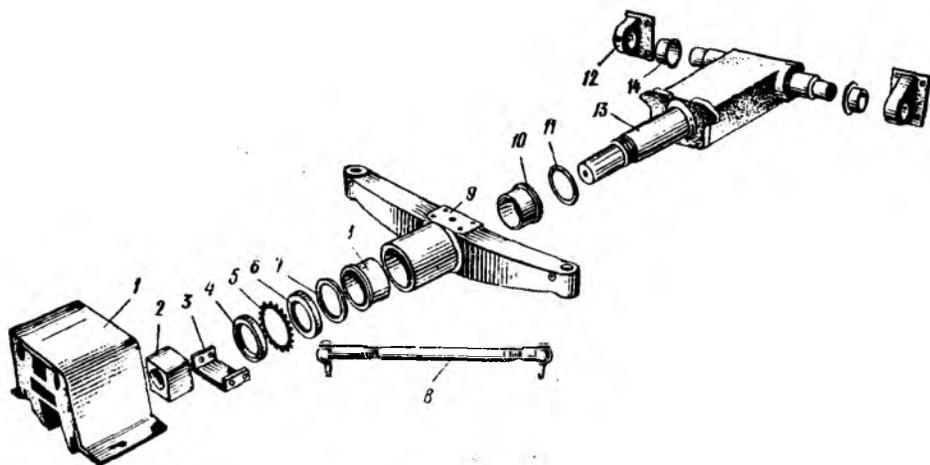


Рис. 50. Комбинированная балансирно-рессорная подвеска:

1 — рессора, 2 — подшипник, 3 — скоба, 4, 6 — гайки, 5 — шайба, 7, 11 — упорные шайбы, 8, 10 — втулки, 9 — балка моста, 12 — проушина, 13 — опора, 14 — втулки

Комбинированная балансирно-рессорная подвеска применена в четырехопорных электропогрузчиках фирмы «Балканкар» (рис. 50). Она состоит из цилиндрической ступенчатой опоры 13, втулок 8, 10, упорных шайб 7 и 11, гаек 4 и 6 и стопорной шайбы. Втулки 8, 10 запрессовываются в центральное отверстие балки 9, после чего балка надевается на консоль и фиксируется от осевого смещения гайкой 6 и контргайкой 4. В таком положении балка может качаться на опоре 13.

Установкой рессорной подвески достигается некоторая «мягкость хода», особенно необходимая для погрузчиков с кислотными аккумуляторами. Резиновая рессора 1 и проушины 12 закрепляются на корпусе погрузчика таким образом, чтобы цапфы опоры 13 входили в проушины, а окончание опоры — в подшипник 2, установленный в рессоре. Таким образом, при наезде колес на небольшое препятствие опора вследствие эластичности резины несколько повернется в проушинах 12 и ослабит резкий удар на основную раму погрузчика. Подшипник 2 допускает осевое смещение опоры в рессоре.

§ 32. Основные рамы и противовесы

На рис. 51 показана основная рама с противовесом погрузчика семейства Ф7. Она образована двумя вертикальными несущими бортами 2, соединенными между собой поперечными перегородками 3. В передней части рамы имеются лонжероны 7 для соединения с ведущим мостом, кожухи которого закрепляются в лонжеронах крышками 1. Противовес 4 закрепляется на бортах болтами. Гнездо 6 в противовесе предназначено для установки резинового амор-

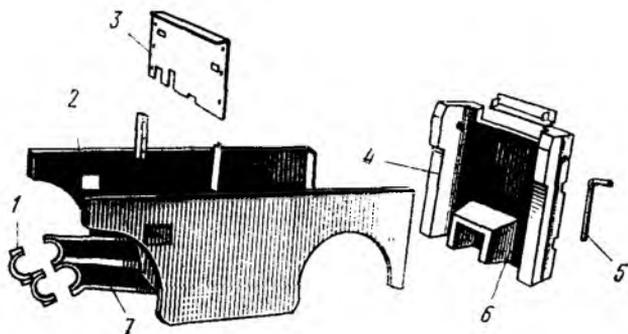


Рис. 51. Основная рама и противовес электропогрузчика Ф7.ЕУ30.32:

1 — крышки подшипников, 2 — борта, 3 — перегородка, 4 — противовес, 5 — буксирный штырь, 6 — гнездо установки резиновой рессоры, 7 — лонжероны

тизатора управляемого моста. Проушины управляемого моста соединяются с поперечной балкой рамы.

Основные рамы погрузчиков КВЗ, 4004, ПТШ-3 собираются из отдельных прокатных и литых стальных элементов, соединяемых электросваркой. Передняя часть рамы состоит из двух симметричных лонжеронов с поперечной балкой, имеющей две площадки для соединения с ведущим мостом.

Задняя часть рамы представляет собой кузов, в котором размещается аккумуляторная батарея.

В погрузчиках КВЗ и 4004 управляемые колеса расположены по бокам рамы, поэтому вся рама имеет небольшую высоту.

Задняя часть основной рамы погрузчика ПТШ-3 несколько приподнята, так как управляемые колеса расположены под рамой.

Противовесы предназначены для уравнивания груза на вилах и обеспечивают погрузчику продольную устойчивость. На всех изучаемых погрузчиках литые чугунные противовесы устанавливаются в задней части рамы.

§ 33. Колеса и шины

На электропогрузчики устанавливаются колеса с пневматическими либо с массивными шинами.

Особенно широкое распространение получили колеса с массивными шинами — грузошинами. Это объясняется тем, что электропогрузчики предназначены в основном для работы на благоустроенных рабочих площадках с ограниченными скоростями и в большинстве случаев нет необходимости применять дорогостоящие пневмошины. Грузошины надежны в работе, долговечны и при эксплуатации не требуют специального ухода.

Колеса с грузошинами погрузчиков 4015, Ф12.3ЕУ06.33, 4004, КВЗ и ПТШ-3 состоят из трех основных элементов — ступицы, цилиндрического обода и соединяющего их диска (первый тип, см. рис. 44). Ступица предназначена для подвижного соединения с осью через радиально-упорные подшипники, либо для неподвижного соединения с ведущим валом (погрузчики 4015, Ф12.3ЕУ06.33). В соответствии с этим ступица имеет либо гнезда для установки подшипников, либо сквозное отверстие (цилиндрическое, коническое) со шпоночной канавкой для жесткого закрепления на приводном валу (см. рис. 39).

Диск погрузчика 4004 имеет расположенные на одинаковом расстоянии отверстия для крепления тормозного барабана. Тормозной барабан погрузчика КВЗ выполнен за счет удлинения обода как одна деталь с колесом.

Второй тип колес изготавливается без ступицы, с равномерно расположенными отверстиями в диске, позволяющими соединить их со шпильками отдельно изготовленной ступицы (см. рис. 45).

Грузошина представляет собой стальной бандаж, который несет на себе резиновый обод. Для лучшего сцепления бандажа с ободом по его наружной поверхности протачиваются кольцевые канавки специального профиля.

Наружная поверхность резинового обода имеет специальный рисунок — протектор, улучшающий сцепление колеса с дорожным покрытием.

Надежность соединения грузошины с колесом достигается применением при соединении этих двух деталей прессовой посадки. На ведущих колесах некоторых моделей погрузчиков устанавливаются по две грузошины вплотную друг к другу.

Устройство колеса, предназначенного для установки пневматической шины, показано на рис. 48. Колесо имеет разборную конструкцию и состоит из двух симметричных частей — правой и левой. В дисках имеются расположенные на одинаковом расстоянии отверстия для их установки на шпильках ступиц, а полуободы оканчиваются отбортовкой, что фиксирует шину на колеса, предупреждая ее осевой сдвиг.

Пневматическая шина улучшает ходовые качества погрузчиков. Она смягчает толчки, поглощает удары, воспринимаемые колесами от препятствий рабочей площадки и повышает его проходимость.

Шина состоит из трех основных элементов — покрышки 8, камеры 7 и ободной ленты. Шина имеет наружный протектор колеса — продольные (у управляемых колес) либо поперечно-продольные (у ведущих колес) канавки, повышающие сцепление колес с

дорожным покрытием. Камера представляет собой замкнутую кольцевую трубу с вентиляем-клапаном, пропускающим воздух в одном направлении. Вентиль выведен наружу через отверстие в ободе колеса.

§ 34. Техническое обслуживание ходовой части

Обслуживание ходовой части сводится к осмотру креплений, резиновых втулок, смазке рессор, колесных подшипников и их регулированию. Ослабление креплений деталей ходовой части может привести к серьезной аварии. При общем осмотре погрузчика следует проверять крепление всех узлов на раме.

Особое внимание следует уделять проверке состояния рессор и степени затяжки колесных подшипников. При правильно отрегулированных подшипниках колесо свободно вращается вручную с незначительным осевым перемещением.

Колесные подшипники регулируют следующим образом. Поворачивают гайки до заклинивания подшипников, затем отводят их на $1/8$ — $1/6$ оборота и фиксируются в этом положении.

Колесные подшипники смазываются консистентной смазкой не реже двух раз в год. Предварительно узел установки подшипников тщательно промазывают в бензине и протирают ветошью.

Особое внимание необходимо уделять уходу за пневмошинами. Лопнувшая во время движения шина может привести к серьезной аварии, вызвать «саморазваливание» подъяема, создать опасную ситуацию для людей, работающих вблизи погрузчика.

Стоянка погрузчика на спущенных пневмошинах и в загрязненных местах (особенно в местах, загрязненных нефтепродуктами) запрещается. Не следует допускать движение с пониженным внутренним давлением в шинах (даже на короткое расстояние), так как это может вызвать повреждение каркаса, технологически неоправданную стоянку нагруженного погрузчика. Необходимо следить за чистотой шин, установкой колес, за исправностью ободов колес.

Техника вождения погрузчика также влияет на долговечность пневмошин. Необходимо трогаться с места, выполнять поворот и тормозить плавно во избежание пробуксовки и проскальзывания шин, снижать скорость при проезде по неблагоприятным участкам пути.

Контрольные вопросы

1. Из каких основных частей состоит ходовая часть электропогрузчиков?
2. Почему нельзя жестко соединить заднюю ось четырехопорного погрузчика с основной рамой?
3. Какие существуют способы соединения задней оси с основной рамой?
4. Из каких основных частей состоит управляемая ось погрузчиков 4004 и КВЗ?
5. Как устанавливаются колеса на осях?
6. В чем заключается регулирование колесных подшипников и в какой последовательности оно выполняется?

§ 35. Типовые схемы рулевого управления

В каждом рулевом управлении можно выделить две основные части — рулевой привод и рулевой механизм. В погрузчиках с четырехопорной схемой ходовой части применяется автомобильный тип рулевого управления, он выполняется с рулевой трапецией. В погрузчиках с трехопорной схемой рулевой привод выполнен с поворотным вертикальным валом (электропогрузчик ПТШ-3) или с поворотным стаканом (электропогрузчик 4015).

На изучаемых погрузчиках применяется рулевая трапеция разрезного типа (рис. 52). Такая рулевая трапеция состоит из балки 1, поворотных кулаков 2 с рычагами 4, разрезной поперечной тяги 3 и трехплечего рычага 9

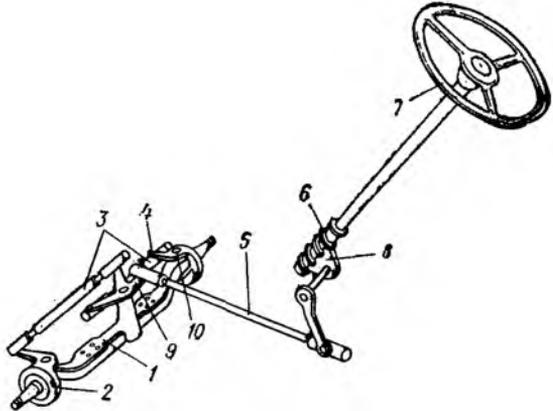


Рис. 52. Принципиальная схема рулевого управления погрузчика с четырехопорной ходовой частью:

1 — балка управляемого моста, 2 — поворотные кулаки, 3 — разрезная поперечная тяга, 4 — рычаг кулака, 5 — продольная тяга, 6 — червяк рулевого механизма, 7 — рулевое колесо, 8 — зубчатый сектор рулевого механизма, 9 — трехплечий рычаг, 10 — шкворни

Все эти детали соединяются шарнирно, так что колеса могут поворачиваться вокруг шкворней 10. Элементы рулевой трапеции подбирают таким образом, что при повороте колесо, находящееся с внутренней стороны поворота, поворачивается на больший угол, чем колесо, находящееся с наружной стороны.

Рулевым механизмом преобразуется вращение рулевого колеса 7 в поступательное движение продольной тяги 5, связанной с трехплечим рычагом рулевого привода.

Балка управляемого моста 2 погрузчика ПТШ-3 устанавливается в вилке вертикального моста поворотного шкворня 5 (рис. 53). Верхний конец шкворня жестко соединяется с рычагом 4. Усилие рулевого механизма передается продольной рулевой тяге, а с нее через шкворен и сошку рулевого механизма на управляемую ось.

Схема рулевого управления погрузчика 4015 показана на рис. 54. Колесо 2 поворачивается вместе с корпусом главной передачи 1, который может вращаться в неподвижном корпусе в шариковых радиально-упорных подшипниках 3. Поворот происходит под воздействием цепи 4. Она огибает диск 12 на картере и зубчатое коле-

со 11 рулевого механизма. Зубчатое колесо 11 вращается вертикальным валом 10, который в свою очередь через пару зубчатых колес 6 и 9 получает вращение от рулевого колеса 7.

Рассмотренные схемы рулевого управления обеспечивают поворот управляемых колес под непосредственным воздействием мускульного усилия водителя на рулевое колесо. Уменьшение этого усилия является одной из главных задач конструкторов. Однако инженерные возможности рассмотренных схем в этом отношении

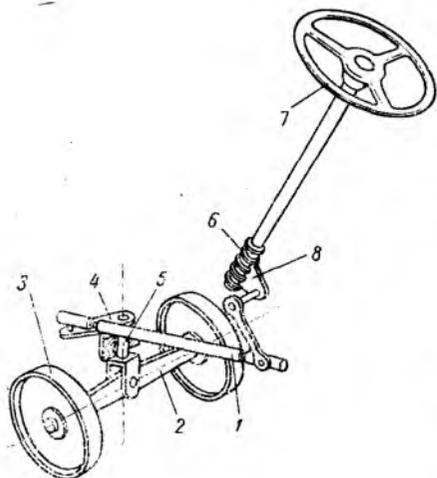


Рис. 53. Принципиальная схема рулевого управления погрузчика ПТШ-3:

1 — продольно-рулевая тяга, 2 — балка управляемого моста, 3 — колесо, 4 — рычаг поворотного шкворня, 5 — поворотный шкворень, 6, 8 — рулевой механизм, 7 — рулевое колесо

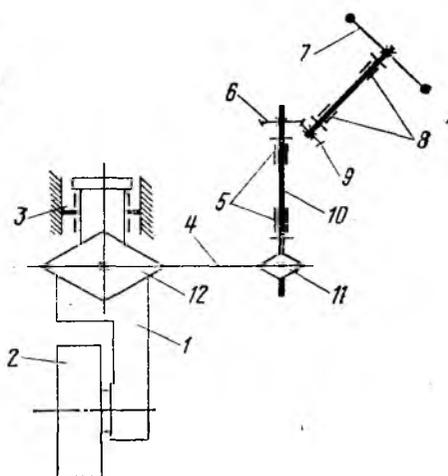


Рис. 54. Принципиальная схема рулевого управления погрузчика 4015:

1 — корпус главной передачи, 2 — колесо, 3 — радиально-упорные подшипники, 4 — цепь, 5, 8 — подшипники рулевого механизма, 6, 9 — зубчатое колесо рулевого механизма, 7 — рулевое колесо, 10 — вертикальный вал, 11 — зубчатое колесо, 12 — ведомый диск

практически исчерпаны, так как внедренные конструкции рулевых механизмов и приводов имеют сравнительно высокий к.п.д., но тем не менее затрудняют управления погрузчиками большой грузоподъемности.

Были предприняты попытки решить эту проблему увеличением передаточного отношения рулевого механизма. Например, в рулевом управлении погрузчика ПТШ-3 между рулевым колесом и рулевым механизмом был установлен дополнительный редуктор, снизивший требуемое усилие на рулевое колесо. Однако необходимое при этом большое число оборотов рулевого колеса не позволило принять это решение.

На электропогрузчиках семейства Ф7 грузоподъемностью 3000 кг применена машинная схема рулевого управления. Водитель поворотом рулевого колеса воздействует на блок управления специальной гидромеханической системы, которая под воздействием

высокого давления рабочей жидкости, создаваемого насосом, приводит в действие гидроусиливающее устройство, связанное с рулевым приводом.

§ 36. Рулевой механизм

В погрузчиках ЭП-103.4004, а также в болгарских погрузчиках семейства Ф7 грузоподъемностью до 2 Т и погрузчиках семейства Ф8 применяют рулевой механизм автомобиля ГАЗ-51 с укороченными рулевой колонкой и рулевым валом 9 (рис. 55). Этот механизм состоит из передаточной пары — глобоидального червяка 5 и ролика 16. Глобоидальный червяк жестко закрепляется на рулевом валу, нижний конец которого вращается в двух конических роликовых подшипниках 4 и 7. Двухгребневой ролик 16 установлен на оси 22 на двух (радиально-упорных) шариковых подшипниках. Вал 17 опирается на роликовый подшипник 15 и на бронзовую втулку 18.

При повороте рулевого колеса вращение передается на червяк, ролик 16 будет катиться по винтовой линии, поворачивая при этом вал 17 с рулевой сошкой 1.

В паре глобоидальный червяк — ролик отсутствует трение скольжения (ролик катится по червяку). Поэтому при большом передаточном отношении (20,5) пара сохраняет высокий коэффициент полезного действия.

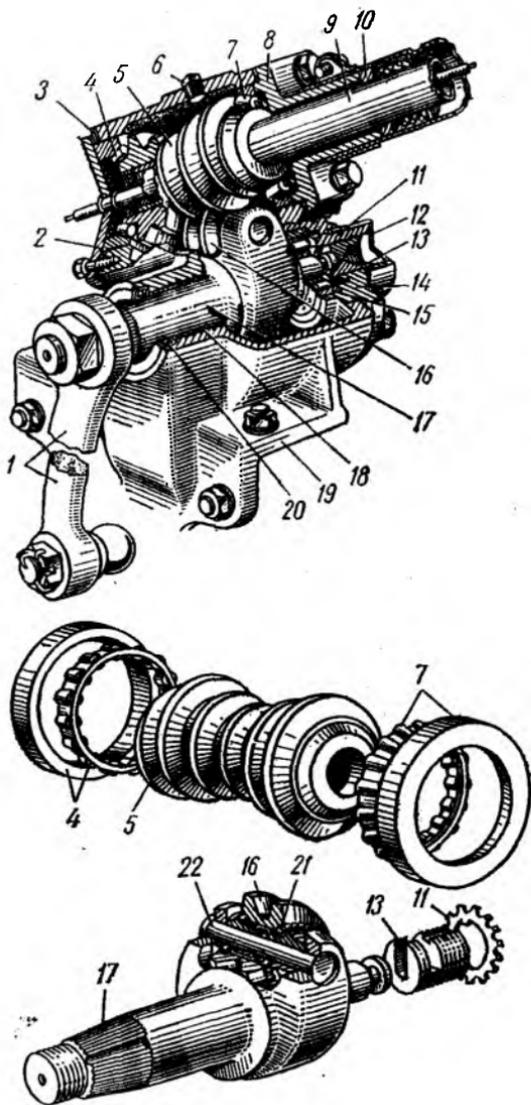


Рис. 55. Рулевой механизм погрузчика 4004:

1 — рулевая сошка, 2, 8, 14 — крышки, 3 — регулировочные прокладки, 4, 7, 15, 21 — подшипники, 5 — червяк, 6 — пробка, 9 — рулевой вал, 10, 20 — сальники, 11 — стопорная шайба, 12 — контргайка, 13 — регулировочный винт, 16 — ролик, 17 — вал сошки, 18 — втулка, 19 — фланец, 22 — ось ролика

Весь рулевой механизм устанавливают в картер с тремя крышками и смазывают жидкой смазкой. Смазка заливается в картер через отверстие, закрываемое пробкой 6. Сальники 10 и 20 предохраняют смазку от загрязнения и вытекания.

В таком рулевом механизме регулируют:

1) зазоры в подшипниках 4 и 7 при помощи набора прокладок 3 между нижней крышкой 2 и картером;

2) зазоры в зацеплении червяка с роликом — винтом 13, ввернутым в боковую крышку 14.

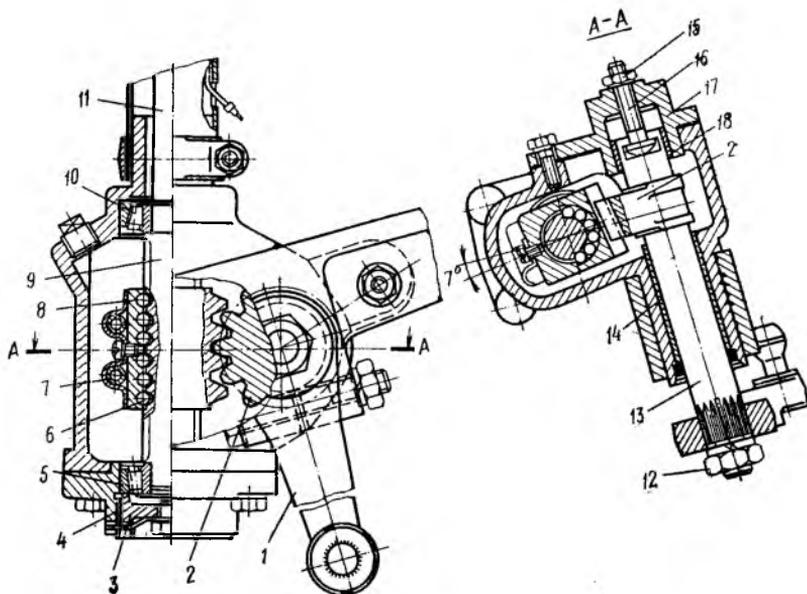


Рис. 56. Рулевой механизм погрузчика КВЗ:

1 — рулевая сошка, 2 — сектор, 3 — регулировочная гайка картера, 4 — крышка картера, 5 — нижний конический роликоподшипник, 6 — шарик, 7 — обойма, 8 — гайка-гребенка, 9 — винт, 10 — верхний конический роликоподшипник, 11 — рулевой вал, 12 — гайка сошки, 13 — вал сектора, 14 — подшипник, 15 — гайка регулировочного болта, 16 — регулировочный болт, 17 — крышка картера, 18 — втулка

Винт 13 имеет продольный и поперечный вырезы, в которые входит головка 17. При поворачивании винта 13 зазор между червяком и роликом изменяется. Пара считается правильно отрегулированной в том случае, если при среднем положении ролика на червяке между ними практически не будет зазора, но в то же время руль не будет слишком затянут.

Положение винта 13 фиксируется стопорной шайбой 11, штифтом и контргайкой 12.

В погрузчике ПТШ-3 использована рулевая колонка с рулевым колесом и рулевым механизмом автомобиля ЗИЛ-130. Конструкция этого рулевого механизма такая же, что у рулевого механизма ГАЗ-51, но ролик выполнен с тремя гребнями. Благодаря этому сошка может поворачиваться на больший угол; при выходе из за-

цепления двух роликовых гребней зацепление пары не нарушится, так как усилие от червяка будет восприниматься третьим гребнем.

Рулевой механизм погрузчика КВЗ также автомобильного типа (рис. 56). В этом механизме нижний конец рулевого вала 11 оканчивается приваренным к нему винтом 9. На винт свободно надета четырехгранная гайка — гребенка 8, одна из граней которой выполнена в виде зубчатой рейки.

Винт и гайка изготовлены из легированной стали. Резьба на винте и гайка имеют полукруглый профиль. При совмещении полукруглых канавок винта и гайки образуется винтовой канал круглого сечения, заполняемый калеными шариками 6. На гребенчатой гайке укреплены две обоймы, которые образуют канал для перемещения шариков. Таким образом, в рулевом механизме погрузчика КВЗ в узле винт-гайка возникает трение качения, поэтому механизм характеризуется высоким к.п.д.

Зубья гайки-гребенки находятся в постоянном зацеплении с зубьями пятизубого сектора 2, который составляет одно целое с валом сектора 13 и вращается в трех бронзовых втулках; две из них 14 запрессованы в картере рулевого механизма и третья 18 — в крышке 17.

Нижний конец рулевого вала вращается в двух конических роликовых подшипниках. Верхний подшипник 10 устанавливается в кольцевой проточке в картере рулевого механизма, а нижний 5 — в его крышке 4.

Верхней опорой рулевого вала служит подшипник с асбестовой набивкой.

В рулевом механизме погрузчика КВЗ регулируются:

1) зазоры в конических подшипниках винта 9 регулировочной гайкой 3, установленной в нижней крышке 4 картера;

2) зазоры в узле гайка — зубчатый сектор 2 — осевым смещением сектора; для такого смещения сектора в хвостовике вала 13 прорезан паз, в который вставляется головка регулировочного болта 16; другой конец его с прорезью под отвертку ввернут в крышку 17; положение болта фиксируется контргайкой 15.

Смазываются рулевые механизмы погрузчиков 4004, КВЗ и ПТШ-3 нигролом, который заливают в картер через верхнее отверстие, закрываемое резьбовой пробкой. Разъемы картера и его крышек уплотняются прокладками, вал рулевой сошки — сальником.

Рулевой механизм погрузчика 4015 показан на рис. 57. Он состоит из картера 17, в котором установлены ведомое коническое зубчатое колесо 8 и корпус 5. В корпусе в двух шариковых подшипниках 6 и 4 вращается вал с ведущим зубчатым колесом 2. На хвостовике вала сегментной шпонкой и гайкой закреплено рулевое колесо 1.

Картер закреплен на масляном баке, в который встроена рулевая колонка вертикального вала 10, вращающегося в двух роликовых подшипниках 9 и 16. На нижний конец вертикального вала насажена звездочка цепной передачи 14 рулевого привода. Верхний конец вала шпонкой и гайкой соединяется с ведомым коническим

зубчатым колесом 8, которое выполнено из текстолита. Благодаря этому зубчатая передача отличается бесшумностью в работе и не требует смазки.

Рассмотренный механизм прост по конструкции и надежен в работе. Однако он имеет принципиальный недостаток: при наезде

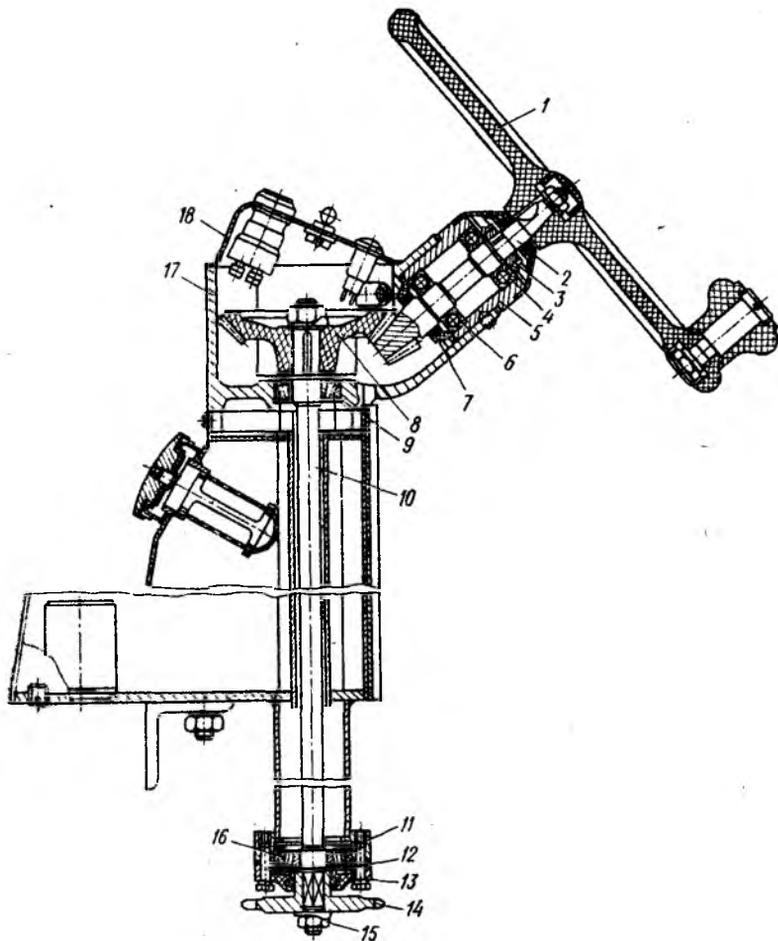


Рис. 57. Рулевой механизм погрузчика 4015:

1 — рулевое колесо, 2 — ведущее коническое зубчатое колесо, 3, 15 — гайки, 4, 6 — шарикоподшипники, 5 — корпус, 7, 13 — крышки подшипников, 8 — ведомое коническое зубчатое колесо, 9, 16 — роликоподшипники, 10 — вертикальный вал, 11 — фланец, 12 — стакан, 14 — звездочка цепной передачи, 17 — картер рулевой передачи, 18 — крышка картера

управляемого колеса на препятствие на штурвал передаются резкие удары. В рулевом управлении с червячным механизмом такие удары менее ощутимы, так как они в значительной мере «гасятся» в самотормозящейся червячной передаче.

В рулевом механизме погрузчика 4015 регулируется затяжка подшипников ведущего зубчатого колеса поворотом гайки 3 и подшипников вертикального вала — поворотом гайки 15.

В этом механизме смазываются только подшипники, в которые при сборке набивается густая смазка. Вытекание смазки предупреждается сальниковыми кольцами, установленными в подшипниковых крышках 13 и 7.

§ 37. Рулевой привод

К рулевому приводу погрузчиков относятся рулевая трапеция, рулевая продольная тяга и рулевая сошка.

В рулевом приводе погрузчика 4004 рулевая сошка 1 (см. рис. 55) крепится с помощью гайки на конусных шлицах

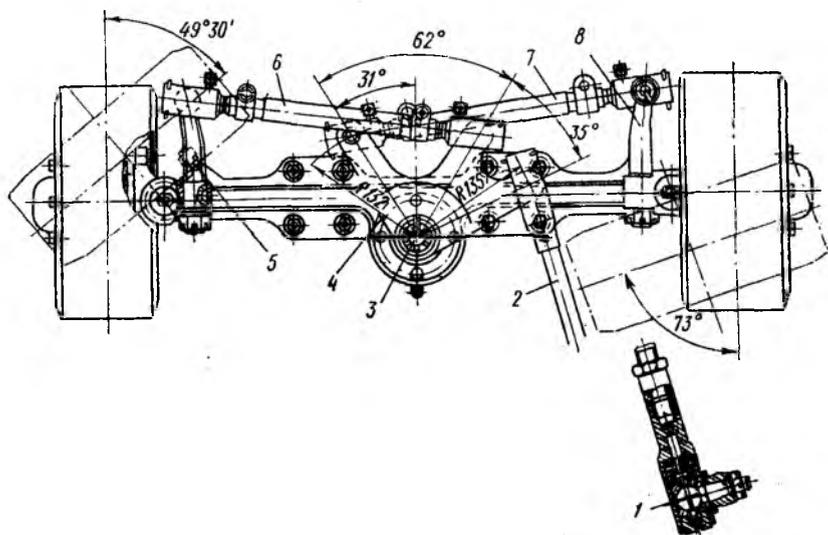


Рис. 58. Привод рулевого управления погрузчика 4004:

1 — шаровой палец, 2 — продольная рулевая тяга, 3 — ось маятниковый рычага, 4 — маятниковый рычаг, 5, 8 — рычаги поворотной цапфы, 6 и 7 — поперечные рулевые тяги

вала 17. Для правильной сборки на валу и на сошке делают контрольные метки.

Продольная тяга шаровым пальцем 1 (рис. 58) соединена одним концом с сошкой, а другим — с трехплечевым маятниковым рычагом 4 (рис. 58), который вращается с центральным шкворнем в двух конических подшипниках. Два других плеча рычага поперечными рулевыми тягами 6 и 7 соединяются с рычагами поворотных цапф 5 и 8.

Трехплечий рычаг соединяется со шкворнем сегментной шпонкой и зажимной корончатой гайкой. Так же соединяются рычаги с поворотными кулаками.

Соединения трехплечего рычага, рычагов поворотных цапф и рулевой сошки с продольной и поперечными тягами — подвижные, шарнирные.

Основой такого соединения является шаровой палец 1. Он состоит из шаровой головки и хвостовой части, запрессованной в отверстие рулевой сошки. Остальные шаровые пальцы рулевого управления легкосъемные. Они имеют конические хвостовые части с резьбовой нарезкой, которые вставляются в конусные посадочные отверстия и затем затягиваются корончатыми гайками (см. рис. 58).

Головка шарового пальца 2 (рис. 59) обжимается с двух сторон полусферическими вкладышами 5 (неподвижным и подвижным).

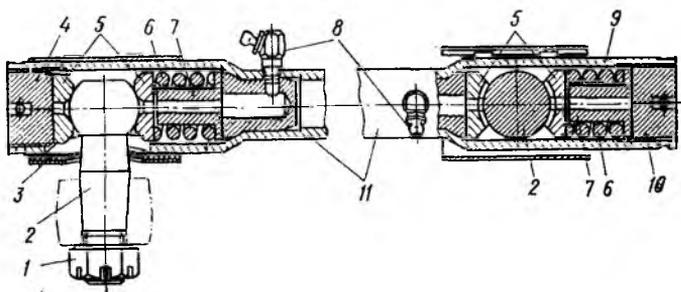


Рис. 59. Соединение продольной тяги с рулевой сошкой автопогрузчика 4004:

1 — гайка, 2 — шаровой палец, 3 — сальник, 4, 10 — пробки, 5 — вкладыш, 6 — пружина, 7 — ограничитель, 8 — пресс-масленки, 9 — наконечники, 11 — продольная тяга

Подвижный вкладыш опирается на пружину 6, установленную на ограничителе 7 для смягчения толчков, передаваемых задними колесами рулевому механизму при движении, и для поддержания плотного прилегания пальца к вкладышам при их выработке.

Все шарнирное устройство находится в корпусе (наконечнике) 9 и смазывается через пресс-масленку 8. Сальник 3 удерживает смазку в наконечнике, предохраняя детали шарнирного соединения от загрязнения. С торцов наконечник закрывается резьбовыми пробками 4 и 10 с прорезями под отвертку.

Поперечные рулевые тяги 6 и 7 (см. рис. 58) состоят из центральной штанги и двух наконечников, из которых один соединяется с центральной штангой правой винтовой нарезкой, а другой — левой. Это позволяет при неподвижных наконечниках вращением центральной штанги изменять ее общую длину.

Наконечники поперечной тяги устроены несколько проще по сравнению с наконечниками продольной тяги. В них нет пружины и ограничителя. Головка шарового пальца зажимается двумя вкладышами. С торца наконечник закрывается резьбовой пробкой. Предусмотрена смазка через пресс-масленку и сальниковое устройство для удержания смазки в наконечнике.

В рулевом приводе погрузчика 4004 регулируются:

1) зазоры в подшипниках центральной поворотной цапфы — поворотом нижней корончатой гайки;

2) длина продольной рулевой тяги — поворотом наконечника.

Установленная длина тяги предохраняется от самопроизвольного изменения разрезными хомутиками. При затягивании болта хомутик сжимается благодаря прорези в нем, плотно охватывая при этом резьбовую нарезку на наконечнике.

В рулевом приводе погрузчика КВЗ центральный поворотный шкворень вращается в двух игольчатых подшипниках. В остальном устройство этого рулевого привода повторяет конструкцию рулевого привода погрузчика 4004.

Рулевой привод погрузчика ПТШ-3 устроен по простой схеме. В погрузчике ПТШ-3 в одном узле совмещены рулевой привод управляемых колес и опора заднего моста. Основой этого узла служит центральный поворотный шкворень (см. рис. 53), размещенный между задними колесами. Его верхняя часть оканчивается конусной проточкой, на которой шпонкой и гайкой крепится рычаг 4. Нижний конец оканчивается вилкой для соединения шкворня с задней осью погрузчика. Упорный и радиальный подшипники воспринимают осевую и радиальную нагрузки от веса погрузчика и обеспечивают возможность поворота моста.

Система подшипников, установленная в корпусе, обеспечивает прием осевой и радиальных нагрузок, корпус опоры крепится к основной раме погрузчика болтами.

Детали привода рулевого механизма смазываются густой смазкой. Наконечники продольных тяг смазываются через пресс-масленки консистентной смазкой.

Устройства рулевых трапещий болгарских погрузчиков отличаются от вышерассмотренных только отдельными конструктивными элементами. В частности центральный шкворень установлен на балке моста неподвижно, в то время как на нем в подшипниках вращается трехплечий рычаг (см. рис. 46).

§ 38. Рулевое управление электропозрузчика Ф7.ЕУ30.32

В рулевом управлении электропозрузчика Ф7.ЕУ30.32 вместо рулевого механизма установлено гидросервоусиливающее устройство. Основными частями этого устройства являются гидронасос 13 (рис. 60) с электродвигателем 14, орбитрол 4, резервуар рабочей жидкости 3, исполнительный гидроцилиндр 9, клапан нагрузки 1 и система жестких и гибких маслопроводов.

Гидронасос шестеренного типа создает в системе необходимое рабочее давление, максимальное значение которого достигает 75 кг/см² при 2400 об/мин. Производительность насоса 3,77 л/мин.

Исполнительный гидроцилиндр 9 — двойного действия. Его корпус соединен шарниром 11 с основной рамой погрузчика, а шток шарнирно соединен с ведущим плечом трехплечевого рычага рулевого привода.

Орбитрол 4 регулирует подачу жидкости в гидроцилиндр в зависимости от угла поворота рулевого колеса, которое соединено с орбитролом рулевой колонкой.

Вся система действует следующим образом. При повороте рулевого колеса (например, вправо) рабочая жидкость под давлением через шланг 12 и наконечник 7 поступает в надпоршневую полость исполнительного гидроцилиндра. Одновременно с противоположной полости цилиндра жидкость через орбитрол сливается в бачок 3. Это движение жидкости в системе приведет к выдвигению штока

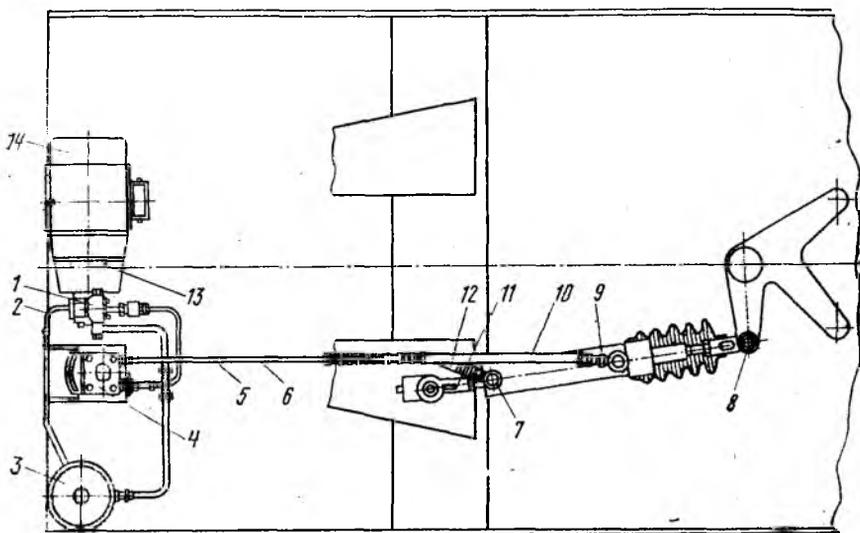


Рис. 60. Гидросервоуправления погрузчика Ф7.ЕУ30.32:

1 — клапан, 2, 5, 6, 10, 12 — маслопроводы, 3 — бачок рабочей жидкости, 4 — орбитрол, 7 — наконечник, 8, 11 — шарнирные соединения, 9 — исполнительный гидроцилиндр, 13 — гидронасос, 14 — электродвигатель

гидроцилиндра, к повороту трехплечего рычага рулевого привода против часовой стрелки (поворот погрузчика вправо при движении вперед).

Поворот погрузчика в противоположную сторону произойдет при втягивании штока гидроцилиндра.

Таким образом, шток гидроцилиндра 9 играет роль рулевой сошки, которой рулевые механизмы воздействуют на рулевые приводы.

Конструкция рулевой трапеции аналогична рулевой трапеции электропозрузчика Ф7.ЕУ10.33.

§ 39. Эксплуатация и техническое обслуживание рулевого управления

Простое по устройству рулевое управление погрузчика 4015 не требует особого внимания в процессе эксплуатации. Раз в полгода,

а также при ремонтных работах подшипники рулевого механизма и поворотной опоры следует смазывать солидолом. Ролико-втулочная цепь смазывается графитной смазкой.

В правильно отрегулированном цепном приводе цепь под нажимом пальца в средней части ветви должна прогибаться от 0,5 до 1 см.

Смазку необходимо применять своевременно, чтобы предотвратить преждевременный износ деталей рулевого управления. Смазку следует подавать до тех пор, пока она не покажется из всех зазоров в смазываемых сочленениях.

Раз в полгода необходимо добавлять масло в картер рулевого механизма. При сезонной подготовке погрузчика масло обязательно надо заменить, предварительно промыв картер.

При каждом выезде на работу необходимо проверять величину люфта рулевого колеса. При правильно отрегулированном рулевом управлении свободный ход (люфт) руля не превышает 25—30° и движение погрузчика происходит без скольжения (проскальзывания) управляемых колес.

При выработке рабочей пары рулевого механизма «червяк-ролик» в электропогрузчиках 4004, болгарских погрузчиках и ПТШ-3 и «гребенчатая гайка-зубчатый сектор» в погрузчике КВЗ появляется осевое смещение рулевого вала. Для устранения смещения нужно выполнить регулирование.

Чтобы устранить неисправность при износе шаровых пальцев и вкладышей в рулевом приводе, подтягивают резьбовые пробки, а сильно изношенные вкладыши и шаровые пальцы заменяют.

Лопнувшие либо просевшие пружины в наконечниках тяг подлежат замене.

Выработанные подшипники центрального поворотного шкворня в погрузчике ПТШ-3 подтягивают, а в погрузчике КВЗ — заменяют.

При ослаблении креплений картера рулевого механизма на раме погрузчика их необходимо подтянуть.

Тщательно отрегулированное рулевое управление электропогрузчика обеспечивает легкость его управления, способствует экономичному расходованию электрической энергии. Особую заботу в процессе эксплуатации следует проявлять в отношении рулевого привода-трапеции.

После регулирования рулевого механизма шарнирных соединений рулевой трапеции регулируют все рулевое управление. Цель регулирования — обеспечить параллельную установку управляемых колес при прямолинейном движении погрузчика.

Для этого регулирования необходимо:

а) установить в среднее положение рулевое колесо (для этого определяют общий угол поворота его от одного крайнего положения к другому и делят этот угол на две части);

б) соединить продольной тягой рулевую сошку с трехплечим рычагом трапеции, не меняя положения рулевого колеса (установить такую длину продольной тяги, чтобы обеспечить симметрич-

ное расположение шарниров $B—C$ относительно продольной оси погрузчика $X—X$ (рис. 61);

в) установить управляемые колеса параллельно оси $X—X$ ($X—X \perp O—O$) и соединить шарниры B и C маятникового рычага соответственно с шарнирами E и $Д$ поворотных кулаков поперечными тягами трапеции, отрегулировав их длину;

г) развернуть колеса в одну из сторон в крайнее положение, не допуская контакта колес с неподвижными частями моста; в этом положении вывернуть ограничительный болт 5 (см. рис. 61) до

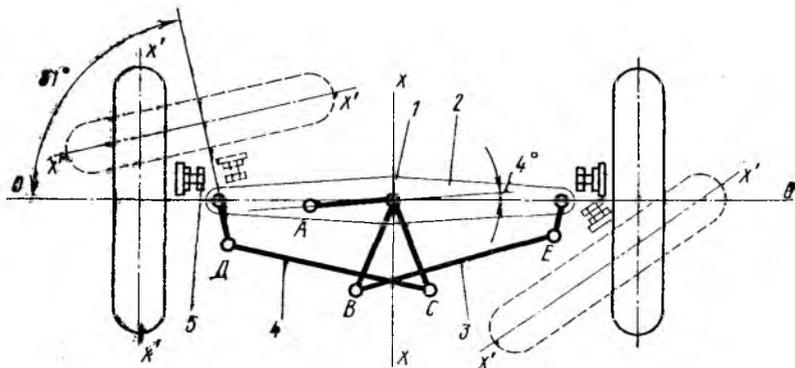


Рис. 61. Схема регулирования рулевого управления погрузчика Ф8.ЕУ20.33:

1 — трехплечий рычаг, 2 — балка, 3, 4 — поперечные рулевые тяги, 5 — ограничительные болты

контакта с упорной площадкой на балке моста и это положение зафиксировать контргайкой;

д) повторить указанные в пункте *г* операции и для второго крайнего положения колес.

Численные величины схемы на рис. 61 соответствуют кинематическим данным управляемого моста электропогрузчиков Ф8.ЕУ20.55. Для других моделей погрузчиков эти величины могут иметь иные значения, однако приведенная методика позволяет выполнить регулирование рулевого управления, не пользуясь цифровыми данными угла максимального разворота колес и угла установки трехплечевого рычага.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные части рулевого управления и укажите его назначение.
2. Какие типы рулевых механизмов и рулевых приводов применяют в электропогрузчиках?
3. Как устроены шаровые сочленения поперечных и продольных рулевых тяг?
4. Неисправности каких деталей вызывают повышение люфта рулевого колеса? Как эти неисправности устранить?
5. Какой уход необходим за рулевым управлением? Какие регулировки предусмотрены в рулевом управлении? Как и в какой последовательности их выполняют?

ГЛАВА VIII ТОРМОЗНЫЕ УСТРОЙСТВА

§ 40. Типы тормозов

Тормоза предназначены для принудительного снижения скорости погрузчика вплоть до полной остановки в требуемом месте, а также для затормаживания погрузчика при остановках.

У всех изучаемых погрузчиков тормоза шасси — нормально-открытого типа. В исходном положении они расторможены, для их затормаживания необходимы внешние усилия.

Тормозные устройства состоят из тормозного механизма, действующего непосредственно на колеса (колесные тормоза) или на трансмиссию (трансмиссионные тормоза), и привода тормоза.

Большая часть погрузчиков оборудована двумя независимыми тормозными системами: системой, действующей от ножной педали, и системой с ручным механическим приводом, действующим от рычага. Это позволяет при необходимости экстренного торможения использовать две независимые системы тормозов одновременно.

На изучаемых погрузчиках установлены тормоза барабанного типа с наружным или внутренним расположением тормозных колодок и с гидравлическим, механическим или комбинированным (гидромеханическим) приводами.

На погрузчике КВЗ установлены колодочные колесные тормоза с гидроприводом. Такие же тормоза устанавливаются на погрузчиках 4004 и погрузчиках фирмы «Балканкар», но параллельно с гидроприводом в них имеется механический привод, действующий от ручного рычага. На погрузчиках ПТШ-3, Ф12.3ЕУ06.33 и 4015 устанавливают центральные (трансмиссионные) тормоза с наружными колодками и механическим приводом, действующим от ножной педали и от рычага

§ 41. Принципиальные схемы колесных колодочных тормозов

Принципиальное устройство колесного колодочного тормоза показано на рис. 62. Внутри тормозного барабана 5, закрепленного на колесе, на опорном диске 1 устанавливаются две тормозные колодки 6 и 8. Они стягиваются возвратной пружиной 2 и опираются вверх на разжимной кулак 3, а внизу — на ось 7. Между колодкой и тормозным барабаном имеется некоторый зазор.

При нажатии на педаль 4 вместе с рычагом и кулаком колодки 6 и 8 на оси 7 поворачиваются, прижимаясь при этом к барабану (см. рис. 62, б). Между тормозными колодками и барабаном возникает большая сила трения, которая замедляет вращение барабана и колеса, в результате чего скорость движения погрузчика снижается.

Для увеличения тормозного эффекта на рабочие поверхности колодок наклеиваются накладки из материалов с высоким коэф-

фициентом трения — феррадо, райсбест и др. Ножная тормозная система имеет гидравлический или механический привод.

При опоре колодок в одной точке (ось 7) накладки будут срабатываться неравномерно: вверху (у кулака) — больше, внизу — меньше. Поэтому колодки снабжают опорными осями или между колодками и осью вводят дополнительные рычаги либо другие устройства, обеспечивающие равномерный износ накладок.

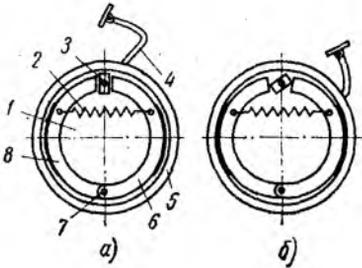


Рис. 62. Схема устройства и работы колодочных тормозов:

а — расторможенное положение, б — заторможенное положение; 1 — неподвижный тормозной диск, 2 — пружина, 3 — кулак, 4 — педаль, 5 — барабан, 6, 8 — тормозные колодки, 7 — ось

При работе фрикционные накладки срабатываются, и зазор между накладками и барабаном увеличивается. Эта неисправность устраняется регулированием зазора, возможность которого предусмотрена конструкцией тормозного механизма.

Тормозной эффект в рассмотренной принципиальной схеме механизма получается только под воздействием усилия, прилагаемого водителем.

Для облегчения управления на погрузчиках устанавливают также самозатягивающиеся тормозные механизмы. Под действием тормозного усилия колодки стремятся повер-

нуться в направлении вращения барабана. В тормозах типа I рис. 62 это круговое смещение предупреждается шарнирным креплением нижних концов колодок к опорному диску. В самозатягивающихся тормозных механизмах устанавливаются колодки плавающего типа (колодки принудительно прижимаются к тормозному барабану, но допускается некоторое их круговое смещение в направлении вращения барабана).

Специальная конструкция нижних опорных узлов обеспечивает при этом одновременное радиальное смещение колодок, дополнительно прижимающее их к тормозному барабану, что увеличивает тормозящий эффект механизма.

В изучаемых погрузчиках распространены две системы самозатягивающихся тормозов — с действием самозатягивающегося эффекта только на одну из колодок в зависимости от направления движения погрузчика (II тип тормозных механизмов) либо одновременно на две колодки (III тип тормозных механизмов).

§ 42. Механизмы колесных тормозов

Тормозной механизм погрузчика КВЗ выполнен по схеме I типа (рис. 63). С одной стороны тормозные колодки 11 опираются на эксцентричные пальцы опоры 13. Другой опорой колодок служат вилки 8 рабочего гидроцилиндра, к которым колодки прижимаются пружиной 1. При нажатии на тормозную педаль вилки 8 расходятся и прижимают колодки к тормозному бара-

бану. После прекращения нажатия на педаль колодки под действием возвратной пружины 1 отойдут от тормозного барабана и упрутся в кулачки 9.

Регулирование колодочных тормозов погрузчика КВЗ заключается в установке необходимого зазора между накладками 10 и тормозным барабаном, что достигается вращением эксцентриковых регулировочных пальцев кулачков.

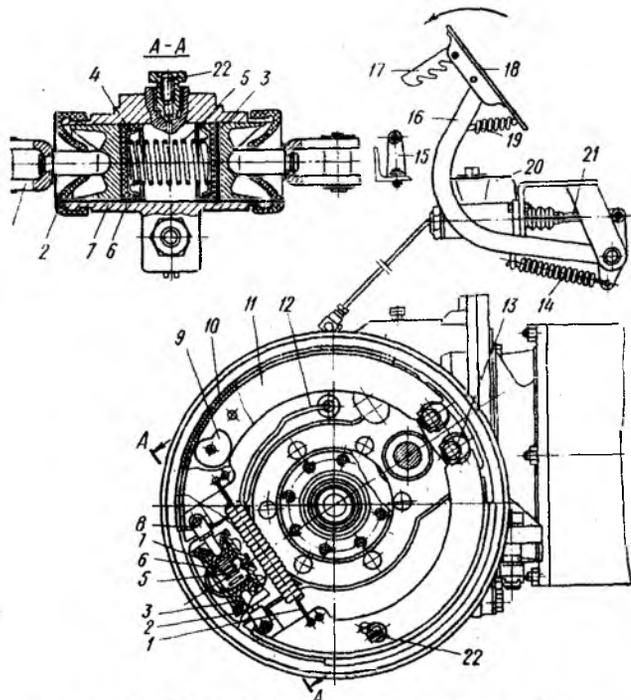


Рис. 63. Тормозное устройство погрузчика КВЗ:

1 — возвратная пружина тормозных колодок, 2 — предохранительный манжет, 3 — поршень, 4 — тарелка поршня, 5 — пружина цилиндра, 6 — манжета, 7 — корпус, 8 — вилка, 9 — кулачки, 10 — накладка, 11 — тормозные колодки, 12 — трубопровод, 13 — эксцентриковая опора, 14 — педаль, 15 — стойки, 16 — рычаг педали, 17 — гребенка, 18 — педаль, 19 — пружина, 20 — гидроцилиндр главный, 21 — шток гидроцилиндра, 22 — штуцер

На погрузчике 4004 (рис. 64) установлены тормозные механизмы ведущего моста автомобиля «Москвич»-401. Этот тормоз выполнен по схеме II типа. Тормозные колодки 1 нижними концами через подвижные рычаги 2 и 3 соединяются с опорным пальцем 4, а верхние их концы (носки) свободно без шарнирной фиксации входят в прорези вилок 6 рабочих гидроцилиндров. Такая установка колодок обеспечивает при торможении их прилегание к тормозному барабану, что повышает равномерность их износа. Кроме того, колодка, которая сдвигается вращающимся барабаном к опоре 4, находится под эффектом самозаклинивания, увели-

чивая эффективность торможения. В исходное положение колодки возвращаются под действием возвратной пружины.

Механизм регулируется поворотом зубчатых шайб 11, фиксирующих положение вилок в рабочих цилиндрах, от их положения

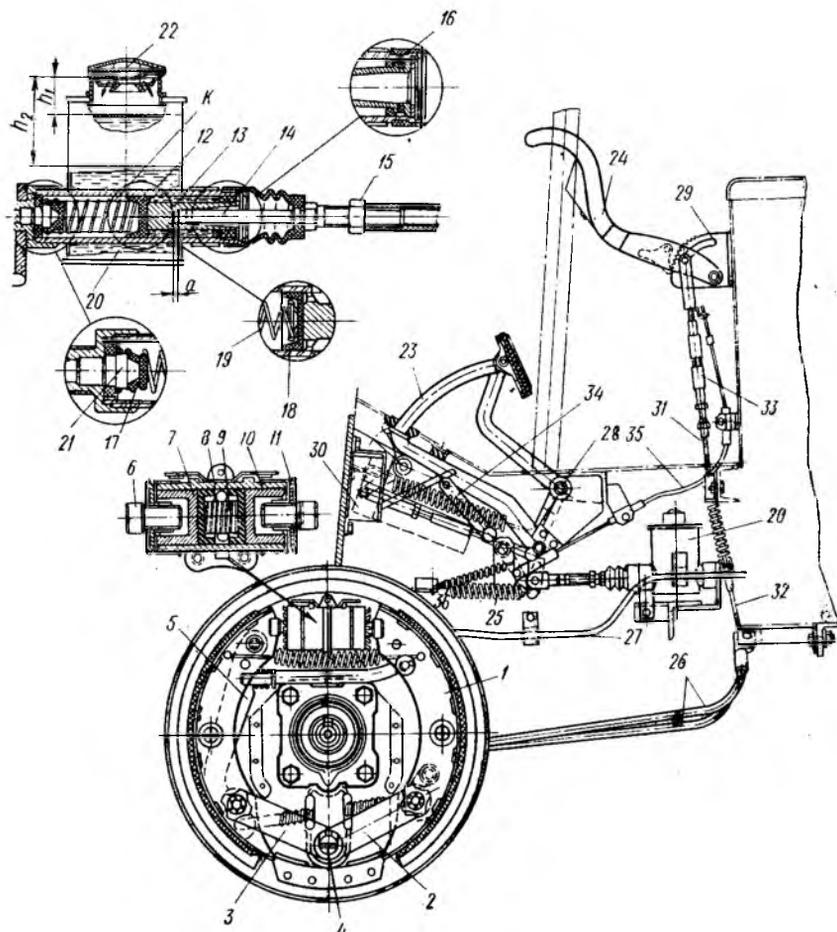


Рис. 64. Тормозное устройство погрузчика 4004:

1 — колодка, 2, 3, 5 — рычаги, 4 — палец, 6 — вилка, 7, 13 — поршни, 8 — уплотнительная манжета, 9, 36 — пружины, 10 — корпус цилиндра, 11 — регулировочная зубчатая шайба, 12 — корпус главного цилиндра, 14 — шток, 15 — контргайка, 16, 17, 18 — уплотнительные манжеты, 19 — поршневая пружина, 20 — резервуар, 21 — обратный и нагнетательный клапаны, 22 — фильтр, 23 — двухплечий рычаг, 24 — рычаг ручного тормоза, 25 — возвратная пружина, 26 — тросы ручного тормоза, 27 — гидропривод, 28 — ось педали, 29 — зубчатый сектор, 30 — блокировочный выключатель, 31, 33 — тяги, 32 — уравниватель троса, 34 — рычаг привода блокировочного выключателя, 35 — трос привода блокировочного выключателя

в гидроцилиндрах зависит изменение зазора между тормозными колодками и барабаном.

Регулирование необходимо выполнять в такой последовательности:

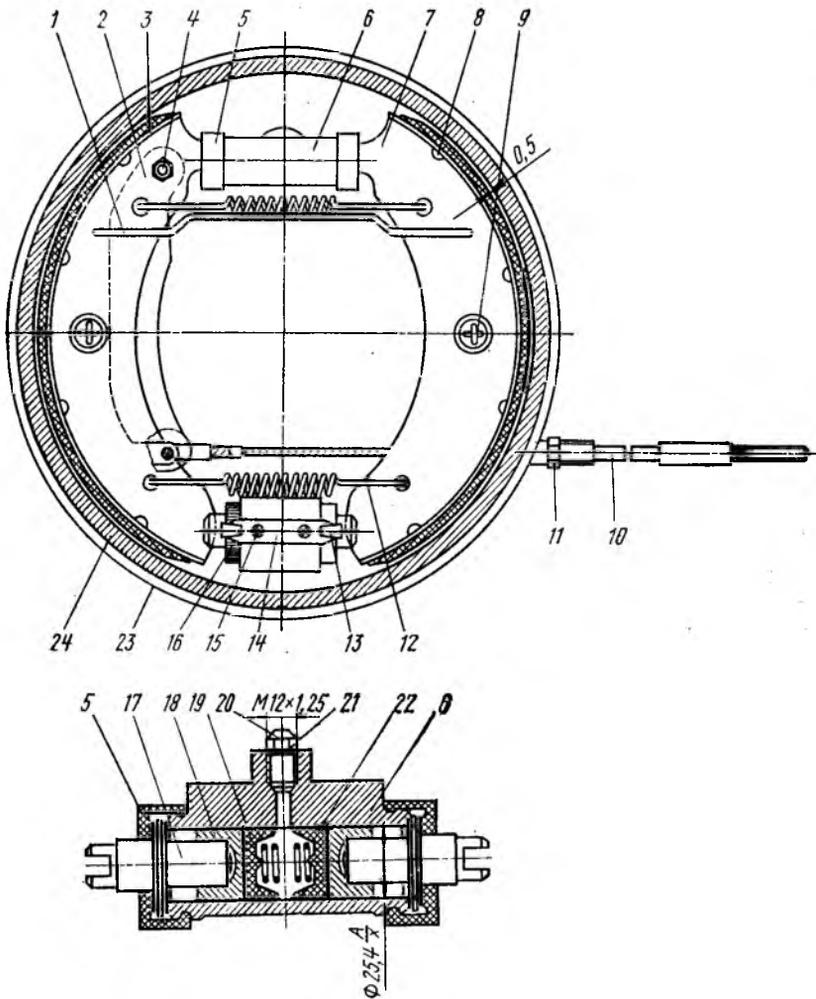


Рис. 65. Тормозной механизм погрузчика Ф7.ЕУ10.33:

1 — распорная планка, 2 — рычаг, 3 — тормозная накладка, 4 — специальный болт, 5 — манжета, 6 — исполнительный тормозной цилиндр, 7 — колодка, 8 — заклепка, 9 — фиксатор, 10 — тормозной фиксатор, 11 — ниппель, 12 — возвратная пружина, 13 — регулируемая опора, 14 — пластинчатая пружина, 15 — винт, 16 — регулировочная гайка, 17 — наконечник, 18 — поршень, 19 — уплотнение, 20 — предохранительный колпачок, 21 — клапан удаления воздуха, 22 — пружина, 23 — тормозной диск, 24 — барабан

1) поднять ведущий мост и снять крышку люка на ступице колеса;

2) вращая тормозной барабан вперед, отверткой поворачивать регулировочную шайбу вниз для левого колеса и вверх для правого до тех пор, пока не начнется торможение; обратным движением шайбу установить так, чтобы колесо вращалось свободно;

3) вращая тормозной барабан назад и поворачивая регулировочную шайбу вверх для левых колес и вниз для правых, также отрегулировать заднюю колодку.

Тормозные механизмы II типа устанавливаются на электропогрузчиках фирмы «Балканкар» семейства Ф7.

На рис. 65 показан тормозной механизм погрузчиков грузоподъемностью 1000 кг. Колодки 7 плавающего типа от бокового смещения зафиксированы стопорами 9. Верхние окончания колодок (носки) опираются на поршни гидроцилиндра 6, нижние (пятки) — на

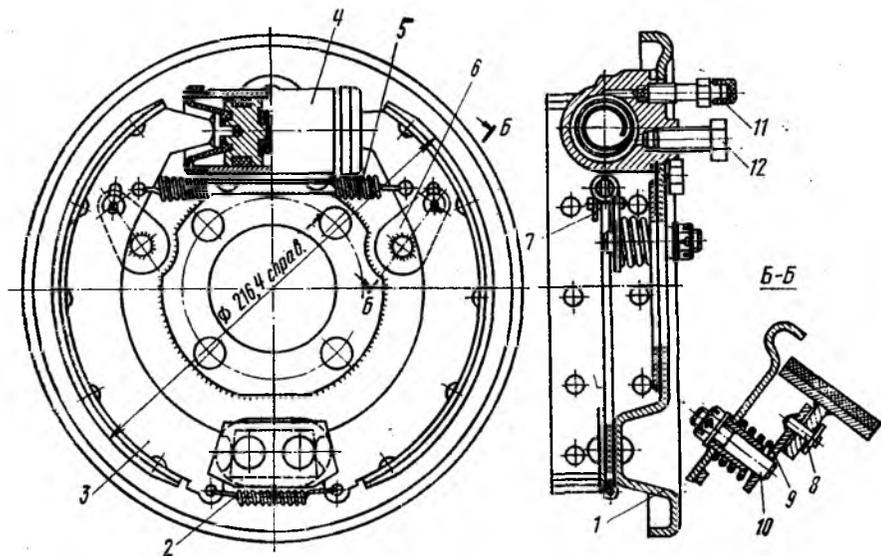


Рис. 66. Тормозной механизм погрузчика ЭП-103:

1 — опорный диск, 2, 5, 9 — пружины, 3 — колодка, 4 — исполнительный гидроцилиндр, 6 — кривошип, 7 — шайба, 8 — палец кривошипа, 10 — валик кривошипа, 11 — перепускной клапан, 12 — болт

опорно-регулирующее устройство. Его корпус имеет два торцовых резьбовых отверстия, в которые ввернуты регулировочные гайки 16 с наружными зубчатыми венцами. Плоская пружина 14 концевыми зубьями входит во впадины зубчатых венцов и фиксирует их положение. Сквозные центральные отверстия в регулировочных гайках используются для установки опорных вилок 13, в прорези которых входят пятки тормозных колодок.

Такая конструкция нижней опоры позволяет изменять зазор между фрикционными накладками 3 и тормозным барабаном, а также обеспечивает возможность самозатягивания одной из колодок, в зависимости от направления движения погрузчика. Например, при вращении тормозного барабана 24 против часовой стрелки (движение погрузчика вперед) в момент нажатия на тормозную педаль верхние участки колодок прижимаются к барабану. Левая колодка под действием вращающегося барабана получит некоторое

угловое смещение, в направлении вращения барабана, а специальный профиль пятки колодки и опорного торца вилки 13, образующих клиноподобную пару, дополнительно прижмут нижнюю часть колодки к барабану.

Правая колодка будет прижата к барабану под действием усилия, развиваемого гидроцилиндром. При круговом смещении правой колодки нижняя часть не будет прижиматься к барабану, так

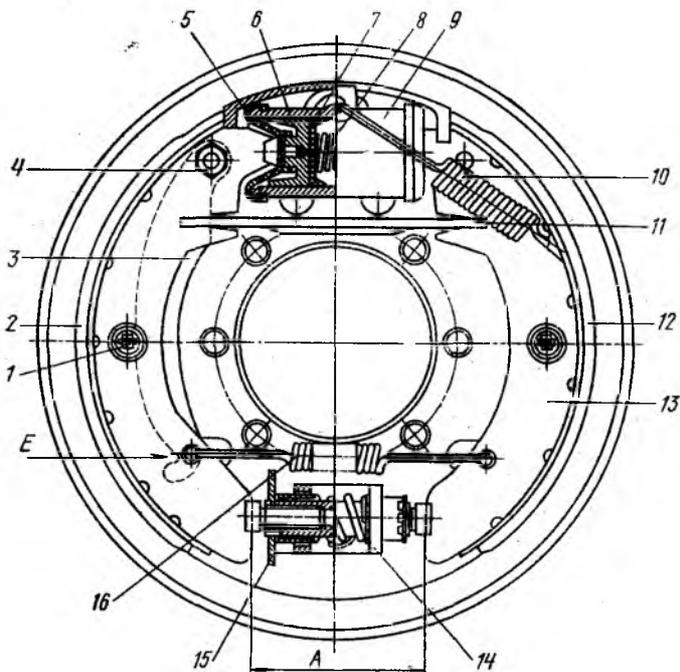


Рис. 67. Тормозной механизм погрузчика Ф8.ЕУ20.33:

1 — фиксатор, 2 — накладка, 3 — рычаг, 4 — болт, 5 — манжета защитная, 6 — поршень, 7 — уплотнительная манжета, 8 — пружина, 9 — цилиндр, 10 — возвратная пружина, 11 — распорная планка, 12 — диск, 13 — колодка, 14 — регулировочный механизм, 15 — гайка, 16 — возвратная пружина

как профиль пятки тормозной колодки и вилки 13 предусматривает возможность расклинивания только при смещении колодки в сторону нижней опоры.

Нижняя часть правой колодки прижмется к барабану при движении погрузчика назад. Вращающийся по часовой стрелке тормозной барабан сместит ее в сторону нижней опоры.

На погрузчиках ЭП-103 также устанавливают тормозные механизмы II типа (рис. 66). Тормозные колодки плавающего типа устанавливают на опорных дисках без фиксированных шарнирных опор.

Рабочий зазор регулируется кривошипным устройством 6. Кривошип входит в прорезь колодки, которая от бокового смещения

фиксируется на нем пружинной шайбой. Поворот валика 10 приведет к смещению колодки в сторону увеличения либо уменьшения рабочего зазора (в зависимости от направления его вращения). Положение кривошипа на опорном диске фиксируется корончатой гайкой.

Тормозные механизмы III типа устанавливаются на электропогрузчиках семейства Ф8 и трехтонных погрузчиках семейства Ф7. На рис. 67 показан тормозной механизм погрузчика Ф8.ЕУ20.33. Его отличительная конструктивная особенность — особое устройство нижнего опорного регулировочного узла 14. При торможении одна из колодок смещается в его сторону, под действием расклинивающего эффекта прижимается к барабану, при помощи скользящей части опорного узла выталкивает и прижимает к барабану также нижний конец противоположной колодки. Зазор между колодками и тормозным механизмом регулируется изменением размера *A* при повороте регулировочной гайки 15.

Колодки могут разжиматься также шарнирно-рычажным устройством, действующим от ручного привода. Это устройство состоит из рычага 3 и распорной планки. Рычаг болтом 4 закреплен на левой колодке. Другой конец рычага тросиком связан с рукояткой ручного тормоза. Распорная планка 11 установлена между рычагом и колодкой. При вытягивании тросика (по стрелке *E*) рассмотренное рычажно-шарнирное устройство прижмет колодки к барабану и тормоз закроется.

Так же устроено рычажно-шарнирное устройство стояночного тормоза и на всех остальных погрузчиках фирмы «Балканкар» и на электропогрузчиках 4004.

§ 43. Приводы тормозов

Действие гидравлического привода основано на принципе несжимаемости жидкости и свойстве жидкости передавать давление во все стороны одинаково. На рис. 68 показана принципиальная схема гидравлического привода тормозов. Он состоит из трубопровода 8, главного тормозного цилиндра 1 и двух рабочих цилиндров с поршнями 4, которые пружинами 3 прижимаются к тормозным колодкам 6.

При перемещении поршня вправо (усилие *P* приложено к педали) жидкость вытесняется из главного цилиндра 1 и по трубопроводу 8 переходит в рабочие цилиндры. Под давлением жидкости поршни 4 разойдутся и, преодолев силу сжатия пружины 7, разведут колодки 6, как указано стрелками *a*. Начнется торможение. После снятия нагрузки *P* поршень 10 под действием возвратной пружины 9 передвинется влево, а выдавленная жидкость из рабочих цилиндров перейдет в главный тормозной цилиндр и колодки займут исходное положение.

Главный тормозной цилиндр 4 погрузчика КВЗ (рис. 69) выполнен как одна отливка с резервуаром для запаса тормозной жидкости. Назначение этого запаса — пополнять тормозную жидкость по

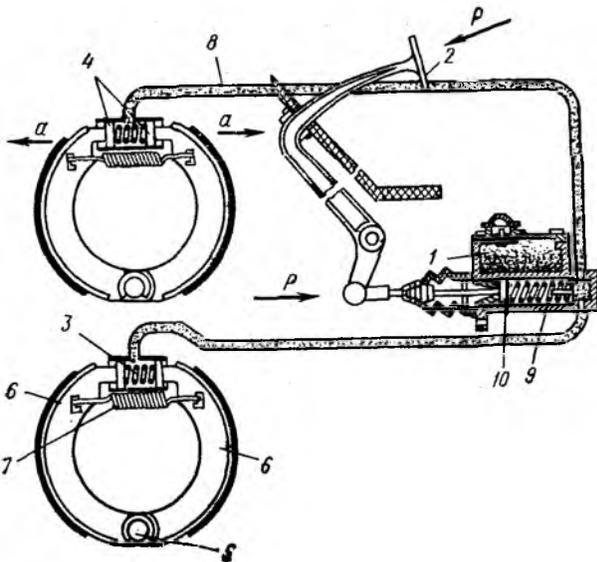


Рис. 68. Принцип работы гидропривода тормозов:

1 — главный тормозной цилиндр, 2 — педаль, 3 — пружина исподпиднательного цилиндра, 4 — поршни, 5 — ось, 6 — тормозные колодки, 7 — пружина, 8 — трубопровод, 9 — пружина главного цилиндра, 10 — поршень

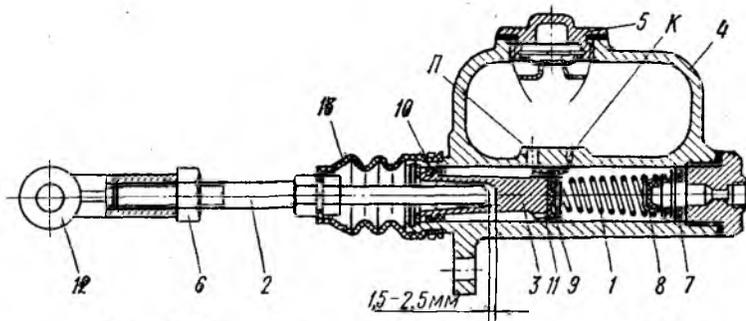


Рис. 69. Главный тормозной цилиндр погрузчика КВЗ:

1 — пружина, 2 — шток, 3 — поршень, 4 — тормозной цилиндр, 5 — крышка, 6 — гайка, 7 — обратный клапан, 8 — нагнетательный клапан, 9, 10 — уплотнительные манжеты, 11 — пружинная шайба, 12 — вилка, 13 — чехол

мере ее расхода (утечка через неплотности соединений, через манжеты главного и рабочих цилиндров и т. д.). В резервуаре сделаны два отверстия — компенсационное *К* и перепускное *П*, которые соединены с главным цилиндром. Внутри цилиндра находится поршень 3, передвигаемый штоком 2, и обратный и нагнетательный клапаны 7 и 8. После снятия нагрузки с педали обратный клапан 7 закрывает отверстие главного цилиндра и разъединяет гидроцилиндр с остальной частью гидросистемы.

При нажатии на тормозную педаль открывается нагнетательный клапан 8, который соединяет главный цилиндр с остальной частью гидросистемы. На корпус поршня 3 надеты манжеты 9 и 10. Пружинная шайба 11 перекрывает сквозные отверстия в головке поршня. В исходном положении поршня компенсационное отверстие К находится за передней кромкой манжеты 9, полости резервуара и цилиндра соединены.

Работа обратного и нагнетательного клапанов показана на рис. 70.

При нажатии на тормозную педаль поршень начинает передвигаться. Когда он перекроет компенсационное отверстие, давление жидкости в цилиндре начнет возрастать, нагнетательный клапан 1 откроется, жидкость перетечет в рабочие колесные цилиндры (рис. 70, а) и начнется торможение. Как только с тормозной педали будет снята нагрузка, давление в главном тормозном цилиндре упадет, обратный клапан 4 откроется и жидкость из колесных цилиндров перетечет в главный цилиндр (рис. 70, б).

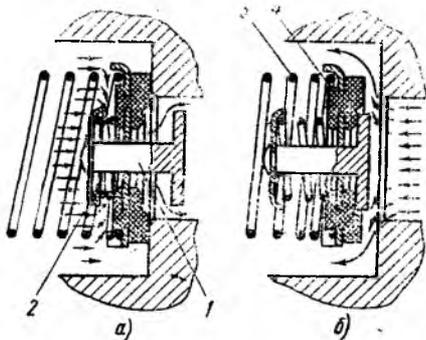


Рис. 70. Возвратные нагнетательные клапаны:

а — нагнетательный клапан открыт, б — обратный клапан открыт; 1 — нагнетательный клапан, 2 и 3 — пружины, 4 — обратный клапан

ние, вследствие чего жидкость через перепускное отверстие П (см. рис. 69) и отверстия в головке поршня пройдет в главный цилиндр. Затем избыток жидкости, поступающий в цилиндр из системы через компенсационное отверстие, перетечет в резервуар. Такое устройство главного цилиндра предупреждает попадание воздуха в его рабочую полость.

Когда давление в системе станет меньше силы нажатия пружины 2, нагнетательный клапан разъединит главный цилиндр с остальной частью гидросистемы. Это произойдет при понижении давления в системе до 1 кг/см^2 . Следовательно, при опущенной педали в системе сохраняется некоторое остаточное давление, которым манжеты плотно прижимаются к стенкам рабочих цилиндров, не пропуская в систему воздух.

Колесный тормозной цилиндр погрузчика КВЗ устанавливается на колесном опорном диске и состоит из чугунного корпуса 7 (см. рис. 63) с вставленными в него алюминиевыми поршнями 3 и манжетами 6. Манжеты через тарелки прижимаются пружиной 5 к поршням. С другой стороны поршни 3 упираются в полушаровые окончания вилок 8.

Чтобы предохранить цилиндр от пыли и грязи, на его корпус с двух сторон надевают резиновые манжеты 2.

В корпусе имеются два отверстия с резьбой. Одним отверстием внутренняя полость цилиндра соединяется с тормозной системой, другое предназначено для прокачивания тормозов. В него ввернут штуцер с центральным осевым отверстием, соединяющимся с двумя радиальными. В завернутом положении штуцер своим конусным окончанием плотно перекрывает отверстие в корпусе, но достаточно отвернуть его на $1/2$ — $3/4$ оборота, чтобы внутренняя полость цилиндра соединила через образовавшийся кольцевой зазор радиальные отверстия с отверстием для штуцера.

Рычаг 16 тормозной педали 18 жестко связан с втулкой, вращающейся на оси. К втулке приварен двуплечий рычаг. Большим плечом этот рычаг шарнирно соединяется с вилкой штока 21, другим плечом он соединяется с возвратной пружиной 14 тормозной педали.

Педаль с рычагом соединяется шарнирно и оттягивается назад пружиной 19. С педалью жестко соединена гребенка 17. При повороте педали по стрелке (в выжатом положении) гребенка входит в зацепление со штифтом стойки 15.

Такое устройство педали позволяет затормозить колеса, если погрузчик на некоторое время необходимо оставить на уклоне.

Регулирование гидропривода на погрузчике КВЗ достигается изменением длины штока 2 (см. рис. 69). Для этого необходимо отпустить гайку 6 и, поворачивая корпус штока, ввинтить или вывинтить его вилки 12. В правильно отрегулированном приводе между штоком и поршнем должен оставаться зазор 1,5—2,5 мм, что необходимо для исключения самопроизвольного торможения погрузчика на ходу.

Привод тормозов погрузчика 4004 был показан на рис. 64. Он состоит из центрального тормозного гидроцилиндра 12, колесных тормозных цилиндров 10, трубопровода, соединяющего эти гидроцилиндры, педального устройства и ручного механического привода тормозов.

Принцип работы центрального гидроцилиндра погрузчика 4004 соответствует работе центрального гидроцилиндра погрузчика КВЗ и состоит из резервуара 20, в котором установлен цилиндр 12 с поршнем 13 и обратными нагнетательными клапанами 21.

Чтобы предохранить тормозную систему от загрязнения, в горловине резервуара установлен сеточный фильтр 22.

Колесный гидроцилиндр погрузчика 4004 устроен следующим образом. Поршни 7 своими внешними кромками упираются в торцовые поверхности шайб 11, в которые для регулирования тормозного механизма ввинчиваются вилки 6. В остальном тормозные цилиндры погрузчика 4004 похожи на цилиндры погрузчика КВЗ.

Педальное устройство погрузчика 4004 состоит из двуплечего рычага 23, на большем плече которого установлена педаль. Меньшее плечо соединяется с возвратной пружиной 25 и со штоком

центрального гидроцилиндра. Педаль поворачивается вокруг оси 28.

Ручной механический привод тормозов погрузчика 4004 состоит из шарнирно укрепленного на секторе 29 рычага 24, с которым соединяются регулируемые тяги 33 и 31. Тяга 31 через уравниватель 32 соединяется с тросами 26, действующими на механизм тормоза.

Тормозные колодки «затягиваются» при перемещении вверх рычага 24, положение которого фиксируется храповым устройством.

На погрузчике 4004 предусмотрена блокировка, действующая от ножного и ручного приводов тормоза и предназначенная для отключения электродвигателя от аккумуляторной батареи при торможении. Состоит она из блокировочного выключателя 30 и его привода (рычаг 34 с пальцем, к которому крепится вилка троса 35; другой конец троса соединяется резьбовым наконечником и гайками с жесткой тягой ручного привода тормозов).

При нажатии на тормозную педаль двуплечий рычаг надавит на палец привода блок-контакта, в результате чего рычаг привода блокировочного выключателя 34 повернется.

Ручной привод действует на блок-контакт через гибкий трос 35, соединенный с малым плечом этого рычага. В исходное положение привод блок-контакта возвращается под действием пружины 36.

Регулирование привода тормозов погрузчика 4004 заключается в регулировании ножного и ручного приводов и привода к блок-контакту.

Ножной привод тормозов регулируется теми же способами, что и привод на погрузчике КВЗ.

Ручной привод необходимо регулировать в такой последовательности:

а) рычаг 24 отвести в крайнее нижнее положение, контргайки регулировочного наконечника отпустить;

б) вынуть палец уравнивателя троса, предварительно удалив шплинт;

в) вращая регулировочный наконечник, установить такую длину тяги 31, при которой уравниватель троса можно будет вновь соединить с наконечником;

г) положение пальца уравнивателя после проверки действия привода зафиксировать шплинтом и затянуть контргайку регулировочного наконечника.

На рис. 71 показан главный тормозной цилиндр, устанавливаемый в тормозных приводах электропогрузчиков фирмы «Балканкар». Он состоит из литого корпуса с верхним приливом для резьбового соединения с бачком, в котором находится тормозная жидкость. Осевой цилиндрический канал в корпусе заканчивается резьбовым отверстием для соединения с гидросистемой привода. В канале последовательно располагаются комбинированный клапан, конусообразная возвратная пружина 6, уплотнительный манжет 5 и поршень 3 с лепестковой клапанной пружиной 11 и задней манжетой. Упорная шайба 2 удерживает детали цилиндра в его

рабочем канале, гофрированный чехол 13 предохраняет зеркало канала от загрязнения.

Шток привода шаровой головкой опирается в гнездо поршня. Рабочий канал соединяется с бачком тормозной жидкости двумя каналами — перепускным 4 и компенсационным К.

Исполнительный гидроцилиндр погрузчика Ф8. ЕУ20.33 состоит из корпуса 9, закрепляемого на опорном диске тормозного механизма болтами (см. рис. 67), в рабочем канале которого перемещаются два поршня 6 с уплотнительными манжетами 7. В поршни запрессованы вилки-упоры тормозных колодок. Пружина 8 «распирает» поршни 6, прижимая их к колодкам.

Внутренняя полость исполнительного гидроцилиндра соединяется с двумя радиальными каналами (на рис. 67 не показано). Один из них соединяет трубопровод с главным тормозным цилиндром, другой предназначен для установки запорного клапана, имеющего внутреннее резьбовое отверстие. При его выворачивании внутренняя полость цилиндра сообщается с атмосферой, что необходимо для удаления воздуха из системы гидропривода.

Механическая часть привода тормозов имеет две независимо действующие системы — главную, обеспечивающую перемещение поршня главного цилиндра 8 (рис. 72) и вспомогательную, действующую на шарнирно-рычажную систему тормозного механизма.

Главная система приводит-

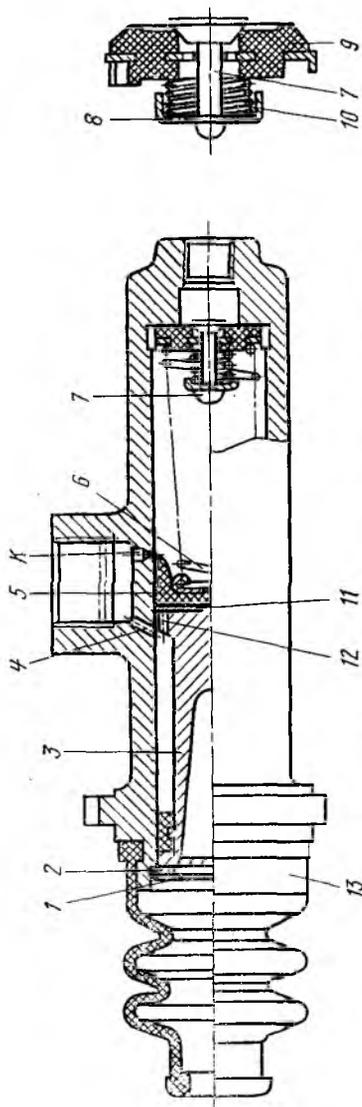


Рис. 71. Главный тормозной цилиндр погрузчика Ф8.ЕУ20.33:

1 — замочное кольцо, 2 — упорная шайба, 3 — поршень, 4 — перепускное отверстие, 5 — уплотнительная манжета, 6 — поршня выпускного клапана, 7 — выпускной клапан, 8 — тарелка, 9 — выпускной клапан, 10 — пружина выпускного клапана, 11 — звездообразная пружина, 12 — отверстие в поршне, 13 — предохранительный чехол

ся в действие тормозной педалью 3. Ее верхний рычаг соединен с возвратной пружиной 6, нижний — шарнирно со штоком главного тормозного цилиндра.

Вспомогательная система действует от ручного рычага 4. Через тяги, рычаги и шарниры она создает на рычаге 3 усилии

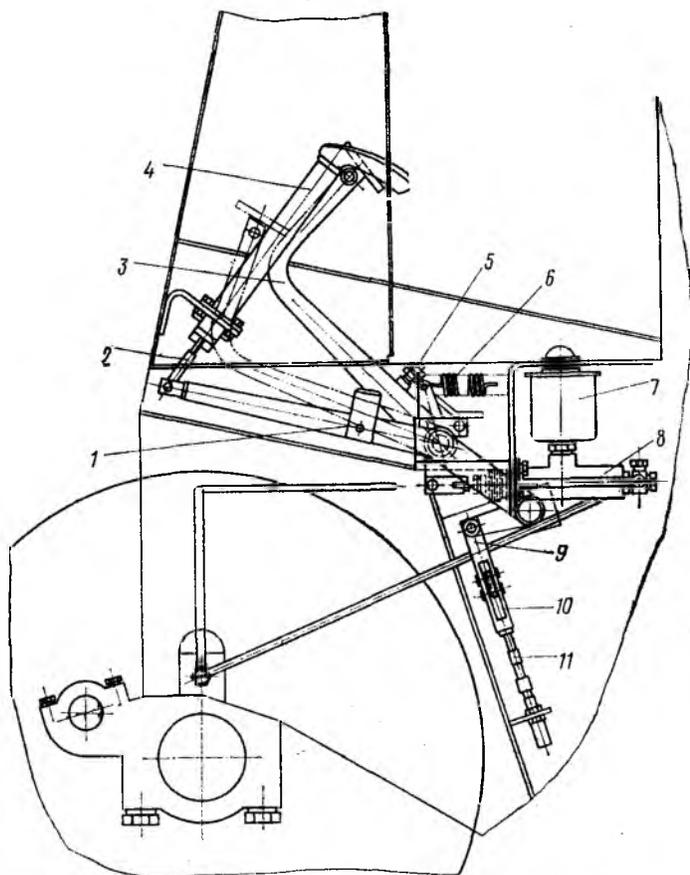


Рис. 72. Тормозные устройства погрузчика Ф8.ЕУ20.33

1 — планка крепления блока выключателя, 2 — тяга ручного тормоза, 3 — тормозная педаль, 4 — ручной тормоз, 5 — регулировочный болт, 6 — пружина, 7 — бак рабочей жидкости, 8 — главный тормозной цилиндр, 9 и 10 — вилка, 11 — наконечник

при его вытягивании вверх. Специальное фиксирующее устройство позволяет оставить ручной тормоз в затянутом положении на стоянке.

Приводы тормозов других погрузчиков фирмы «Балканкар» отличаются от рассмотренной конструкции устройством рычажной системы рукоятки привода ручного тормоза.

ля. Возвратные пружины 8 и 9 оттягивают колодки от барабана, обеспечивая ему свободу вращения. Тормоз замыкается с помощью тросиков 1 и 2. Они проходят внутри гибких оболочек, оканчивающихся с двух сторон резьбовыми штуцерами. Штуцер 10 ввернут в резьбовое отверстие в колодке, штуцер 18 — в отверстие планки, закрепленной на корпусе погрузчика. Тросик 1 (или 2) соединяется с другой колодкой. При вытягивании тросика из оболочки расстояние между свободными концами колодок уменьшится и тормоз замкнется. Возвращение колодок в исходное положение происходит под действием возвратных пружин 8 и 9.

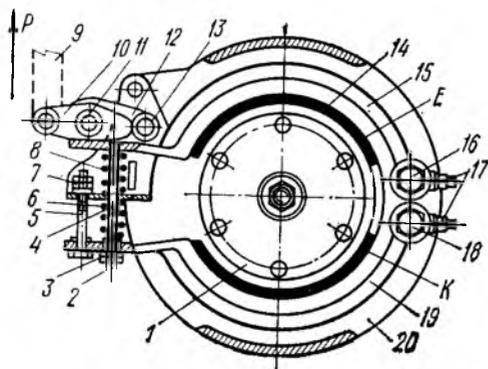


Рис. 74. Тормозной механизм погрузчика ПТШ-3:

1 — барабан, 2 — регулировочный стержень, 3 — гайка и контргайка регулировочные, 4 — кронштейн неподвижный, 5 — регулировочный болт, 6, 8 — возвратные пружины, 7 — гайка и контргайка регулировочные, 9 — тяга, 10 — кулак, 11, 13 — шарниры, 12 — планка, 14 — фрикционные накладки, 15 и 19 — тормозные колодки, 16 и 18 — опорные пальцы, 17 — прижимы, 20 — опорный диск

Регулирование механизма тормоза погрузчика 4015 сводится к установке необходимого зазора между колодками и рабочей поверхностью барабана. Для регулирования этого зазора поворотом штуцера 18 изменяют длину оболочки гибкого троса ножного привода. При увеличении длины троса зазор между колодками и барабаном уменьшается, при уменьшении — увеличивается.

Погрузчик 4015 снабжается также ручным приводом тормозов, действующим на тормозной механизм параллельно с ножным.

К корпусу погрузчика болтами крепится кронштейн 12, в отверстие которого вставляется ось 13. С педалью 11 жестко соединен рычаг 15. Движение рычага под действием возвратной пружины 17 ограничивается головкой упора 16, поворотом которого устанавливают необходимую величину хода педали. Рычаг 15 шарнирно связан с тросиком 1 или 2, гибкая оболочка которого штуцером 18 закреплена в неподвижной планке.

Конструкция тормозного механизма погрузчика 4015 позволяет регулировать только суммарный зазор. Этот зазор невозможно поровну распределить между тормозным барабаном и каждой колодкой, так как практически всегда одна из возвратных пружин будет более «сильной», а следовательно, с ее стороны между колодкой и барабаном установится зазор, в то время как противоположная колодка небольшим усилием будет прижиматься к барабану.

Этот недостаток устранен в тормозном механизме погрузчика ПТШ-3, у которого предусмотрено регулирование зазора между барабаном и каждой колодкой.

110

Механизм тормоза погрузчика ПТШ-3 (рис. 74) состоит из тормозного барабана 1, охватываемого двумя колодками 15 и 19 с фрикционными накладками 14.

Каждая колодка своим концом опирается на опорные пальцы 16 и 18. Через отверстия в противоположных концах колодок пропущен регулировочный стержень 2, верхний конец которого соединяется с планкой 12. Его нижний конец гайкой и контргайкой прикреплен к колодке 19. Стержень проходит через отверстие в неподвижном кронштейне 4. Надетые на стержень пружины 6 и 8 отжимают колодки от кронштейна, а следовательно, и от барабана. Торможение происходит при взаимодействии кулачкового замыкателя с тормозными колодками. Замыкатель состоит из планки 12, шарниром 13 закрепленной на опорном диске, и кулака 10, соединенного с планкой шарниром 11. Если к тяге 9 тормозного привода приложить усилие P , то под его воздействием кулачковое устройство повернется относительно шарниров 11 и 13, прижмет колодки к барабану и начнется торможение.

Регулирование механизма тормоза погрузчика ПТШ-3 сводится к установке необходимых зазоров между барабаном и каждой колодкой.

Тормоза описанного типа называются трансмиссионными, так как они воздействуют непосредственно на трансмиссию погрузчика. Действие трансмиссионных тормозов эффективно. Они имеют меньшие размеры по сравнению с колесными тормозами, более простое устройство и не требуют сложного ухода. Трансмиссионные тормоза имеют недостаток: при резком торможении они вызывают в трансмиссии повышенные нагрузки, которые в некоторых случаях могут привести к аварийным повреждениям отдельных деталей.

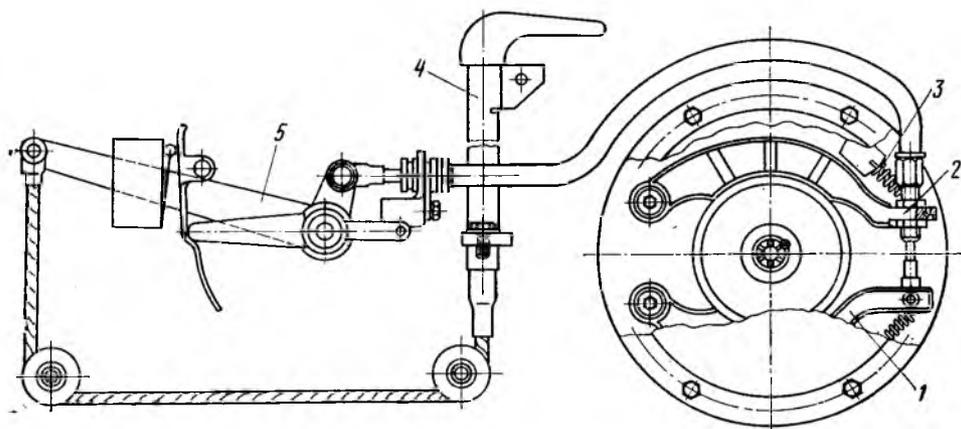


Рис. 75. Стояночный тормоз погрузчика ЭП-103:

1, 2 — тормозные колодки, 3 — пружина, 4 — рычаг ручного тормоза, 5 — рычаг

На погрузчике ЭП-103 устанавливается центральный трансмиссионный тормоз в качестве стояночного (рис. 75). Удлиненный конец вала электродвигателя оканчивается хвостовиком, на котором закреплен тормозной шкив. Колодки 1 и 2 шарнирно закреплены на электродвигателе, их свободные концы удерживаются в открытом (исходном) положении возвратными пружинами 3.

Привод тормоза — комбинированный, рычажно-тросовый с ручьяткой вытяжного типа. При вытягивании троса колодка 1 прижимается к тормозному шкиву, одновременно оболочка троса прижимает к шкиву колодку 2. Движение троса направляется блоками. Предусмотрено регулирование рабочего зазора изменением длины оболочки при повороте гайки, положение которой фиксируется контргайкой.

§ 45. Эксплуатация и техническое обслуживание тормозов

Надежность работы тормозных систем даже при правильном регулировании снижается, если трущиеся поверхности колодок замаслены. Сильное загрязнение колодок вызывает заклинивание механизма тормоза и быстрый износ тормозного барабана. Поэтому тормоза необходимо периодически осматривать и очищать от грязи.

При осмотре тормозов погрузчиков ПТШ-3 и 4015 необходимо проверять крепление тяг и рычагов тормозного привода и механизма тормоза, смазывать опоры колодок рычагов и все шарнирные соединения. Полное торможение должно наступать при ходе педали не более 75 мм, а для погрузчика 4004 — 12 мм.

Регулировать привод тормозов следует после регулирования (или проверки) тормозного механизма.

При снятии нагрузки педаль должна свободно возвращаться в исходное положение, а колодки — отходить от тормозного барабана.

По мере износа фрикционных накладок на колодках зазоры между накладками и тормозными барабанами увеличиваются, ход педали при торможении удлиняется.

В тормозах погрузчиков КВЗ, 4004 и погрузчиков фирмы «Балканкар» необходимо проверять плотность соединений трубопроводов и уплотнений цилиндров, доливать жидкость в главный тормозной цилиндр так, чтобы уровень ее не доходил до верхнего края горловины на 15—20 мм, удалять воздух из системы гидропривода (прокачивать тормоза).

Для этого вместо винта-пробки в штуцер ввертывают ниппель с резиновым шлангом, конец которого опускают в бутылку, заполненную на 1/3 тормозной жидкостью. Штуцер отворачивают на 1/2—3/4 оборота, в главный тормозной цилиндр доливают тормозную жидкость, плавно нажимают на педаль тормоза, а затем отпускают ее до тех пор, пока из шланга, погруженного в жидкость, не прекратится выделение пузырьков воздуха. Затем при выжатой тормозной педали штуцер зажимают и, вывинтив ниппель, устанавливают на место винт-пробку.

При прокачивании тормозов в главный цилиндр необходимо доливать жидкость, не допуская полного его осушения. Жидкость с пузырьками воздуха, вытекающую во время прокачки, можно заливать в резервуар только после ее отстоя не менее суток.

В качестве тормозной жидкости используют смеси, состоящие из 50% касторового масла и 50% бутилового спирта, или специальные тормозные жидкости. Запрещается смешивать различные тормозные жидкости или использовать жидкости на основе минеральных масел, так как они разъедают резиновые уплотнения.

Регулирование тормозного механизма погрузчика КВЗ бывает текущим и полным.

Текущее регулирование требуется до восстановления нормального зазора при небольших износах тормозных накладок.

Полное регулирование тормозов необходимо в тех случаях, когда текущее регулирование не дает удовлетворительных результатов, а также после разборки тормозного механизма.

Окончательно оценить работу тормозов можно проверкой тормозного пути. Эта проверка выполняется на сухом и ровном участке бетонной либо асфальтированной площадки. Ненагруженный электропогрузчик разгоняют до максимальной скорости и затем резко нажимают на тормозную педаль. При правильном регулировании тормозов тормозной путь, который равен длине следа, оставленного колесами на дорожном покрытии, должен равняться 1,5—2 м и быть одинаковым для обоих колес.

Контрольные вопросы

1. Для чего предназначены тормоза? Где они установлены?
2. На чем основан принцип действия тормозов? Какие основные части имеются в тормозных устройствах?
3. Какие типы тормозных устройств применяются на электропогрузчиках?
4. Какие виды приводов к тормозным механизмам установлены на погрузчиках 4004, ПТШ-3?
5. Как устроен и работает механизм погрузчика КВЗ?
6. Как устроены и работают главный тормозной и рабочий цилиндры?
7. Чем отличается устройство тормозного механизма погрузчика 4004 от тормозного механизма погрузчика КВЗ?
8. Как проверить одновременность действия колесных тормозов?
9. По каким причинам ухудшается действие тормозов? Как устранить эти причины?
10. Что произойдет, если в тормозную гидросистему попадет воздух?
11. Как происходит прокачивание тормозов?

ГЛАВА IX

ГРУЗОПОДЪЕМНИКИ

§ 46. Общее устройство и принципиальные схемы грузоподъемных устройств

Грузоподъемники предназначены для захвата груза, его подъема на высоту, обеспечивающую возможность транспортирования, а

также на определенную высоту, необходимую для укладки груза в штабель либо для его снятия.

На всех изучаемых погрузчиках устанавливают грузоподъемники телескопического типа. На погрузчиках фирмы «Балканкар» ЭП-103, 4004 и КВЗ грузоподъемные устройства выполнены по однотипным схемам. В их конструкциях возможно выделить следующие основные части: неподвижную и выдвигающую рамы, грузо-

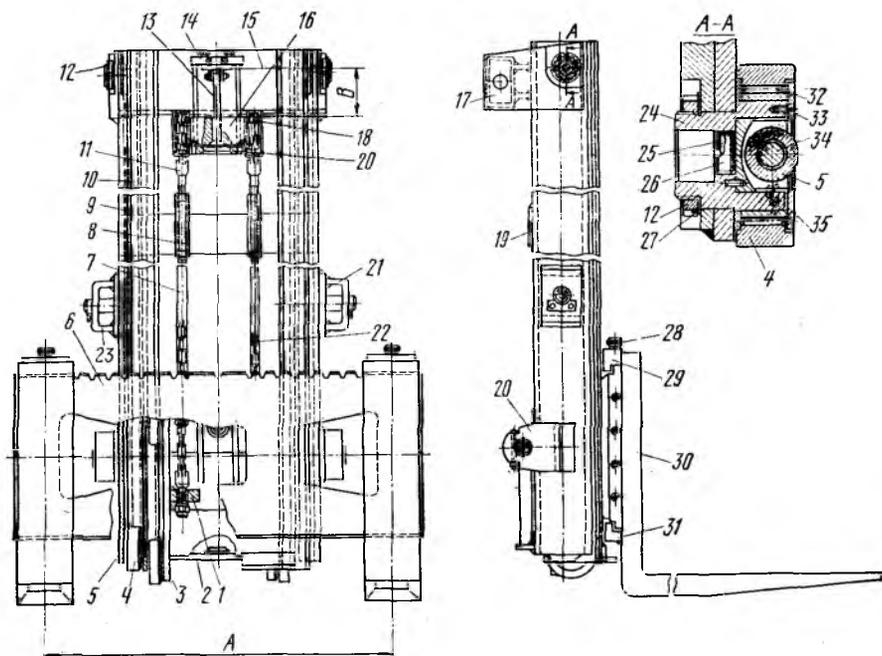


Рис. 76. Грузоподъемник электропогрузчика Ф8.ЕУ20.33:

1 — ребро, 2 — траверса, 3 — стойка, 4 — большой направляющий ролик, 5 — малый направляющий ролик, 6 — плита, 7 — стержень, 8 — регулировочное устройство, 9 — неподвижная рама, 10 — подвижная рама, 11 — специальный болт, 12 — гайка, 13 — автоматический замок, 14, 19 — планка, 15 — верхняя поперечина, 16 — траверса, 17 — верхняя балка, 18 — блок, 20 — шток, 21, 23 — проушина, 22 — грузоподъемная цепь, 24 — цапфа, 25, 27 — стопорные шайбы, 26 — пробка, 28 — фиксатор, 29, 31 — клык, 30 — клык вилки, 32 — игольчатый подшипник, 33 — винт, 34 — ось, 35 — крышка

подъемную каретку, траверсу с направляющими блоками (либо звездочками) и грузовые цепи.

С устройством и работой такого грузоподъемника можно ознакомиться на примере погрузчика Ф8.ЕУ20.33 (рис. 76).

Телескопия грузоподъемника образуется неподвижной и выдвигающей рамой.

Неподвижная рама 9 обеспечивает подъем либо опускание выдвигающей рамы и состоит из двух параллельных швеллеров, соединенных поперечными связями — верхней П-образной травер-

сой 17, нижней траверсой 2 и средней планкой 19. Верхняя траверса 17 приварена сзади швеллеров, что позволяет оставить свободным верхний срез наружной рамы для перемещения выдвинутой рамы, которая опирается на два комбинированных опорных роликовых узла. Каждый опорный узел имеет большой ролик 4, воспринимающий основную нагрузку (в продольной плоскости погрузчика), и малый ролик 5, воспринимающий нагрузку в поперечной плоскости.

В соответствии с этим геометрические оси роликов взаимно перпендикулярны. Осью большого ролика является полая цапфа 24, закрепленная в полке швеллера. Ось 34 малого ролика закреплена в нише цапфы.

Подвижная рама 10 состоит из двух параллельных двутавровых стоек, связанных верхней 15 и нижней поперечинами. В нижних окончаниях стоек с внешних сторон закреплены два комбинированных роликоопорных узла, которыми выдвигная рама опирается на неподвижную.

Грузоподъемная каретка состоит из корпуса, образованного фронтальной плитой 6 с параллельными стойками 3, на которые установлены четыре комбинированных роликоопорных узла, опирающихся на внутреннюю часть выдвигной рамы.

Проушины с вертикальными отверстиями приварены к стойкам и предназначены для соединения с грузовыми цепями.

На фронтальной плите устанавливаются сменные рабочие приспособления и как главное из них — вилы 30. Предусмотрена возможность изменения расстояния A между ними. Клыки 29 и 31 приварены к вилам и удерживают вилы на фронтальной плите. Для фиксации положения вил предназначены прорезы на горизонтальной верхней кромке плиты, в которые входит зуб фиксатора 28, поджимаемый спиральной пружиной.

Резьбовые отверстия на боковых кромках плиты предназначены для крепления других видов сменных грузозахватных приспособлений.

Траверса 16 установлена на плунжере гидроцилиндра подъема. При ее подъеме на высоту B (свободный ход) она упирается в планку 14 верхней балки 15. В период свободного хода специальный замок 13 закрепляет выдвигную раму в неподвижной. Траверса имеет две консольные цапфы, на которых установлены направляющие блоки 18 грузовых цепей.

Грузовые цепи установлены симметрично и соединяют каретку с неподвижной рамой, огибая при этом направляющие блоки 18. Цепи непосредственно крепятся к каретке, в проушины 21, 23 введены вилки, оканчивающиеся резьбовой нарезкой. К неподвижной раме цепи крепятся через балансиры. Регулировочное устройство 8 позволяет изменять длину цепей.

В работе рассмотренной конструкции грузоподъемника следует выделить две фазы.

В начальной (первой) фазе гидроцилиндр подъема поднимает траверсу на высоту B до упора в верхнюю поперечину вы-

движной рамы, а каретка с грузом поднимается на высоту $2B$, но при этом выдвижная рама в неподвижной не перемещается.

Во второй фазе при раздвижении гидроцилиндра выдвижная рама будет выдвигаться из наружной. Одновременно под действием цепей грузовая каретка будет подниматься вверх по внутренней раме. Таким образом, движение грузовой каретки и выдвижной рамы происходит одновременно. При этом каретка движется в два раза быстрее, чем выдвижная рама, что видно из кинематической схемы (рис. 77).

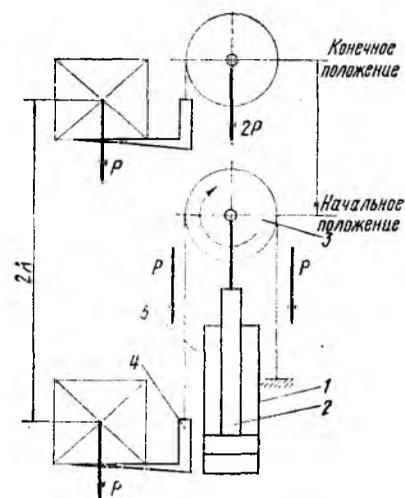


Рис. 77. Кинематическая схема механизма подъема погрузчиков 4004, KB3 и ЭП-103 и погрузчиков фирмы «Балканкар»:

1 — гидроцилиндр, 2 — шток, 3 — направляющие звездочки, 4 — грузовая каретка, 5 — грузовые цепи

При полном выдвижении внутренней рамы также полностью поднимается каретка. Это положение грузоподъемника соответствует максимальной высоте подъема груза.

Наличие первой фазы позволяет приподнять груз в транспортное положение (для погрузчика Ф8.ЕУ20.33 $B=240$ мм) без увеличения габарита погрузчика по высоте. Это обстоятельство облегчает проезд в местах, где высота близка к габаритной высоте погрузчика.

Установка замка 13 (см. рис. 76) не влияет на кинематику погрузчика. В пределах свободного хода траверсы 16 согласно кинематической схеме должна подниматься только каретка. Однако практически при подъеме груза между кареткой и внутренней ра-

мой может увеличиться сопротивление (например, из-за загрязнения роликоопорных узлов) на столько, что вызовет непредусмотренное выдвижение внутренней рамы.

При опускании выдвижная рама может заклинить в наружной (в пределах свободного хода траверсы). Установка замка 13 исключает эти нежелательные в эксплуатационном отношении явления.

Следует обратить внимание на недостаток рассмотренной конструкции грузоподъемника: в низких помещениях внутренняя рама может упереться в потолок до того, как каретка поднимется на необходимую высоту.

Грузоподъемник погрузчика 4015 не имеет этого недостатка. На рис. 78, а показана схема исходного положения грузоподъемника. Конструкция, выполненная по такой схеме, обеспечивает подъем каретки по внутренней раме (первая фаза подъема показана на рис. 78, б) до начала движения внутренней рамы по наружной (вто-

рая фаза подъема показана на рис. 78, в). В грузоподъемном механизме погрузчика 4015 применен гидроцилиндр двойного действия. Плунжер 8 гидроцилиндра 6 закрепляется на нижней траверсе неподвижной рамы 1. На дне гидроцилиндра 5 устанавливаются направляющие ролики 3, которые огибаются цепями 4. Наружные концы цепей соединяются с кареткой 7, внутренние — с выдвигной рамой 2. Применение такой схемы позволяет поднять каретку по внутренней раме в верхнее крайнее положение, после чего внутренняя рама начнет подниматься по наружной.

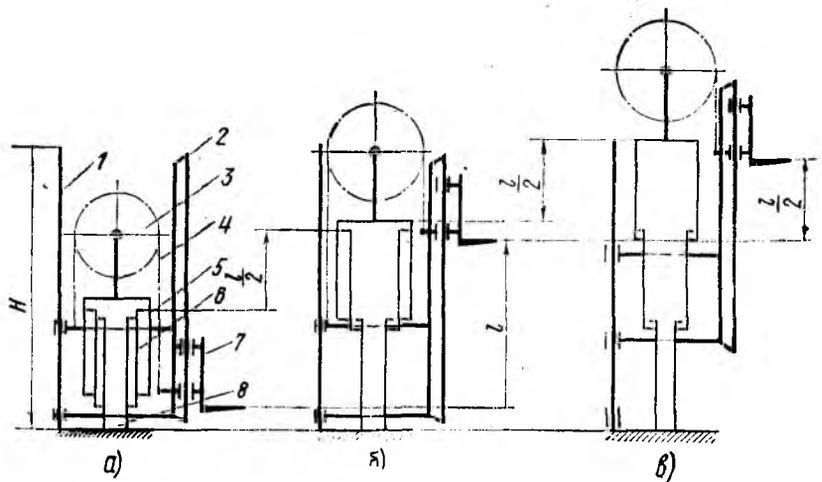


Рис. 78. Кинематическая схема подъемного механизма погрузчика 4015:
 1 — неподвижная рама, 2 — выдвигная рама, 3 — направляющий блок, 4 — грузовая цепь, 5 — наружный цилиндр, 6 — внутренний цилиндр, 7 — каретка, 8 — плунжер

Скорость движения каретки с грузом в два раза больше, чем скорость выдвижения рамы, и равна удвоенной скорости выдвижения штока гидроцилиндра. В этой фазе механизм подъема работает по такой же схеме, что и грузоподъемник погрузчика 4004.

Скорость подъема каретки и внутренней рамы будет в два раза меньше и равна скорости выдвижения штока гидроцилиндра. Переход одной фазы подъема (опускания) груза в другую будет сопровождаться резким изменением его скорости, что является эксплуатационным недостатком рассмотренной схемы.

Погрузчик ПТШ-3 предназначен для работы в трюмах. В высоких трюмах груз должен подниматься на большую высоту. При работе в низких трюмах необходимо, чтобы внутренняя рама грузоподъемника выдвигалась после подъема каретки с грузом на высоту габарита погрузчика. Большая масса поднимаемого груза требует, чтобы его поднимали плавно, без рывков.

На рис. 79 показана принципиальная схема грузоподъемника ПТШ-3. Она включает в себя внутреннюю 5 (выдвигную) и наружную 1 (неподвижную) рамы, каретку 6, цепь 4 и звездочки 3 и

7, которые связаны с внутренней рамой. На наружной раме 1 находятся направляющие звездочки 2 и 8. Звездочки 9 и 10 установлены на неподвижной раме. Ось приводной звездочки 11 жестко соединена с основной рамой погрузчика. При вращении звездочки 11 по стрелке *A* (рис. 79, б) набегающая ветвь цепи действует на нижнюю и верхнюю звездочки внутренней рамы. На звездочке 3 возникает подъемное усилие, которое стремится поднять внутреннюю раму. Однако рама остается неподвижной, так как такое же по величине, но противоположно направленное усилие действует на звездочку 7, благодаря чему произойдет подъем каретки 6. Это первая фаза работы грузоподъемника.

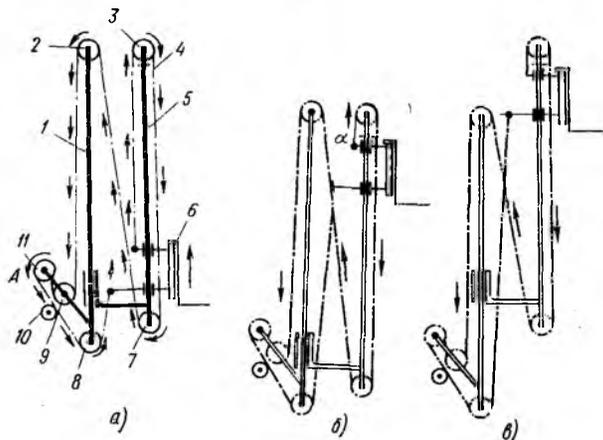


Рис. 79. Кинематическая схема подъемного механизма погрузчика ПТШ-3:

a — исходное положение, *б* — фаза подъема, *в* — фаза подъема; 1 — неподвижная рама, 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11 — звездочки, 4 — цепь, 5 — рама, 6 — каретка

Во второй фазе подъем груза происходит вследствие выдвигания внутренней рамы, на которую подъемное усилие будет передаваться от нижней звездочки 7 (рис. 79, в). Переход одной фазы в другую происходит без толчков, плавно, так что груз поднимается равномерно и с одинаковой скоростью в обеих фазах.

Спуск груза происходит в обратной последовательности, т. е. сначала опускается выдвигная рама, а затем — грузовая каретка.

§ 47. Конструкции грузовых рам, кареток и роликоопорных узлов

По расположению вертикальных стоек и по форме и размерам их сечений конструкции рам можно разделить на 4 типа:

1-й тип (рис. 80, а) — вертикальные стойки наружной и внутренней рам имеют сечения, одинаковые по форме и размерам.

2-й тип (рис. 80, б) — вертикальные стойки наружной и внутренней рам имеют сечения, одинаковые по форме, но стойки внут-

ренной рамы выполняются меньшего сечения, благодаря чему они могут входить в соответствующие стойки наружной рамы (погрузчики КВЗ и 4015).

3-й тип (рис. 80, в) — стойка внутренней рамы выполнена двутаврового сечения, стойка наружной рамы — швеллерного сечения. Такая комбинация в подборе профилей вертикальных стоек обеспечивает повышенную жесткость грузоподъемника и нашла широкое распространение в конструкциях погрузчиков фирмы «Балканкар».

4-й тип (рис. 80, г) — стойки швеллерного сечения одинакового размера и не имеют сегментных направляющих.

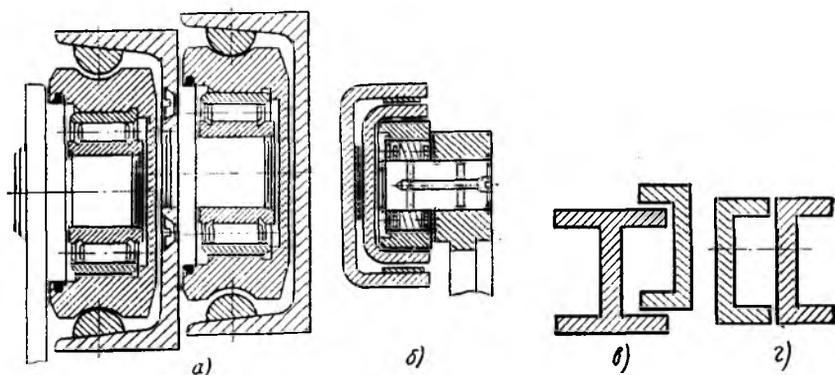


Рис. 80. Сечение грузовых рам:

а — погрузчики 4004, ПТШ-3, б — погрузчики КВЗ, 4015, в — погрузчик фирмы «Балканкар», г — погрузчик ЭП-103

На рис. 81 показан грузоподъемник электропогрузчика Ф7.ЕУ30.32. Рассмотрим на примере этого погрузчика устройство грузоподъемника данного семейства. Грузоподъемник устроен так же, как грузоподъемник погрузчика Ф8.ЕУ20.33. Однако траверса 5, на которой консольно установлены блоки грузовых цепей, жестко закреплена на верхней поперечине и свободного хода относительно внутренней рамы не имеет.

Стойки наружной рамы на 75 мм выше, чем стойки внутренней рамы. Свободный подъем груза до уровня «транспортное положение» (на высоту 150 мм) происходит без увеличения строительной высоты погрузчика.

Роликоопорное устройство имеет пару роликов, закрепленных на стенке рамы. Большой ролик 10, воспринимающий основную продольную нагрузку, вращается на цапфе 7, закрепленной в отверстии рамы гайкой, на игольчатых подшипниках 15. Глухая крышка 9 и кольцевая закрывают подшипниковый узел, предохраняя его от грязи и вытекания смазки. Малый ролик 8 установлен в обойме, закрепляемой болтами на стенке стойки.

Роликоопорные устройства грузоподъемной каретки такие же. Грузоподъемник электропогрузчика 4004 имеет вертикальные

стойки швеллерного сечения одинакового размера. Внутренняя рама перемещается по неподвижной раме на катках 5 (рис. 82). Грузовая каретка перемещается на катках 8 по внутренней раме.

Все вертикальные стойки рамы изготовлены из швеллера № 12, на полках которого с внутренней стороны приварены направляющие 4. С наружной стороны вертикальных стоек внутренней рамы на расстоянии 250 мм друг от друга расположены катки с желобкообразным профилем и ролики. Ролики предназначены для обеспечения направления движения внутренней рамы и каретки при перемещении их относительно наружной рамы во время подъема и

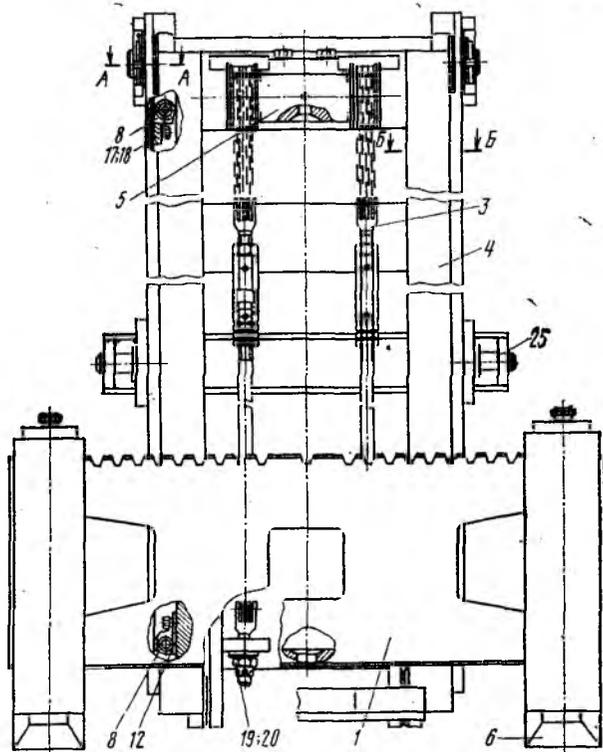


Рис. 81. Грузоподъемник

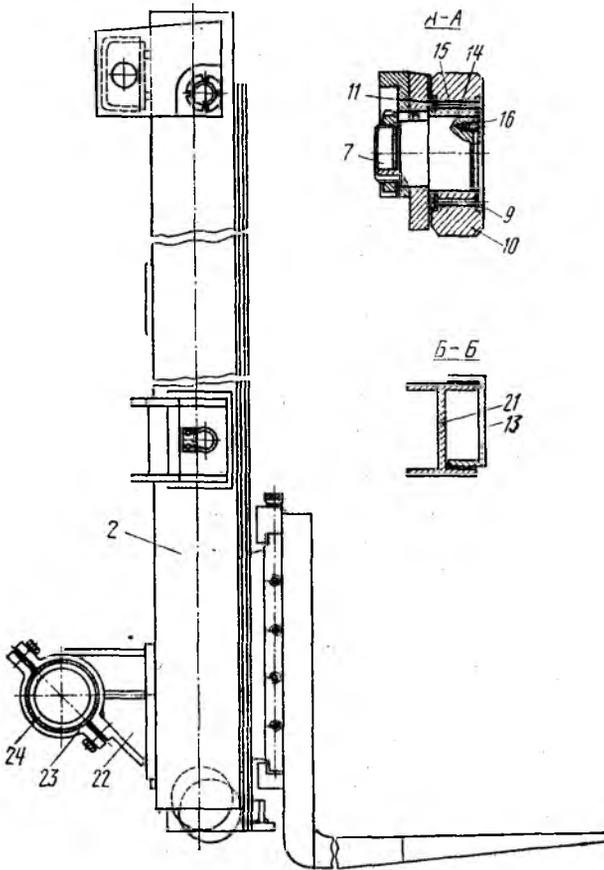
1 — каретка, 2 — неподвижная рама, 3 — цепь, 4 — выдвижная рама, 11 — шайба, 12 — регулировочная пластина, 13 и 21 — сечения стоек, 16 — винт, 17, 18 — болты, 19 — гайка, 20 — шплинт, 22 — кронштейн.

опускания груза. Конструкция такого грузоподъемника характеризуется высокой прочностью, большим к. п. д., устойчива против заклинивания внутренней рамы в наружной.

Направляющие катки вращаются на роликовых подшипниках, установленных на осях.

Стойки наружной рамы погрузчика 4004 связаны нижней и верх-

ней траверсами. Нижняя траверса изготовлена из неравнобокого углового железа и имеет площадку для крепления цилиндра подъема. Верхняя траверса приваривается к полкам швеллеров (со стороны водителя) и усиливается двумя концами. К этой траверсе крепятся пластинчатые цепи. Наружная рама имеет четыре крон-



погрузчика Ф7.ЕУ30.33:

5 — траверса, 6 — вилка, 7 — цапфа, 8, 10 — ролики, 9 — крышка, наружной и внутренней рам, 14 — втулка, 15 — игольчатый подшипник, 23 — крышка подшипника, 24 — вкладыш, 25 — палец

штейна, которыми она крепится к основной раме погрузчика и к механизму наклона.

Вертикальные стойки внутренней рамы сверху соединяются траверсой, изготовленной из швеллера, в центре которой имеется отверстие для подъемного болта. Нижняя траверса съемная и к раме крепится болтами.

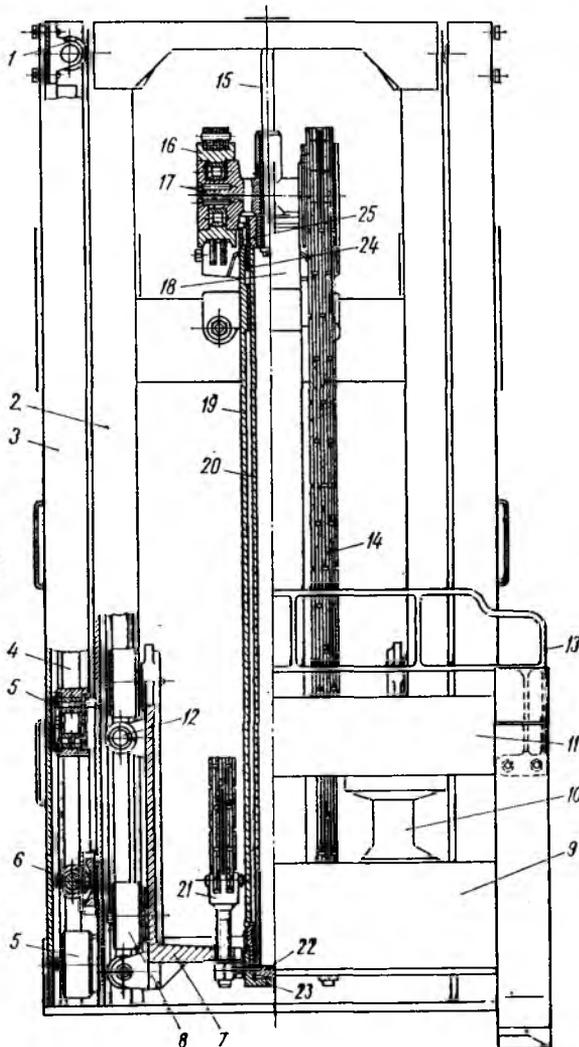


Рис. 82. Грузоподъемник погрузчика 4004:

1, 6, 12 — ролики, 2 — внутренняя рама, 3 — наружная рама, 4 — сегментные направляющие, 5, 8 — катки, 7 — каретка, 9, 11 — поперечины, 10 — стойка, 13 — защитная рама, 14 — цепи, 15 — болт, 16 — направляющие ролики, 17 — кронштейн, 18 — цилиндр подъема, 19 — корпус цилиндра, 20 — плунжер, 21 — наковечник, 22 — дно плунжера, 23 — гайка, 24 — кольцо уплотнительное, 25 — гайка сальника

В грузоподъемниках требуют смазки следующие подвижные узлы: опорные ролики, телескопические рамы, грузовые цепи, направляющие ролики (либо звездочки) грузовых цепей, верхняя кромка фронтальной плиты каретки и фиксаторы вилок.

В грузоподъемнике погрузчика ЭП-103 (рис. 83) установлена только одна грузовая цепь 7, что улучшает обзорность «вперед».

Направляющий блок установлен на срезе плунжера в телескопической головке 6.

Подвижная часть головки соединена с неподвижной боковыми направляющими, благодаря чему возможен подъем гидrocиллиндра

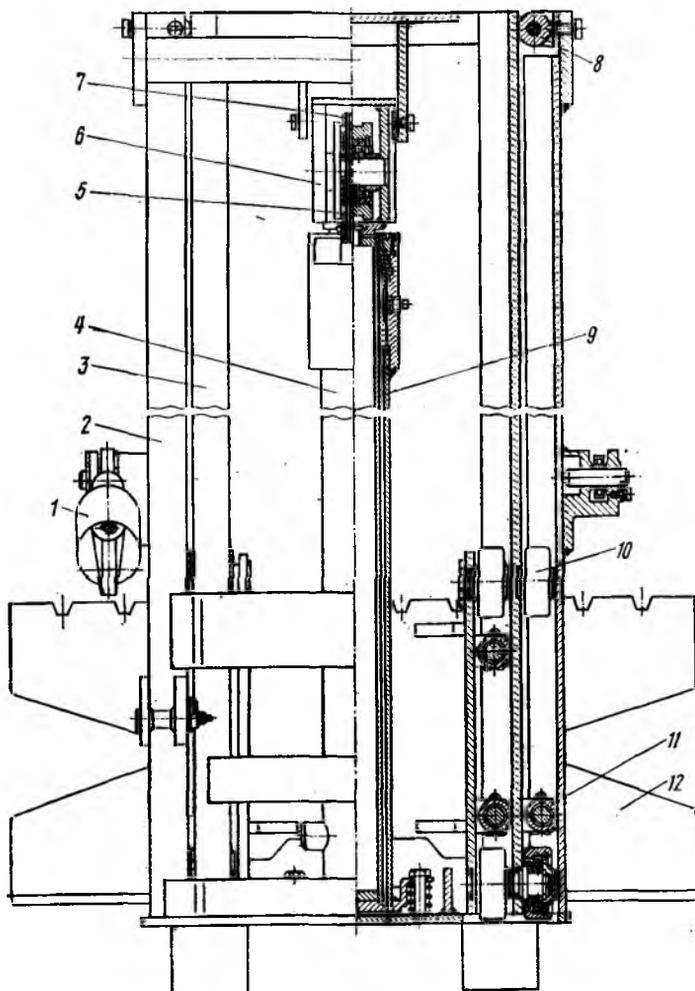


Рис. 83. Грузоподъемник погрузчика ЭП-103:

1 — цилиндр наклона, 2 — рама неподвижная, 3 — рама выдвигающаяся, 4 — цилиндр подъема, 5, 8 и 11 — ролики, 6 — головка, 7 — трос, 9 — плунжер, 10 — трос, 12 — каретка

ра из крайнего положения на величину $A = 100$ мм без увеличения строительной высоты погрузчика, что соответствует подъему каретки на 200 мм.

Грузоподъемник погрузчика ПТШ-3 показан на рис. 84. Стойки наружной и внутренней рам имеют одинаковые сечения и размеры.

С внутренней стороны к полкам стоек приварены сегментные направляющие для опорных катков. К наружным стенкам стоек выдвигной рамы приварены два дополнительных швеллера.

Стойки сверху и внизу соединяются поперечинами. Длины подобраны так, что выдвигная рама входит в неподвижную и может перемещаться в ней. Продольные нагрузки воспринимаются катками 8 и установленными на неподвижной раме роликами 5, которые

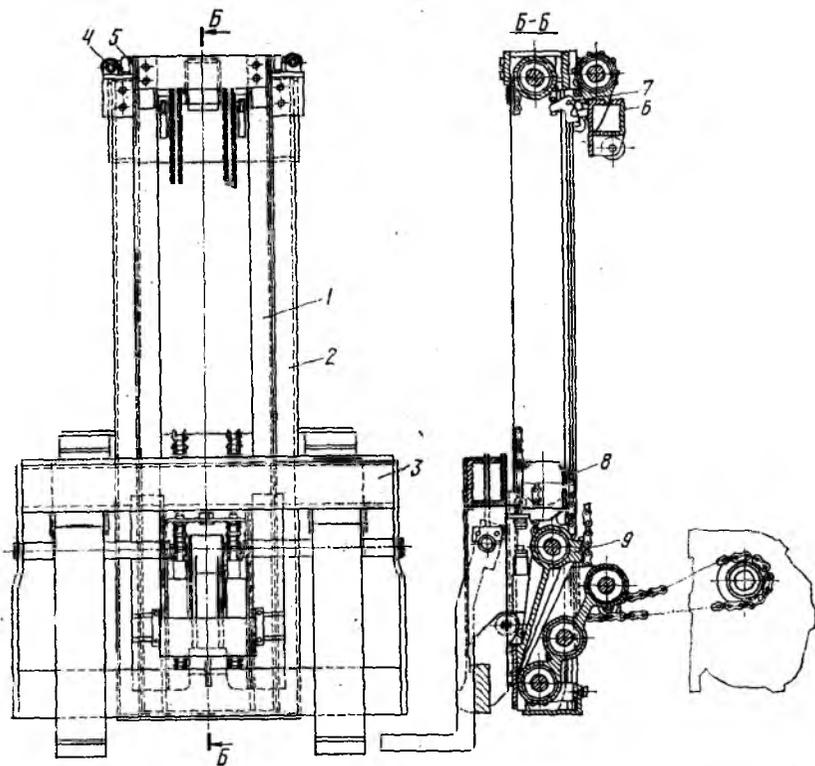


Рис. 84. Грузоподъемник погрузчика ПТШ-3:

1 — внутренняя рама выдвигная, 2 — наружная рама, 3 — грузовая каретка, 4, 3 — ролики, 6 — верхняя траверса, 7 — защелка, 8 — каток опорный, 9 — нижняя траверса с направляющими звездочками

катятся по дополнительному швеллеру № 10. Для восприятия поперечных нагрузок на стенках стоек устанавливают дефлекторные ролики.

С цилиндрами наклона и с основной рамой гидropодъемник соединяется проушинами, приваренными к стойкам наружной рамы.

В конце подъема в первой фазе специальная защелка, установленная на верхней траверсе выдвигной рамы, фиксирует каретку и освобождает ее при полном опускании внутренней рамы. Это обеспечивает необходимую последовательность опускания частей грузоподъемника.

В погрузчиках КВЗ и 4015 вертикальные стойки механизма подъема штампованные, корытообразного сечения. Стойка внутренней рамы вставлена внутрь стойки наружной, благодаря чему увеличивается просвет между цилиндром и стойками, улучшается видимость дороги с места водителя. Между внутренней и наружной рамами отсутствуют направляющие катки и опорные ролики, внутренняя стойка непосредственно скользит по бронзовым накладкам, укрепленным в наружной раме.

Достоинством такой конструкции является простота в изготовлении, недостатком — повышенное сопротивление при выдвигании внутренней рамы, что нежелательно из-за ограниченного запаса энергии аккумуляторной батареи.

Стойки наружной рамы погрузчика КВЗ соединяются двумя съемными траверсами. Верхняя траверса изготовляется из углового проката, нижняя — литая (с приливом для установки гидроцилиндра).

Стойки внутренней рамы внизу соединяются траверсой из листового железа, вверху — литой траверсой, на которой установлены две направляющие звездочки и опора для штока гидроцилиндра. К верхней половине внутренней рамы со стороны водителя приваривается промежуточная траверса для крепления грузовых цепей.

Грузовые каретки могут иметь корпуса разборные (погрузчики 4004, КВЗ, 4015) и неразборные (погрузчики ПТШ-3, ЭП-103, погрузчики фирмы «Балканкар»).

Грузовая каретка погрузчика 4004 (см. рис. 82) состоит из вертикальных литых стоек 10, скрепленных болтами с поперечинами 9 и 11. Оси опорных катков 8 установлены в шариковых подшипниках. На погрузчике 4004 катки имеют желобообразный профиль, а на погрузчике КВЗ — цилиндрический. В щеках имеются обоймы, в которых на бронзовых втулках установлены ролики. Ролики воспринимают боковые нагрузки, возникающие при езде по наклонному участку дороги или при смещении центра тяжести груза с продольной плоскости погрузчика.

На каждом корпусе имеется по две оси опорных катков и проушины для установки трех дефлекторных роликов 6. Катки и ролики каретки взаимозаменяемы с катками и роликами грузовых рам.

Для соединения с цепями в корпусах каретки имеются приливы с отверстиями. В эти отверстия вставляются болты, специальная форма головок которых позволяет подсоединить к ним концевые звенья грузовых цепей.

Принцип устройства кареток погрузчиков КВЗ и 4015 такой же, как у рассмотренных выше погрузчиков.

Каретка грузоподъемника погрузчика ПТШ-3 (рис. 85) имеет сварной неразборный корпус, образованный двумя горизонтальными балками 1 и 6, соединенными между собой вертикальными стойками 9 и 10. Между внутренними и наружными стойками каретки смонтированы оси 11 для крепления вилочного подхвата 7. Расстояние между вилами можно изменять. Их положение фиксируется

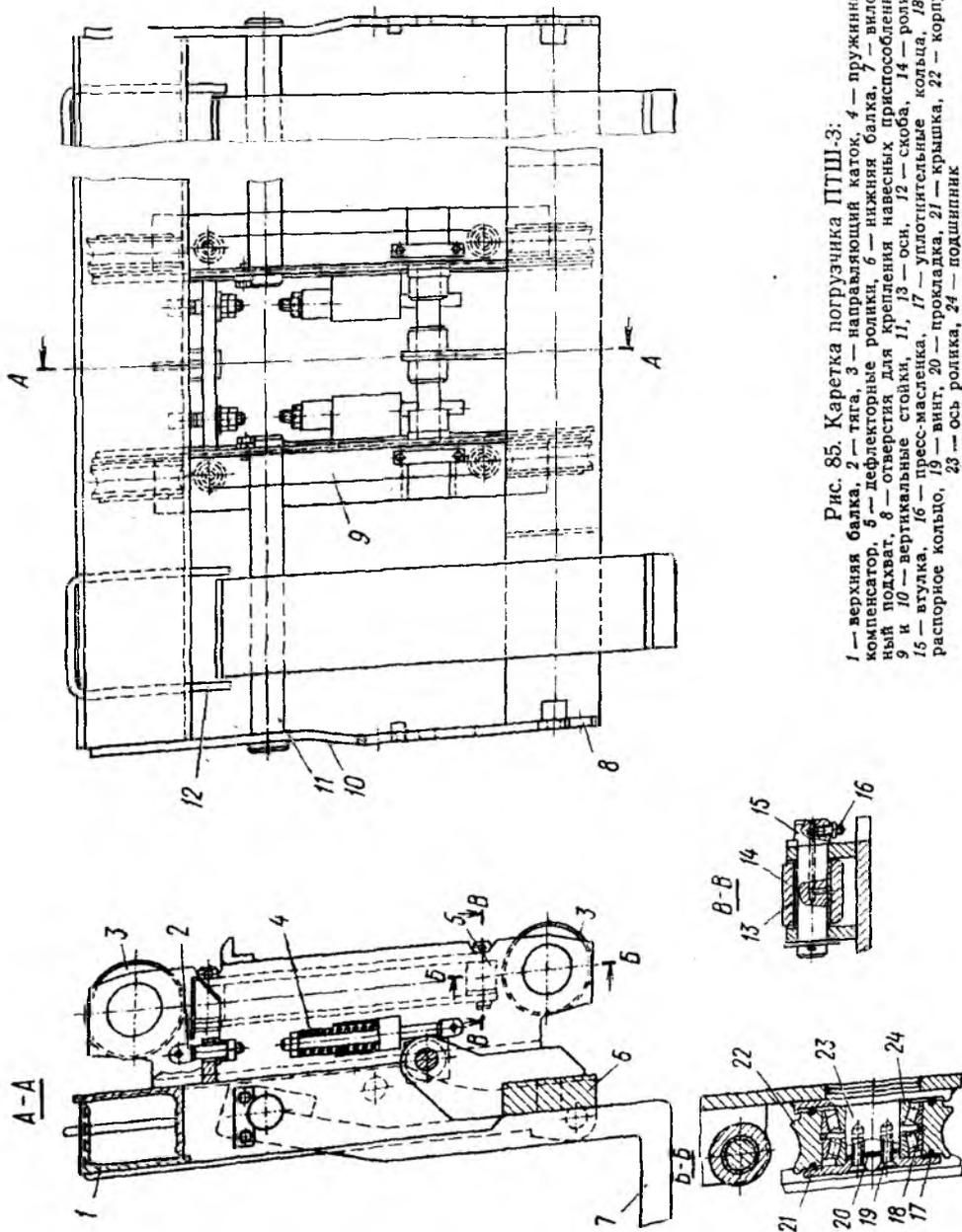


Рис. 85. Каретка погрузчика ПТШ-3:
 1 — верхняя балка, 2 — тяга, 3 — направляющий ролик, 4 — пружинный компенсатор, 5 — дефлекторные ролик, 6 — нижняя балка, 7 — выключный подхват, 8 — отверстия для крепления навесных приспособлений, 9 и 10 — вертикальные стойки, 11, 13 — оси, 12 — скоба, 14 — ролик, 15 — втулка, 16 — пресс-масленка, 17 — уплотнительное кольцо, 18 — распорное кольцо, 19 — винт, 20 — прокладка, 21 — крышка, 22 — корпус, 23 — ось ролика, 24 — подшипник

скобами 12. В задней части каретки крепятся концы подъемных цепей. Вверху цепи крепятся к двум регулируемым тягам 2, внизу — к специальным креплениям, имеющим компенсирующие пружины. Пружины размещены в телескопических стаканах и предназначены для поглощения изменения длины цепей при наклонах грузоподъемника. Ось ведущей звездочки установлена на основной раме погрузчика. В боковых стойках каретки предусмотрены отверстия 8 для крепления навесных приспособлений. Каретка перемещается по сегментным направляющим внутренней рамы, на которые опираются ее катки 3. Для передачи на раму боковых нагрузок устанавливаются также дефлекторные ролики 5.

Опорные катки каретки и грузоподъемных рам взаимозаменяемы. Каждый каток устанавливается на двух конических роликоподшипниках, напрессованных на ось, вваренную в корпус. Подшипники закрываются крышкой 21, привернутой к оси двумя винтами 19.

Для регулирования подшипников под крышку подшипников устанавливают пакет прокладок 20. Смазываются подшипники густой смазкой при сборке. Уплотнительные кольца 17 предохраняют смазку от вытекания и загрязнения.

§ 48. Механизм подъема погрузчика ПТШ-3

Механизм подъема погрузчика ПТШ-3 обеспечивает взаимодействие наружной и внутренней рамы с кареткой и состоит из двух параллельных цепей, огибающих шесть пар направляющих и пару приводных звездочек. Цепи пластинчато-роlikового типа, их концы соединяются с регулируемыми тягами и пружинными компенсаторами грузовой каретки. Установка направляющих звездочек на осях ничем не отличается от установки направляющих катков.

Кинематическая схема привода подъемного механизма показана на рис. 86. Основные части привода — электродвигатель 2 с комбинированным тормозом 1 и трехступенчатый редуктор Р. В ведомое зубчатое колесо последней ступени редуктора смонтирована муфта свободного хода.

Конструкция подъемного механизма показана на рис. 87. Корпус редуктора 1 закрывается крышкой 23. В корпусе устанавливаются на подшипниках качения два промежуточных вала 10 и 21 и ведомый (тихоходный) вал 9 с удлиненной частью. Этот вал

вращается в трех подшипниках, из которых один, установленный в

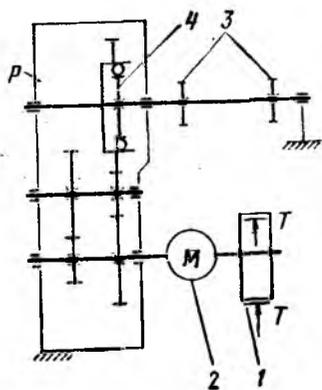


Рис. 86. Кинематическая схема привода механизма подъема погрузчика ПТШ-3М

1 — тормоз, 2 — электродвигатель, 3 — ведущие звездочки, 4 — муфта свободного хода, р — редуктор

кронштейне 5, — сферический. Установка сферического подшипника допускает некоторый прогиб вала при работе и снижает требования к точности центровки подшипников. На наружной части вала 9 закрепляются приводные звездочки 8. Таким образом, ведомый вал редуктора одновременно является приводным валом механизма подъема.

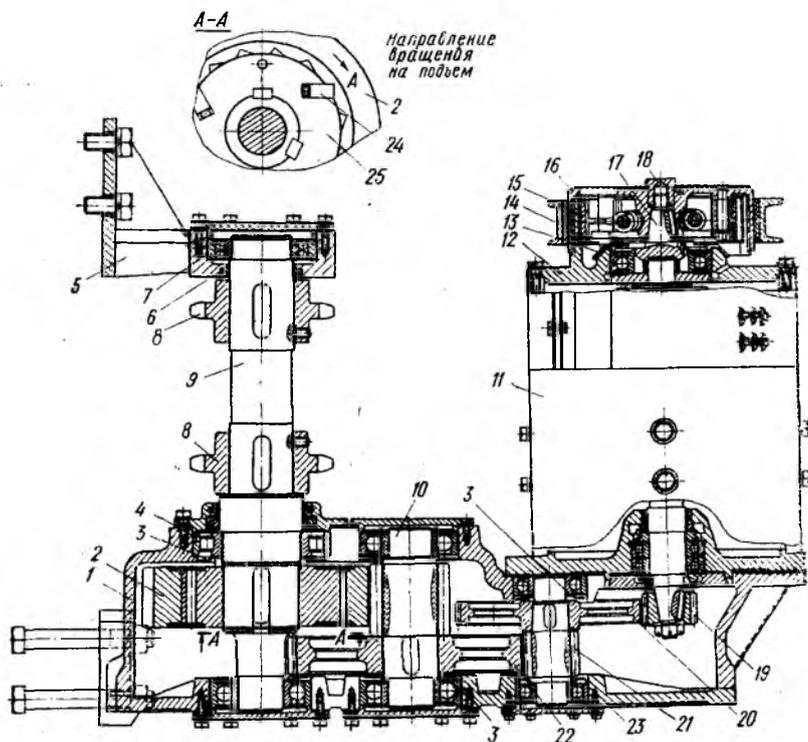


Рис. 87. Привод грузоподъемного механизма погрузчика ПТШ-3М:

1 — корпус редуктора, 2 — ведомое зубчатое колесо, 3 — маслоотражатель, 4 — подшипник, 5 — кронштейн, 6 — кольцо, 7 — сферический подшипник, 8 — звездочка, 9 — приводной вал, 10, 21 — промежуточные валы, 11 — электродвигатель, 12 — крышка электродвигателя, 13 — маслодержатель, 14 — подшипник, 15 — тормозные колодки, 16 — тормозной барабан, 17 — насадка вала электродвигателя, 18 — гайка, 19 — ведущее зубчатое колесо, 20 и 22 — промежуточные колеса, 23 — крышка редуктора, 24 — сухарь, 25 — диск (ведомая полумуфта)

В редукторе ведущим валом является вал электродвигателя 11, корпус которого жестко соединен с корпусом редуктора.

Ведущие зубчатые колеса второй и третьей ступени редуктора выполнены совместно с промежуточными валами 21 и 10.

Зубчатые колеса 20 и 22 закрепляются на этих валах шпонками. Ведомое зубчатое колесо 2 редуктора выполнено в виде зубчатого венца и является одновременно ведущей полумуфтой муфты свободного хода.

Муфта свободного хода предназначена для предупреждения перегрузок редуктора при резкой остановке грузоподъемной каретки. Резкой остановке каретки соответствует резкая остановка вала 9. При отсутствии муфты это вызвало бы в редукторе большие дополнительные нагрузки, так как вращающиеся детали привода обладают большой инерцией. Диск 25 (ведомая полумуфта) двумя шпонками закреплен на валу. По его периметру расположены специальные пазы с сухарями 24, поджимаемыми спиральными пружинами. Угол наклона пазов и профиль внутренних зубьев ведущей полумуфты 2 подобраны так, что при включении привода сухари закли-

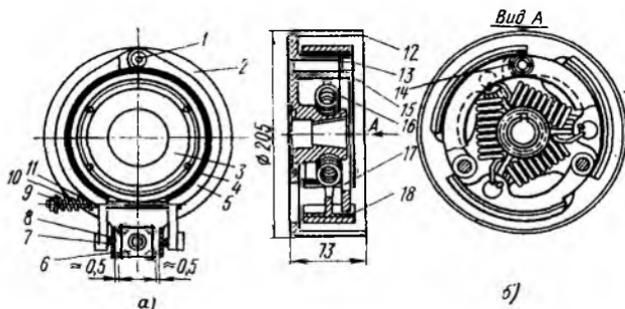


Рис. 88. Тормоза привода подъемного механизма погрузчика ПТШ-3М:

а — тормоз с ручным управлением, *б* — автоматический тормоз; 1 — опорный палец, 2 — опорный диск, 3 — барабан, 4 — тормозные накладки, 5, 7 — тормозные колодки, 6 — кулак, 8 — регулируемые упоры, 9, 15 — гайка, 10 — пружина, 11 — стержень, 12 — барабан, 13 — палец, 14 — шплинт, 16 — пружины, 17 — шайба, 18 — колодка

ниваются между полумуфтами. Вращение передается от полумуфты 2 к полумуфте 25 по стрелке А, что соответствует подъему груза, или же от полумуфты 25 к полумуфте 2 против стрелки А при опускании груза. При передаче движения от полумуфты 2 к полумуфте 25 против стрелки А скошенные поверхности внутренних зубьев полумуфты 2, воздействуя на торцы сухарей, будут их отжимать и обеспечивать полумуфте 2 свободное вращение.

Комбинированный тормоз привода грузоподъемного механизма погрузчика ПТШ-3 (рис. 88) состоит из двух самостоятельных тормозных механизмов: нормально-закрытого (рис. 88, *а*) и нормально-открытого (рис. 88, *б*). Привод нормально-закрытого тормоза заблокирован с включением электродвигателя. В исходном положении этот тормоз заторможен, а растормаживается при включении двигателя. Нормально-открытый тормоз автоматически включается в тех случаях, когда число оборотов вала электродвигателя при гравитационном опускании груза превысит допустимое. На хвостовик вала электродвигателя (см. рис. 87) надета насадка 17, на которой закреплен тормозной барабан 16. На барабан действует нормально-закрытый тормозной механизм с наружными колодками (см.

рис. 88, а). Опорным диском тормоза является задняя крышка электродвигателя, на которой шарнирно закреплены колодки и тормозной кулак 6 (см. рис. 88, а). Верхние концы тормозных колодок выполнены в виде приливов с резьбовыми отверстиями для установки упоров 8. При повороте кулака 6 его ролики, воздействуя на упоры, разжимают колодки 5, освобождая тормозной барабан.

Колодки стягиваются пружиной 10, надетой на стержень 11.

Сила нажатия пружины 10 регулируется поворотом корончатой гайки 9. Зазоры между роликами кулака и упорами на тормозных колодках регулируются поворотом резьбовых хвостовиков упоров в приливах тормозных колодок. Их положение фиксируется тормозными контргайками 7.

Груз опускается под действием собственного веса. Скорость опускания не должна превышать определенные пределы. Ограничителем скорости является автоматически действующий центробежный нормально-открытый тормоз с внутренними колодками (см. рис. 88, б). Он состоит из трех колодок 18, шарнирно закрепленных на диафрагме барабана и соединенных между собой пружинами 16. При повышении скорости вращения вала электродвигателя 2000—2250 об/мин (что соответствует допустимому пределу скорости опускания груза) колодки под влиянием центробежных сил преодолеют натяжение возвратных пружин и прижмутся к тормозному стакану, выполненному как одна деталь с крышкой электродвигателя.

Управление механизмом подъема и опускания (рис. 89) осуществляется рукояткой. При повороте рукоятки в положение, соответствующее подъему, срабатывает включатель электродвигателя, а промежуточные рычаги и тяги 4, 6, 7 и 8 одновременно с этим поворачивают кулак 9, растормаживая нормально-закрытый тормоз. Для опускания груза рукоятку 3 переводят вперед, нормально-закрытый тормоз растормаживает привод, но электродвигатель при этом не включается — груз опускается под действием собственного веса.

Для автоматической остановки выдвигной рамы в верхнем крайнем положении на погрузчике имеется два блокирующих устройства. Когда груз поднимется на максимальную высоту, рычаг управления принудительно выключается, предохраняя механизм подъема от повреждений. Действует такое предохранительное устройство следующим образом.

Штанга 2 пропускается через проушину, укрепленную внизу выдвигной рамы. Верхний конец штанги оканчивается утолщением, нижний — головкой с отверстием для шарнирного крепления рычага 1. Второе плечо этого рычага соединяется с тягами привода тормоза. При переводе рукоятки 3 в положение, соответствующее подъему, штанга опустится. При достижении выдвигной рамой верхнего крайнего положения ее проушина зацепится за утолщение на конце штанги, вытянет ее вверх и выведет рычаг управления в нейтральное положение. Подъем прекратится.

Рычаг 1 выполнен трехплечим. На его третьем плече укреплен контргруз, уравновешивающий вес штанги. В нейтральном положении рукоятка управления удерживается пружиной тормозного механизма, которая действует на нее через разжимный кулак тормоза и рычажно-шарнирную систему привода.

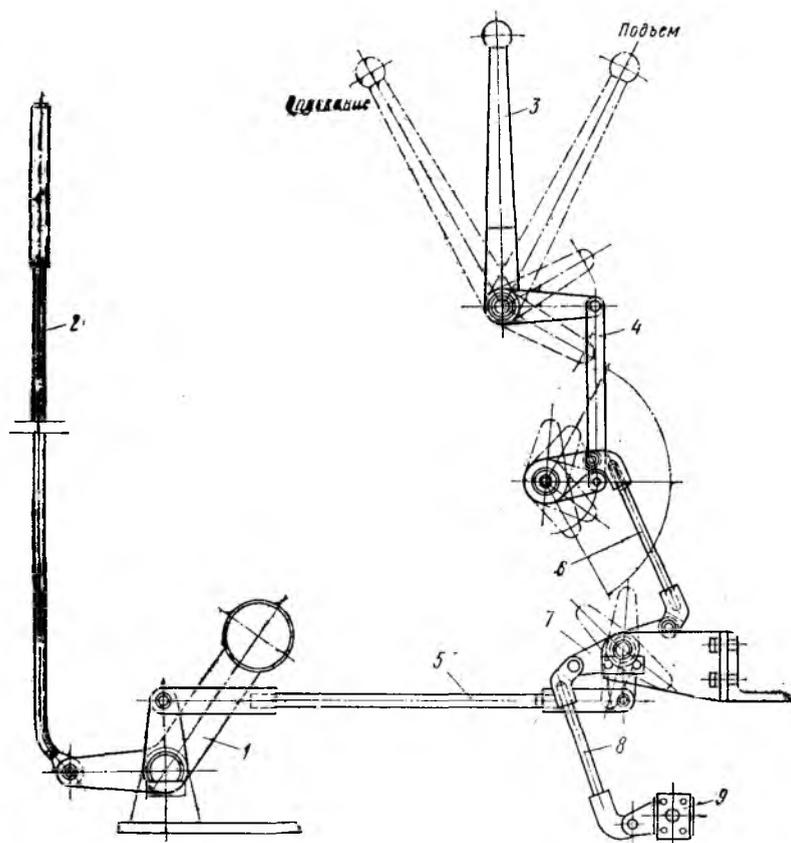


Рис. 89. Управление подъемным механизмом погрузчика ПТШ-3М:
1 — трехплечий рычаг, 2 — штанга, 3 — рукоятка, 4, 5, 6, 7 и 8 — тяги, 9 — разжимный кулак

Второе блокировочное устройство действует от электросхемы погрузчика и представляет собой обычный концевой выключатель, на который специальным упором воздействует подъемная рама. Когда эта рама достигнет верхнего крайнего положения, электродвигатель подъема выключается.

§ 49. Механизм наклона

Механизм наклона предназначен для изменения положения грузовой рамы, увеличения устойчивости и груза на вилах при транс-

портирования и облегчения сталкивания груза с вил при штабелировании. Механизм наклона может наклонять грузовые рамы на $8-10^\circ$ назад относительно их вертикального положения и на $3-5^\circ$ вперед.

В погрузчиках 4004, КВЗ, ПТШ-3 и погрузчиках фирмы «Балканкар» привод механизмов наклона осуществляется от спаренных гидравлических цилиндров (рис. 90, а). С основной рамой по-

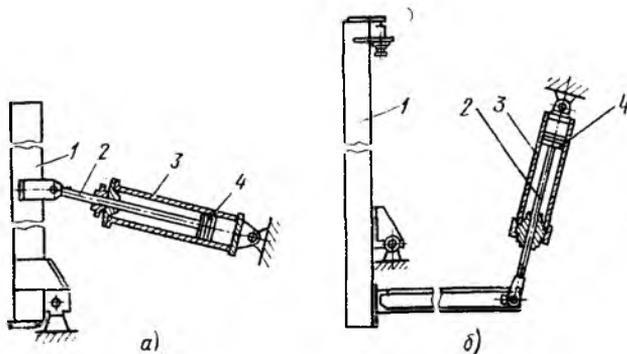


Рис. 90. Схема механизмов наклона:

а — погрузчиков 4004, КВЗ и ПТШ-3М, б — погрузчика 4015;
1 — рама грузоподъемника, 2 — шток, 3 — цилиндр, 4 — поршень

грузчика цилиндры соединяются шарнирно, а с наружной рамой грузоподъемника — шарнирной головкой штока. При выдвижении или втягивании штока грузовая рама проворачивается на определенный угол. В погрузчике 4015 для наклона грузоподъемника использован один гидроцилиндр (рис. 90, б), который шарнирно связывает корпус погрузчика с рычагом, приваренным к наружной раме грузоподъемника.

§ 50. Эксплуатация и техническое обслуживание грузоподъемников

Элементы грузоподъемников испытывают высокие нагрузки, поэтому даже незначительное увеличение сопротивления в подвижных частях грузоподъемника вредно сказывается на его долговечности и сопровождается непроизводительным расходом энергоресурсов аккумуляторной батареи. Увеличение сопротивления движению элементов грузоподъемника могут вызвать следующие причины:

- 1) загрязнение направляющих рам;
- 2) поперечный (относительно рам грузоподъемника) перекося каретки из-за разной длины цепей;
- 3) отсутствие смазки или ее недостаток в подвижных частях (узлах);
- 4) выработка сегментных направляющих, рабочих поверхностей катков, роликов;
- 5) деформация вертикальных стоек;

6) нарушение зазора между опорными малыми роликами и рабочими поверхностями.

В механизмах подъема погрузчиков смазываются подшипники направляющих катков внутренней рамы и каретки, а также подшипники направляющих роликов. Для смазки необходимо снять крышки катков и боковые крышки кронштейнов. Кроме того, смазывают оси боковых роликов и слоем солидола покрывают грузовые цепи.

В погрузчиках КВЗ и 4015 смазываются также пальцы катков, грузовые цепи и направляющие.

Регулирование грузоподъемных механизмов погрузчиков заключается в выравнивании длин левой и правой цепей при их вытягивании. Выравнивание производится поворотом регулировочных гаек на концевиках цепей. Их положение обязательно фиксируется контргайками. Допускаемая разность в провисании цепей — не более 1,5 мм.

В грузоподъемнике погрузчика ПТШ-3 необходимо выполнять дополнительные работы по уходу за редуктором. При отсутствии утечек масла один раз в три месяца нужно доливать масло до рабочего уровня. Полностью менять масло следует два раза в год. Шарнирные сочленения механизмов управления необходимо смазывать еженедельно. Хорошую работу грузоподъемников обеспечивают тщательно отрегулированные тормоза. При правильно отрегулированном тормозе груз быстро останавливается. Если это не происходит, необходимо поджать пружину тормоза. При этом следует избегать чрезмерного ее сжатия, что может привести к затруднению в управлении.

Контрольные вопросы

1. Для чего предназначен грузоподъемник?
2. Какие схемы подъемных механизмов обеспечивают подъем груза без ущерба увеличению габарита погрузчика по высоте? В чем эксплуатационное преимущество таких механизмов?
3. Какие блокировки имеются в механизме управления грузоподъемником погрузчика ПТШ-3? Каково их устройство и назначение?
4. Каково назначение муфты свободного хода в приводе грузоподъемника погрузчика ПТШ-3?
5. Какие узлы грузоподъемников нуждаются в регулировании и как оно производится?
6. Какие узлы в грузоподъемнике требуют смазки?
7. Какими конструктивными мерами решается получение свободного хода каретки?

ГЛАВА X

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ПРИВОДЫ ГРУЗОПОДЪЕМНИКОВ

§ 51. Назначение, основные узлы и принципиальные схемы гидросистем

На всех изучаемых электропогрузчиках приводы грузоподъемников гидравлические статического действия, за исключением по-

грузчика ПТШ-3, у которого механизм подъема имеет механический привод. В гидросистемах статического действия используется статическое давление потока рабочей жидкости, которая нагнетается насосом в гидроцилиндры — исполнительные органы гидросистемы. Объем рабочей жидкости, подаваемый насосом в единицу времени в исполнительные органы, постоянен. По этой причине статические гидросистемы называют также *гидрообъемными*.

Гидропривод погрузчика обеспечивает подъем и опускание груза, наклон рамы грузоподъемника и работу рабочих органов сменных грузозахватных приспособлений.

Каждый погрузчик имеет характерные особенности в устройстве гидропривода, но все гидроприводы обязательно имеют следующие части: гидравлический насос, бак для рабочей жидкости, гидравлический распределитель и силовые гидроцилиндры, которые с помощью гидроприводов соединяются между собой, образуя замкнутую гидравлическую систему. Кроме этого, в гидросистему включаются вспомогательные приборы — дроссели одного направления, ограничители давления, предупреждающие перегрузку системы и т. д.

Гидравлические насосы создают в гидросистеме необходимое давление. На погрузчиках устанавливают гидронасосы двух типов — лопастные (погрузчик 4004, КВЗ, ПТШ-3 и 4015) и шестеренные (погрузчик ЭП-103, погрузчики фирмы «Балканкар»).

Гидравлические силовые цилиндры под действием поступающей в них под высоким давлением жидкости приводят в действие различные механизмы.

По конструкции гидроцилиндры делятся на поршневые и плунжерные. Кроме того, различают гидроцилиндры одностороннего и двустороннего действия. Гидроцилиндры одностороннего действия используют для привода механизмов подъема груза. Жидкость поступает в цилиндр под давлением для подъема груза. Опускается груз (втягивается шток или плунжер) под действием его собственной массы, при этом рабочая жидкость перетекает в бак.

Гидроцилиндры двустороннего действия для выдвижения и втягивания их штоков должны быть устроены так, чтобы жидкость могла под давлением проходить по обе стороны от поршня.

Гидравлические распределители направляют рабочую жидкость под давлением в гидроцилиндры и обеспечивают слив отработавшей жидкости из цилиндров в бак. Распределители в зависимости от числа механизмов, которые приводятся в действие гидроцилиндрами от одного гидронасоса, могут быть односекционными, двухсекционными, трехсекционными и т. д. Каждая секция может быть одностороннего действия (для управления работой гидроцилиндра одностороннего действия) либо двустороннего действия (для управления работой гидроцилиндра либо группами гидроцилиндров двойного действия).

В некоторых гидросистемах устанавливают гидравлические дроссели — устройства, которые ограничивают скорость протекания рабочей жидкости на каком-либо участке гидросистемы, что уменьшает скорость перемещения штоков (плунжеров) гидроцилиндров.

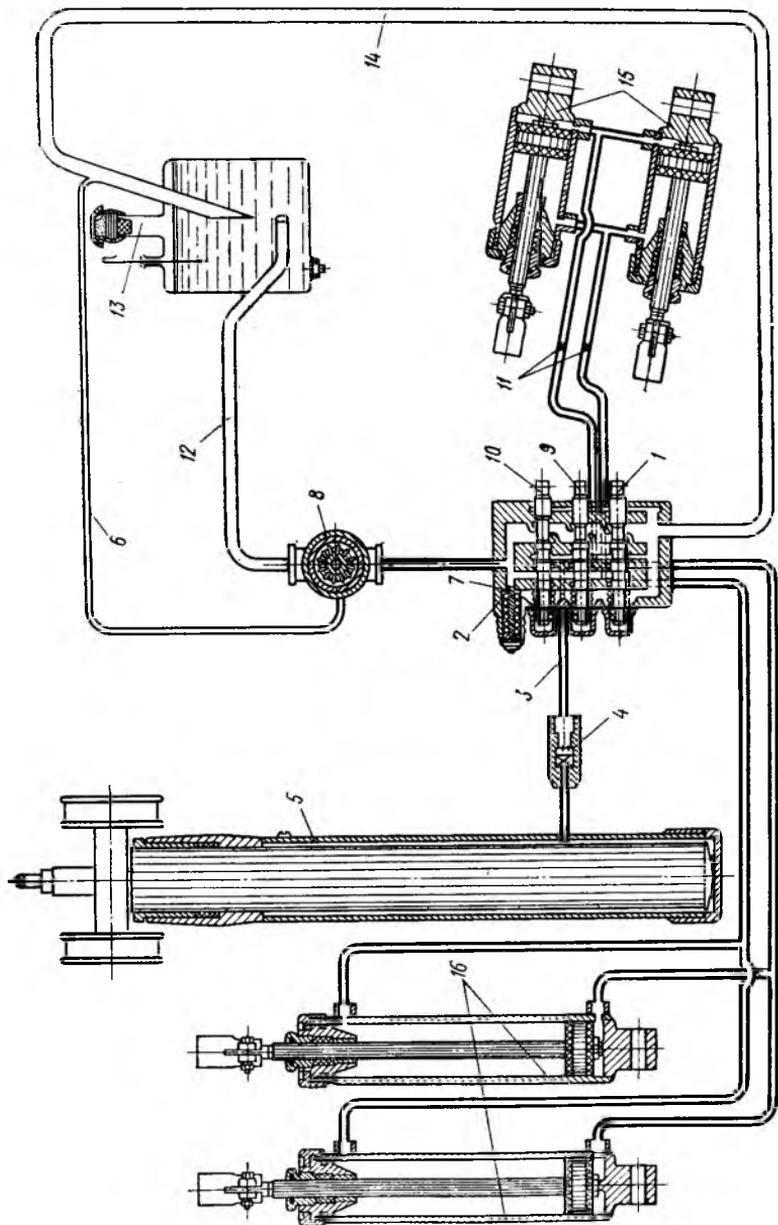


Рис. 91. Принципиальное устройство гидропривода пестручка 4004:

1 — золотник цилиндра грузозахватного приспособления, 2 — гидрораспределитель, 3 — трубопровод, 4 — односторонний дроссель, 5 — цилиндр подъяма, 6 — дренажная труба, 7 — предохранительный клапан, 8 — лопастный насос, 9 — золотник цилиндра, 10 — постоянные дроссели, 11 — всасывающий трубопровод, 12 — бак для рабочей жидкости, 13 — сливной трубопровод, 14 — цилиндры грузозахватного приспособления, 15 — цилиндры наклона, 16 — цилиндры наклона.

Гидросистема погрузчика 4004 устроена и действует следующим образом (рис. 91). Насос 8 засасывает из бака 13 рабочую жидкость и нагнетает ее в гидрораспределитель 2. В зависимости от положения рабочих органов распределителя — золотников 9 и 10 — рабочая жидкость направляется в тот или иной цилиндр. В положении, показанном на рис. 76, золотники разъединяют цилиндры и гидронасосы.

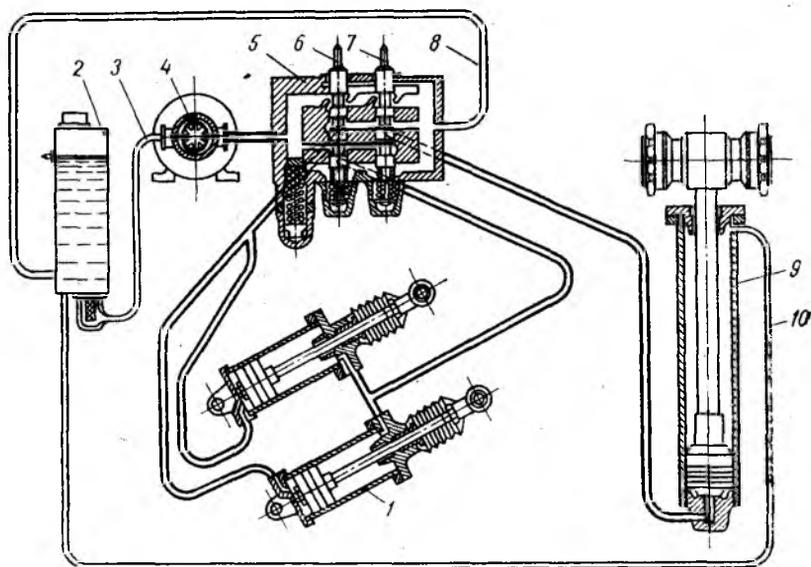


Рис. 92. Принципиальное устройство гидропривода погрузчика KBZ:

1 — цилиндр наклона, 2 — бак для рабочей жидкости, 3 — всасывающий трубопровод, 4 — лопастный насос, 5 — распределитель, 6 — золотник цилиндра наклона, 7 — золотник цилиндра подъема, 8 — сливной трубопровод, 9 — цилиндр подъема, 10 — дренажная труба

Для уменьшения скорости наклона грузоподъемника назад и вперед в трубопроводах обеих полостей цилиндров наклона устанавливают дроссели. Дренажная труба 6 предназначена для отвода из насоса утечки жидкости.

В погрузчике 4015 имеется только один цилиндр наклона, что является основным отличием его гидросистемы от выше рассмотренной.

Схема гидравлического привода погрузчика KBZ (рис. 92) имеет некоторые отличия от схемы погрузчика 4004. Цилиндр подъема — поршневого типа. Золотниковый гидрораспределитель — двухсекционный. Он управляет гидроцилиндром подъема и цилиндрами наклона, верхняя полость цилиндра соединяется с баком 2 дренажной трубой 10.

На рис. 93 показана конструктивная схема гидросистемы погрузчика ПТШ-3. По сравнению с гидросистемой погрузчика KBZ она

более проста, так как содержит только два гидроцилиндра, обеспечивающих наклон грузоподъемника. Гидрораспределитель — трехсекционный, что позволяет использовать навесные приспособления к погрузчику с несколькими независимо действующими гидроцилиндрами (либо группами гидроцилиндров).

Погрузчик ЭП-103 оснащен (рис. 94) гидрораспределителем 5, который управляет работой цилиндра подъема 4 и цилиндрами наклона 1. Дополнительно может быть установлен еще один гидро-

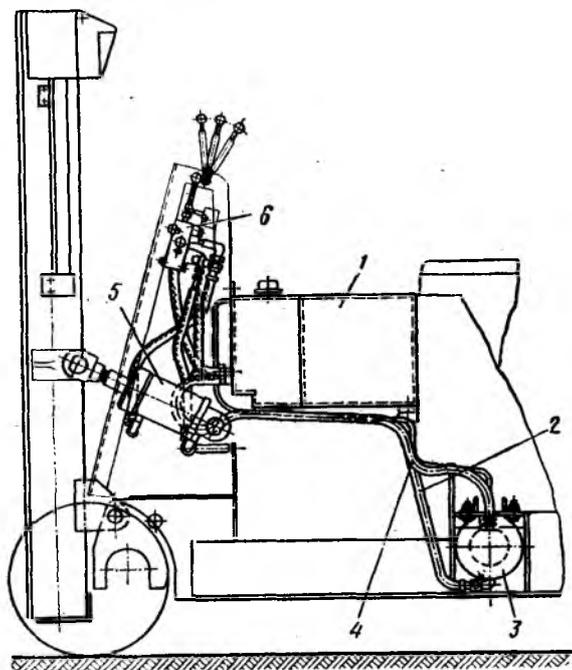


Рис. 93. Конструктивная схема гидропривода погрузчика ПТШ-3:

1 — бак, 2 — дренажный трубопровод, 3 — гидронасос, 4 — трубопровод, 5 — гидроцилиндр, 6 — золотниковый гидрораспределитель

распределитель 8 для управления работой гидроцилиндров сменных грузозахватных приспособлений. В этом случае устанавливается также блок клапанов 9, автоматически регулирующий работу грузозахватных приспособлений.

Отличительная особенность гидросистем погрузчиков «Балканкар» — высокая насыщенность их вспомогательными гидроприборами, обеспечивающими безопасность эксплуатации погрузчиков и применение более высокого рабочего давления в системе. На рис. 95 показана принципиальная схема электропогрузчика Ф8.ЕУ20.33. Четырехсекционный гидрораспределитель обеспечивает подачу масла гидронасосом 11 в цилиндр подъема 13, цилиндры

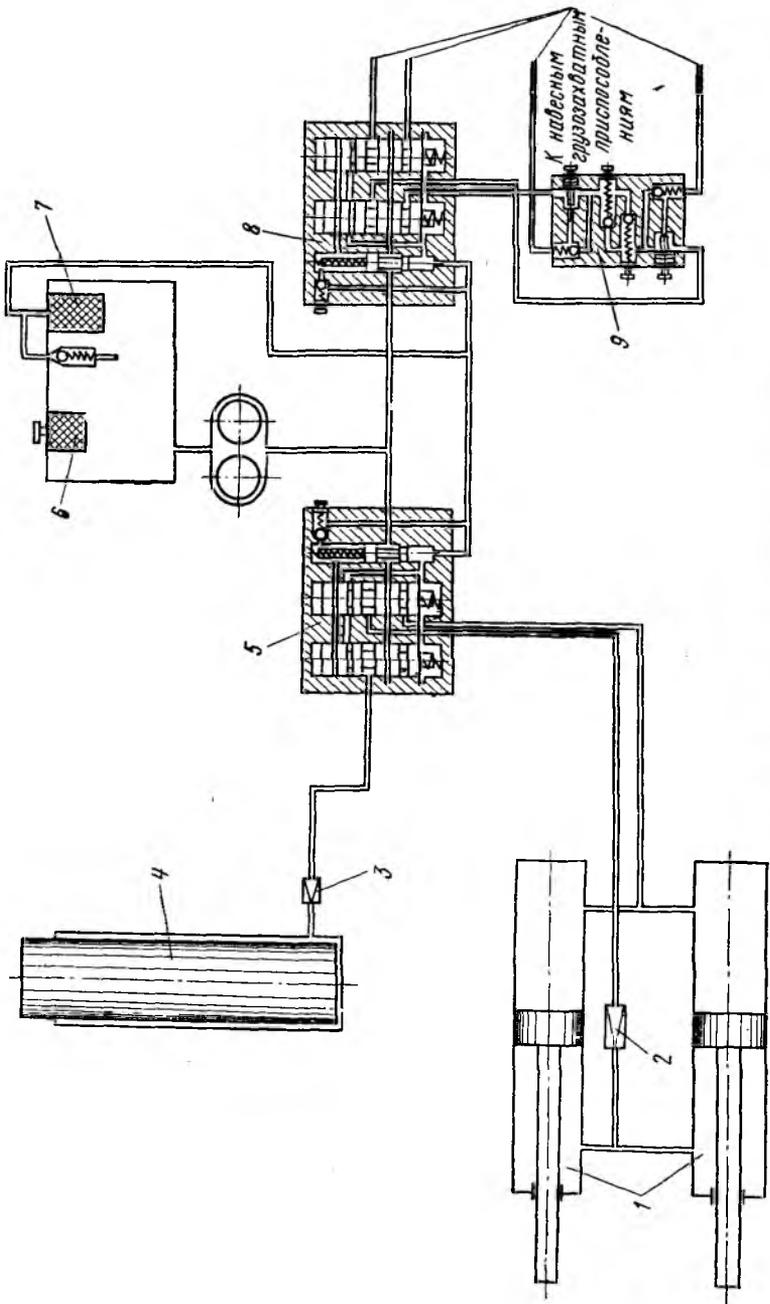


Рис. 94. Принципиальное устройство гидропривода погрузчика ЭП-103:

1 — гидроцилиндры наклона, 2 — односторонний дроссель, 3 — односторонний дроссель, 4 — цилиндр подъема, 5, 8 — гидрораспределители, 6 и 7 — фильтр, 9 — блок клапанов

наклона 1 и в цилиндры сменных рабочих приспособлений (секции 7 и 8). Вся гидросистема защищена от возможных перегрузок предохранительным клапаном 10, встроенным в гидрораспределитель.

Подпорный клапан 2 обеспечивает плавный и медленный наклон грузоподъемного устройства вперед, предупреждая самопроизвольное смещение груза на вилах под действием сил инерции.

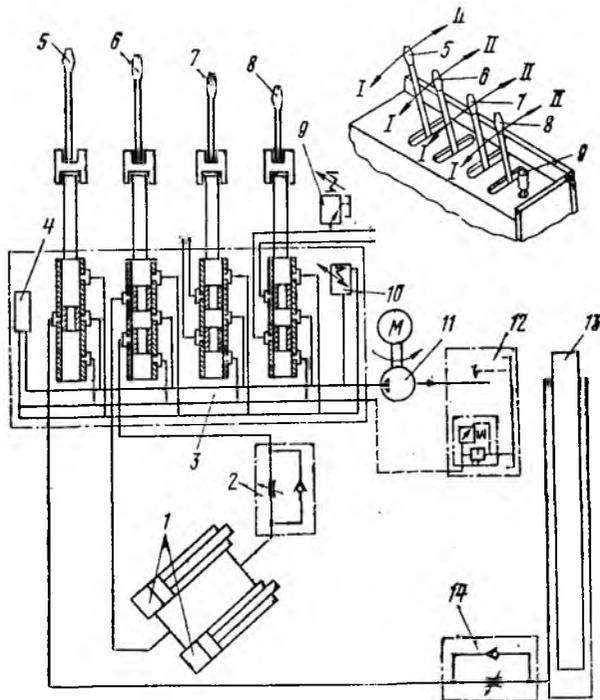


Рис. 95. Принципиальная гидросхема погрузчика Ф8.ЕУ20.33:

1 — цилиндр наклона, 2 — подпорный клапан, 3 — гидрораспределитель, 4 — крышка, 5, 6, 7, 8 — рычаги и секции гидрораспределителя, 9 — регулятор, 10 — предохранительный клапан, 11 — зубчатый насос, 12 — бак, 13 — силовой цилиндр, 14 — односторонний дроссельный клапан

Односторонний дроссельный клапан 14 ограничивает скорость опускания груза. Регулятор давления ограничивает усилие на сменных рабочих приспособлениях, предупреждая повреждение груза (например, при работе с боковыми грузозахватными приспособлениями).

Гидравлические системы остальных погрузчиков фирмы «Балканкар» отличаются от рассмотренной в основном количеством рабочих гидроцилиндров.

В качестве рабочей жидкости для заполнения гидросистем применяют очищенные минеральные масла, сорта которых в зависимости

сти от температуры воздуха, при которой эксплуатируется погрузчик, приводятся в табл. 5.

Таблица 5

Сорта масел для заполнения гидравлических систем

Температура атмосферного воздуха	Рекомендуемое масло
От +25° С до +40° С	Индустриальное 20 или турбинное марки Л
От -20° С до +25° С	Индустриальное 12 или веретенное марки АУ
От -20° С до -40° С	Трансформаторное масло

Эти масла обладают большой устойчивостью против образования эмульсии, т. е. они способны претерпевать быстрые изменения скорости, направления потока и давления.

§ 52. Гидравлические насосы

На изучаемых погрузчиках устанавливаются лопастные гидронасосы модели 4000М-340710 на погрузчиках 4004 и 4015 и насосы модели Л1Ф-25 на погрузчиках КВЗ и ПТШ-3. На погрузчиках фирмы «Балканкар» и ЭП-103 устанавливаются гидронасосы шестеренного типа. Гидронасосы предназначены для нагнетания рабочей жидкости в силовые цилиндры грузоподъемника и рабочих приспособлений.

Насос Л1Ф-25 — нерегулируемый двойного действия. Производительность его при 950 об/мин равна 25 л/мин, рабочее давление — 65 кг/см².

На рис. 96 показана конструкция насоса. Основой насоса является корпус 7, в котором размещен статор 12 с овальной рабочей камерой. Положение статора в корпусе фиксируется шпилькой 14.

Ротор 2 имеет двадцать прорезей для лопаток и вращается в статоре между бронзовыми вкладышами 5 и 8. В каждом диске имеется по четыре равномерно расположенных окна. Диаметрально противоположные окна А соединены с каналом всасывания Б, а окна В — с каналом нагнетания Д.

Приводной вал насоса опирается на два шариковых подшипника, установленных в корпусе 7 и в крышке 4, и соединяется с валом электродвигателя пальцевой муфтой 11.

Надежность уплотнения рабочей полости насоса достигается установкой кольца 13 между корпусом и крышкой и уплотнительного манжета 9 со стороны электродвигателя, с которым насос соединяется фланцем.

При вращении ротора под действием центробежной силы и давления масла, которое подводится в пазы ротора из канала нагнета-

ния, лопатки перемещаются в пазах и прижимаются к внутренней поверхности статора.

Благодаря эллиптической форме внутренней поверхности статора и соответствующему расположению всасывающих и нагнетательных окон объем между двумя соседними лопатками увеличивается при прохождении ими всасывающих окон и уменьшается при прохождении нагнетательных окон. Таким образом жидкость перекачивается из всасывающего окна в нагнетательное и увеличивается давление в жидкости за нагнетательным окном.

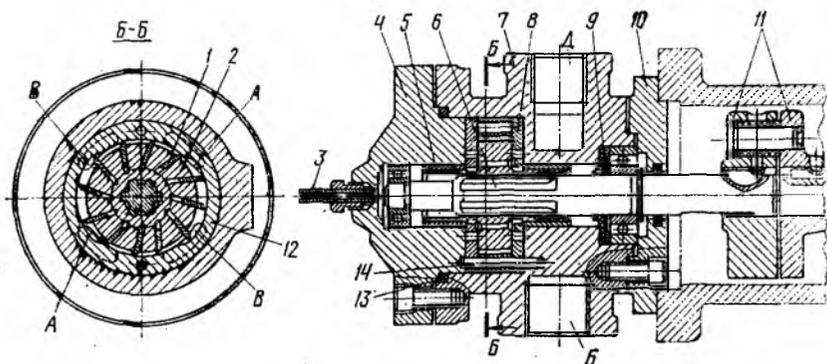


Рис. 96. Гидравлический лопастный насос:

1 — лопатка, 2 — ротор, 3 — трубка, 4 — крышка, 5, 8 — вкладыши, 6 — приводной вал, 7 — корпус, 9 — манжета, 10 — фланец, 11 — муфта, 12 — статор, 13 — уплотнительное кольцо, 14 — шпилька

За один оборот ротора происходит два полных цикла всасывания и нагнетания, поэтому насос называется *двустороннего действия*.

Расположение нагнетательных камер друг против друга уравнивает давление рабочей жидкости на ротор и освобождает опорные шариковые подшипники от односторонних нагрузок.

На погрузчиках фирмы «Балканкар» устанавливаются шестеренные насосы (см. рис. 97).

В зависимости от грузоподъемности погрузчиков, используются насосы различной производительности.

Рабочим органом гидравлических шестеренных насосов являются два зубчатых колеса (шестерни) — ведущее 7 и ведомое 2. Ведущее колесо выполнено как одна деталь с валом, оканчивающимся коническим хвостовиком для соединения с электродвигателем, ведомое — как одна деталь с осью со сквозным осевым каналом. Они вращаются во втулках 3 и 1, торцовые поверхности которых плотно пригнаны к торцам зубчатых колес и размещаются в корпусе 6, закрываемом крышкой 5. Внутренняя полость насоса уплотняется системой манжетов и плоских прокладок, в том числе сальников 4. При вращении колес масло, заключенное между их зубьями и корпусом, перегоняется в выходную камеру и далее в гидросистему.

Для уменьшения неравномерности давления масла по дуге корпуса, вызывающего перекося втулок подшипников, имеется компенсационная система — O-образное кольцо 9 и канал 10.

Рабочие параметры насоса — максимальное рабочее давление 140 кг/см², производительность — 26,5 л/мин.

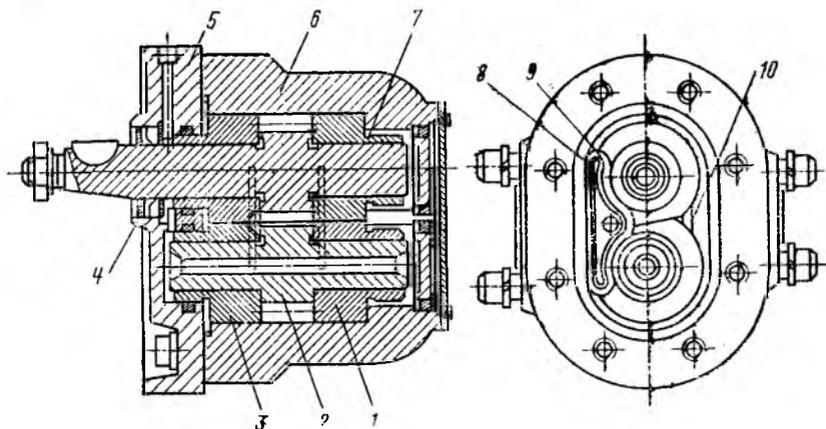


Рис. 97. Гидравлический шестеренный насос:

1, 3 — втулки подшипников, 2 — ведомое зубчатое колесо, 4 — сальник, 5 — крышка, 6 — корпус, 7 — ведущее зубчатое колесо, 8 — фигурная пластина, 9 — кольцо уплотнительное, 10 — специальный канал

На погрузчиках ЭП-103 устанавливают шестеренные насосы такой же конструкции, рассчитанные на давление 100 кг/см² и производительность — 24,5 л/мин.

§ 53. Гидравлические силовые цилиндры

В приводах грузоподъемников используют гидроцилиндры одностороннего или двустороннего действия. Конструктивно цилиндры одностороннего действия могут быть плунжерными и поршневыми, а двустороннего действия — только поршневыми.

Гидравлические силовые цилиндры одностороннего действия предназначены для подъема каретки, а гидроцилиндры двустороннего действия — для наклона рамы. Те и другие гидроцилиндры применяются для осуществления рабочего хода грузозахватных приспособлений.

Поршневые гидроцилиндры имеют следующие общие элементы: корпус цилиндра с дном; поршень с уплотнительными кольцами; шток поршня; крышка цилиндра с направляющими втулками и уплотнениями для штока.

Внутренняя поверхность цилиндра тщательно обрабатывается (шлифуется). Она называется *зеркалом цилиндра*. В верхней и нижней частях цилиндра имеются отверстия с резьбой, к которым присоединяется трубопровод.

Под давлением, передаваемым жидкостью, поршень может перемещаться из верхнего крайнего положения в нижнее и обратно. Расстояние между верхним крайним положением поршня и нижним называется *ходом поршня*.

Часть объема цилиндра, заключенная между поршнем и дном цилиндра, называется *полостью цилиндра над поршнем*; противоположная часть — *полостью под поршнем*.

Гидроцилиндр подъема погрузчика КВЗ (рис. 98) — одностороннего действия. Его верхняя полость соединяется с дренажным трубопроводом через боковое резьбовое отверстие.

Гидроцилиндр состоит из корпуса *б* с приваренным сверху фланцем, а внизу — литым дном *7* с каналом для прохода жидкости. Цилиндр закрывается крышкой с центральным отверстием, в которое запрессована бронзовая направляющая втулка *1* штока *2*. Нижняя часть штока входит в гнездо в поршне *4* и закрепляется в нем шпилькой *3*.

Поршень в цилиндре уплотняется набором кожаных колец *5*, которые прижимаются болтами и нажимной шайбой.

Сальниковое устройство в крышке цилиндра очищает шток от масла при его выдвижении и предохраняет цилиндр от попадания в него грязи.

На рис. 99 показаны рабочий гидроцилиндр подъема погрузчика Ф7.ЕУ30.32.

Цилиндр подъема — одностороннего действия поршневого типа с трубчатым штоком *11*. Корпус цилиндра *10* заглушается снизу днищем *15* с центральным отверстием и ци-

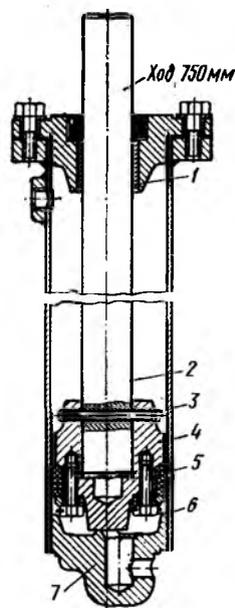


Рис. 98. Гидроцилиндр подъема погрузчика КВЗ:

1 — втулка, *2* — шток, *3* — шпилька, *4* — поршень, *5* — уплотнительное кольцо, *6* — корпус, *7* — дно

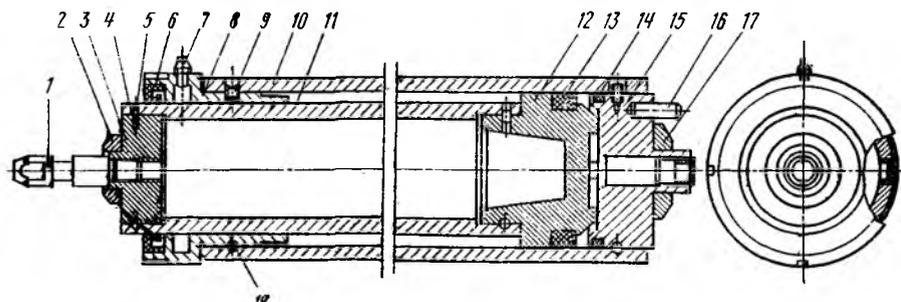


Рис. 99. Гидроцилиндры подъема погрузчика Ф7.ЕУ30.32:

1 — шпилька, *2* — шайба сферическая, *3* — пробка, *4* — стопорная проволока, *5* — стопорный винт, *6* — сальник, *7* — пресс-масленка, *8* — направляющая втулка, *9* — винт, *10* — цилиндр, *11* — шток, *12* — поршень, *13* — шевронная манжета, *14* — кольцо уплотнительное, *15* — днище, *16* — штифт, *17* — шайба, *18* — стопорная проволока

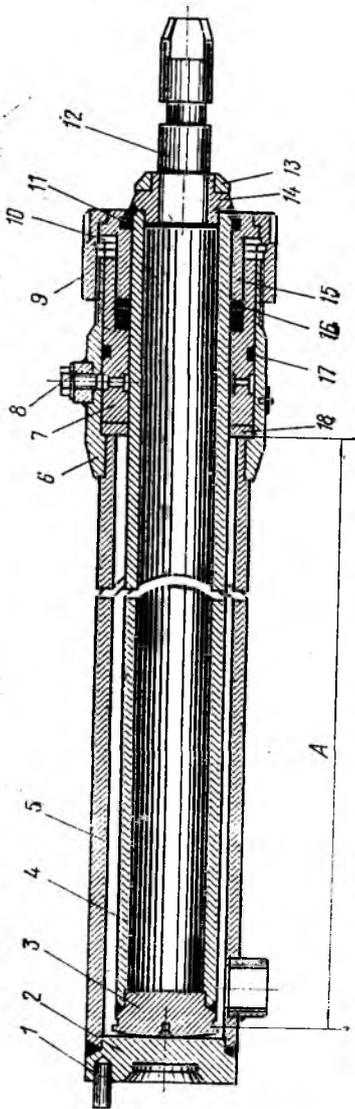


Рис. 100. Гидроцилиндр погрузчиков Ф7.ЕУ10.32; Ф8.ЕУ20.33; Ф12.3ЕУ06.33:

1 — штифт, 2 — дноще, 3 — заглушка, 4 — плунжер, 5 — цилиндр, 6 — головка, 7 — специальная втулка, 8 — болт, 9 — гайка, 10 — регулировочные пластины, 11 — манжеты, 12 — шпилька, 13 — сферическое кольцо, 14 — пробка, 15 — втулка, 16 — резиновые уплотнения, 17, 18 — кольцо

лиندрической втулкой. Верхний срез цилиндра закрывается направляющей втулкой 8 с сальником 6.

Способ фиксации дна и направляющей втулки в корпусе цилиндра отличается простотой и надежностью. На внутренней поверхности цилиндра протачивается кольцевая канавка. Такая же канавка протачивается на сопрягаемой с цилиндром наружной поверхности дна (либо направляющей втулки). При совмещении двух этих полукруглых канавок получается кольцевой желоб. Через секторную прорезь в корпусе цилиндра, соединенную с кольцевой канавкой, в этот желоб можно ввести стопорную проволоку (кольцо) 18, которая надежно скрепит эти детали. Стопорная проволока фиксируется резьбовыми штифтами.

Таким же образом закрепляются в трубе штока также верхняя пробка 3 и поршень 12. Для уплотнения поршня в цилиндре на нем устанавливают манжет 13, закрепленный специальной шайбой.

Резиновое кольцо 14 уплотняет дноще 15 в цилиндре 10. На остальных изучаемых погрузчиках устанавливаются цилиндры подъема плунжерного типа.

На рис. 100 показан плунжерный цилиндр подъема фирмы «Балканкар» (погрузчики Ф7.ЕУ10.32, Ф8.ЕУ20.33, Ф12.3ЕУ06.33 и др.). Корпус цилиндра —

сварной конструкции. Цилиндр 5 закрыт снизу днищем 2, имеющим штифт 1 и центральное углубление. В верхней части приварена головка 6 с резьбовым окончанием. В нижней части цилиндра имеется резьбовой штуцер для подсоединения к гидросистеме.

Плунжер также сборной конструкции. Труба имеет обработанную наружную поверхность (зеркало) и закрывается снизу заглушкой 3, сверху — пробкой 14 с резьбовым центральным отверстием для установки шпильки 12.

После установки плунжера в цилиндр в головку вставляются: упорная шайба 17, направляющая втулка 7 и верхняя втулка 15, зажимаемая гайкой 9. Внутренние поверхности втулок 7 и 15 имеют зеркальные поверхности.

Система уплотнений предусматривает для герметизации подвижно соединяемых деталей «плунжер — втулка» установку резиновых уплотнений 16 (основной уплотняющий узел) и резинового манжета 11, снимающего лишнюю смазку с плунжера при его выдвигании, а также грязь при его втягивании. Для герметизации неподвижных соединений предусмотрена установка резинового кольца 17 круглого сечения, предупреждающего протекание жидкости между втулкой 7 и головкой 6.

Предусмотрена возможность подтягивания уплотнений 16 поворотом накидной гайки 9. Для этого необходимо предварительно уменьшить высоту кольцевых регулировочных пластин 10.

Для выпуска воздуха из гидроцилиндра предназначено резьбовое отверстие, закрываемое болтом 8. Это отверстие соединяется с внутренней полостью цилиндра через наружную и внутреннюю канавку в направляющей втулке и соединяющие их радиальные отверстия.

Самоецентрирование цилиндра в грузоподъемнике достигается его установкой на сферический поясok в глухом отверстии в днище цилиндра на соответствующее посадочное место в нижней траверсе неподвижной рамы и соединением с верхней траверсой, несущей направляющие блоки грузовых цепей, через сферическое кольцо 13. Штифт 1 предупреждает поворачивание цилиндра вокруг вертикальной оси.

Работает цилиндр следующим образом. Через впускное отверстие гидрожидкость под давлением поступает в цилиндр через щелевой зазор, образованный сферической поверхностью заглушки 3 и днищем 2 и давит на плунжер, создавая необходимую подъемную силу.

Цилиндр подъема погрузчика ЭП-103 — плунжерного типа (см. рис. 83). Его корпус установлен на шаровой пяте на нижнем основании неподвижной рамы 2. Верхний срез плунжера через телескопическую головку соединен с верхней траверсой подвижной рамы.

Цилиндр подъема погрузчика 4015 (рис. 101) плунжерный, двухступенчатый. Первая ступень образована плунжером 4, головка которого закреплена в основании 10 и внутренним цилиндром 5. Вторая ступень образуется наружным цилиндром 3 и внутренним 5.

Внутренний цилиндр выполнен без дна, поэтому рабочая жидкость, подаваемая в его полость попадает также и в наружный цилиндр. Под действием рабочей жидкости внутренний цилиндр вместе с наружным перемещаются по плунжеру до тех пор, пока направляющая втулка 18 не упрется в заплечик гайки 19, ввернутой в верхний конец плунжера. Во второй ступени наружный цилиндр 3 перемещается по внутреннему. Движение наружного цилиндра ограничивается ходом внутренней рамы грузоподъемника.

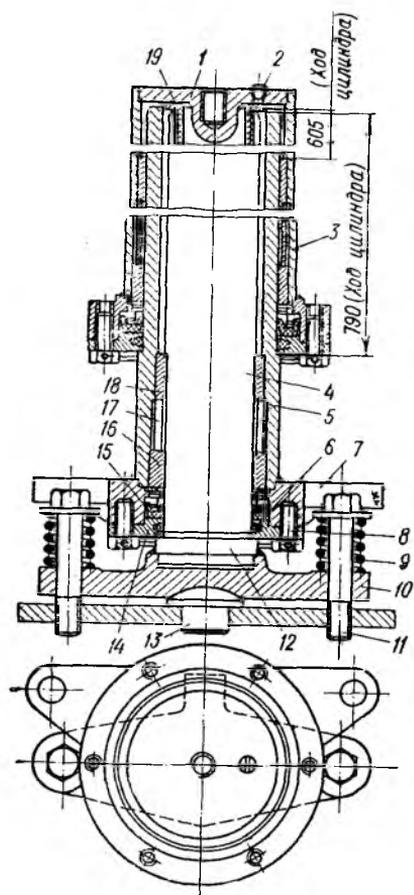


Рис. 101. Гидроцилиндр подъема погрузчика 4015:

1 — дно наружного цилиндра, 2 — пробка для удаления воздуха, 3 — наружный цилиндр, 4 — плунжер, 5 — внутренний цилиндр, 6 — войлочный сальник, 7 — фланец, 8, 11 — болты, 9 — пружина, 10 — плита (основание) плунжера, 11 — поясok плунжера, 13 — шаровая опора, 14 — крышка, 15 — уплотнительная манжета, 16, 18 — направляющие втулки, 17 — распорное кольцо, 19 — гайка плунжера

Рабочие поверхности плунжера и внутреннего цилиндра и сопряженные с ними рабочие поверхности направляющих втулок тщательно обрабатываются. В дне наружного цилиндра имеется резьбовое отверстие для соединения с траверсой направляющих роликов и отверстие с пробкой 2, через которое удаляют воздух попавший из гидросистемы в цилиндр. К нижним частям цилиндров привариваются фланцы.

Уплотняются гидроцилиндры манжетами 15. Для очистки рабочих поверхностей внутреннего гидроцилиндра и плунжера от грязи и излишка масла в крышках 14 находится войлочный сальник 6.

Устанавливается гидроцилиндр на шаровой опоре 13, которая своим цилиндрическим хвостовиком закрепляется в нижней траверсе наружной рамы грузоподъемника.

На сферическую головку опоры центральным гнездом ложится опорная плита (основание) 10, прижимаемая к траверсе наружной рамы грузоподъемника пружинами 9. Шаровая опора исключает появление недопустимых изгибающих усилий, которые могут возникнуть при неравномерном натяжении грузовых цепей механизма подъема.

Устанавливается гидроцилиндр на шаровой опоре 13, которая своим цилиндрическим хвостовиком закрепляется в нижней траверсе наружной рамы грузоподъемника. На сферическую головку опоры центральным гнездом ложится опорная плита (основание) 10, прижимаемая к траверсе наружной рамы грузоподъемника пружинами 9. Шаровая опора исключает появление недопустимых изгибающих усилий, которые могут возникнуть при неравномерном натяжении грузовых цепей механизма подъема.

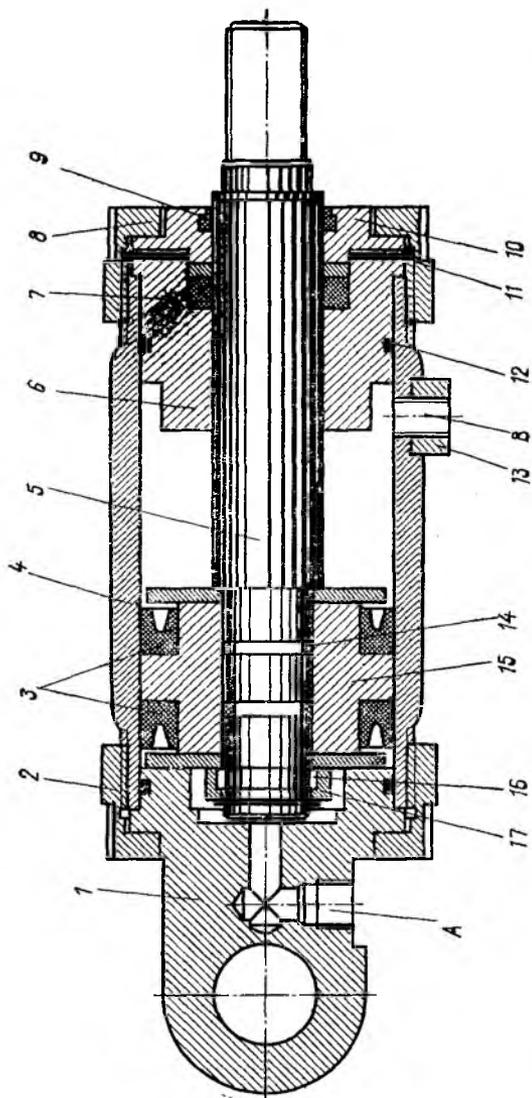


Рис. 102. Цилиндры наклона погружника Ф12.3ЕУ.06.33:

1 — дно-прошина, 2, 8 — гайки, 3 и 7 — манжеты, 4 — корпус цилиндра, 5 — шток, 6 — затвор, 9 — кольцо-сальник, 10 — втулки, 11 — регулировочные пластины, 12 и 14 — уплотнительные кольца, 13 — гайка, 15 — поршень, 16 — сегментное кольцо, 17 — стакан

Цилиндр наклона двойного действия (погрузчик Ф12.3ЕУ.06.33) показан на рис. 102. Корпус цилиндра выполнен в виде открытой стальной гильзы с зеркальной внутренней рабочей поверхностью и наружными резьбовыми окончаниями. Задняя часть цилиндра закрывается дном 1, выполненным как одна деталь с проушиной крепления, передняя — крышкой 6 с центральным каналом направления штока. Дно и крышка удерживаются накладными гайками 2 и 8.

Подвижная часть цилиндра образована поршнем 15, штоком 5 и деталями, закрепляющими поршень на штоке. Внутренний конец

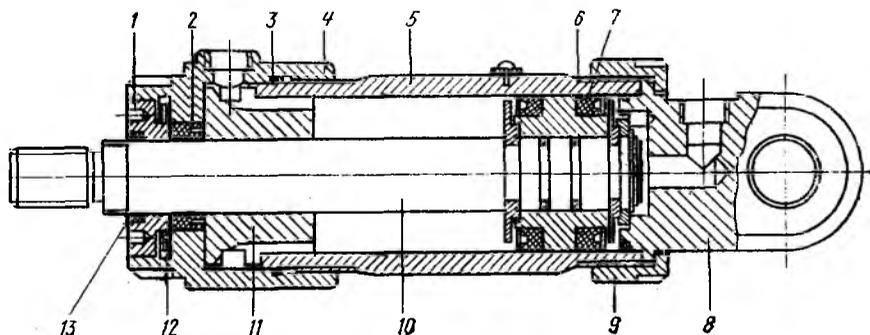


Рис. 103. Цилиндры наклона погрузчика Ф8.ЕУ20.33:

1 — гайка, 2 — уплотняющее устройство, 3 — уплотнительное кольцо, 4 — гайка, 5 — цилиндр, 6 — поршень, 7 — манжета, 8 — проушина, 9 — гайка, 10 — шток, 11 — крышка, 12 — регулировочные пластины, 13 — кольцо очистки штока

штока выполнен ступенчатым, поршень зажимается между двумя шайбами. Передняя шайба закрепляется на конце штока стаканом 17 и сегментным кольцом 16. Наружный резьбовой конец штока предназначен для его соединения с наконечником.

Система уплотнений предусматривает для герметизации подвижно соединяемых деталей установку шевронных манжетов 3 (уплотнение поршня в цилиндре) и пакета регулируемых манжетов 7 (уплотнение штока в крышке), поджимаемых втулкой 10. Поворотом гайки 8 после предварительного уменьшения толщины пакета прокладок 11 обеспечивается поджатие манжетов 7 при появлении признаков подтекания гидрожидкости в процессе эксплуатации.

Манжет 9 предназначен для очистки штока от гидрожидкости и грязи.

Для герметизации неподвижно сопрягаемых деталей предусмотрена установка резиновых колец 12 (уплотнения в цилиндрах дна и крышки) и резиновых колец 14 (уплотнение поршня на штоке).

Цилиндр работает при подаче гидрожидкости под давлением в

отверстие *A* либо *B* в зависимости от требуемого направления движения штока.

Цилиндры наклона устанавливаются на погрузчиках следующим образом: проушины на дне 1 шарнирно соединяются с основной рамой погрузчика, наконечники штоков шарнирно соединяются с наружной рамой грузоподъемника.

Аналогичное устройство имеет также цилиндр наклона погрузчиков Ф8.ЕУ20.33 (рис. 103). Однако для поджатия уплотняющих манжетов 2 установлена специальная гайка 1, ввернутая в накидную гайку 4. Для прохода гидрожидкости в подпоршневую камеру в крышке 11 сделаны специальные каналы.

В цилиндре наклона погрузчика 4004 дно 1 приваривается к гильзе цилиндра (рис. 104). Поршень выполнен из двух симметричных дисков 3 и 7, между которыми зажаты уплотняющие манжеты

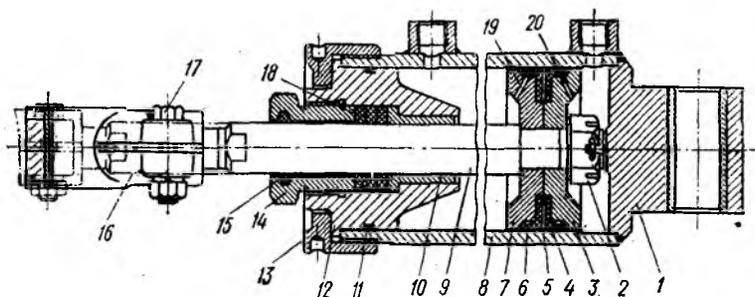


Рис. 104. Цилиндры наклона погрузчика 4004:

1 — дно, 2, 13 — гайки, 3, 7 — диски, 4, 6 — манжеты, 5 — шайба, 8 — корпус цилиндра, 9 — шток, 10 — направляющая втулка, 11 — уплотнительное кольцо, 12 — крышка, 14 — подвижная гайка, 15 — сальник, 16 — головка штока, 17 — стяжной болт, 18 — уплотнительные кольца, 19, 20 — дренажные отверстия

4 и 6 воротникового типа. Дренажные отверстия 19 и 20 передают давление гидрожидкости на внутреннюю поверхность манжета, прижимая его к зеркалу цилиндра. Регулировочные шайбы под нажимной гайкой 14 не устанавливаются. Отсутствуют также уплотнения между штоком и поршнем.

Цилиндры наклона погрузчиков Ф7.ЕУ30.32 и Ф7.ЕУ10.32 имеют такую же конструкцию (рис. 105), но отличаются размерами. Днище 16 и направляющая втулка 3 закреплены в корпусе 1 проволочкой и стопорными штифтами. К посадочным гнездам манжеты шевронного типа прижимаются нажимными кольцами. Для поджатия уплотнительного пакета манжетов 6 регулировочные шайбы не установлены, положение нажимной гайки 11 фиксируется стопорным штифтом и шайбой 14. Бронзовое кольцо 9 (так же, как и манжет 8) предназначено для очистки выдвигаемой части штока.

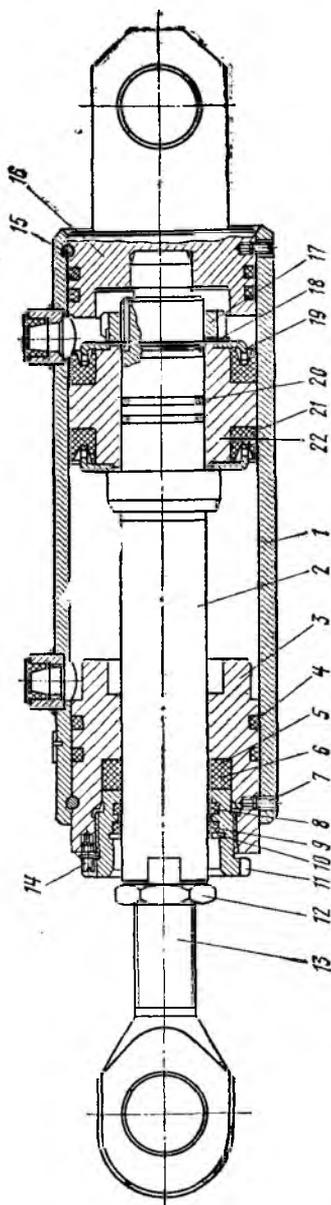


Рис. 105. Цилиндры наклона погружников Ф7.ЕУ10.32 и Ф7.ЕУ30.32:

1 — корпус, 2 — шток, 3 — направляющая втулка, 4 — кольцо, 5, 6 и 8 — уплотнения, 7 — винт, 9 — бронзовое кольцо, 10 — стопорное кольцо, 11, 12, 17 — гайки, 13 — болт специальный, 14 — шайба, 15 — стопорная проволока, 16 — днище, 18 — замочная шайба, 19 — нажимное кольцо, 20 — кольцо уплотнительное, 21 — шевронная манжета, 22 — поршень

§ 54. Гидрораспределители

Гидрораспределители могут быть золотникового и клапанного типа.

На изучаемых погрузчиках наибольшее распространение получили золотниковые гидрораспределители. На погрузчике КВЗ гидрораспределитель двухсекционный, на погрузчиках 4004, 4004А, 4015 и ПШТ-3 устанавливаются трехсекционные гидрораспределители.

Золотниковые гидрораспределители бывают секционные либо моноблочные. В моноблочных гидрораспределителях корпус выполняется общим для нескольких секций, в секционных каждый золотник установлен в отдельном корпусе (секции), присоединяемом к смежным.

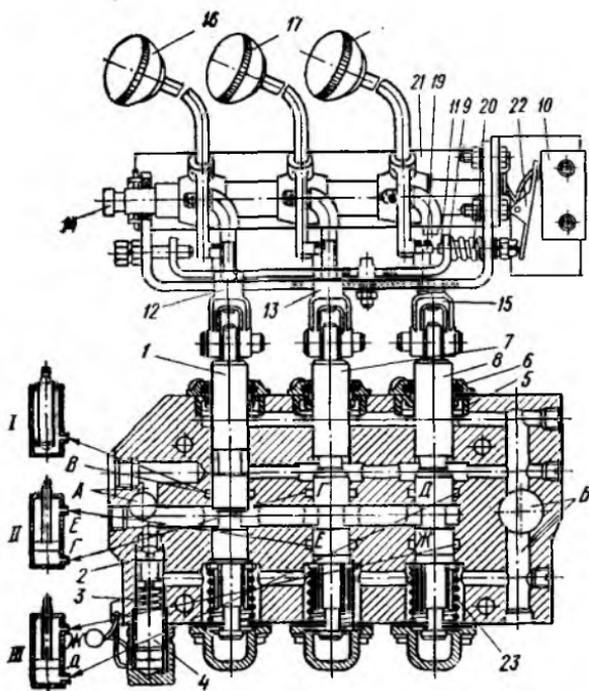


Рис. 106. Гидравлический золотниковый распределитель погрузчика 4004:

1 — золотник подъема, 2 — предохранительный клапан, 3, 20 — пружины, 4 — регулировочный винт, 5 — манжета, 6 — набивка, 7 — золотник наклона, 8 — золотник рабочих приспособлений, 9 — подвижная скоба, 10 — включатель насоса, 11 — шток, 12, 13 и 15 — регулируемые тяги, 14 — ось, 16, 17, 18 — рукоятки, 19 — ролики, 21 — планка, 22 — рычаг, 23 — пружины золотника

Таким образом, у разборного секционного распределителя между смежными секциями имеются разъемы, требующие уплотнения,

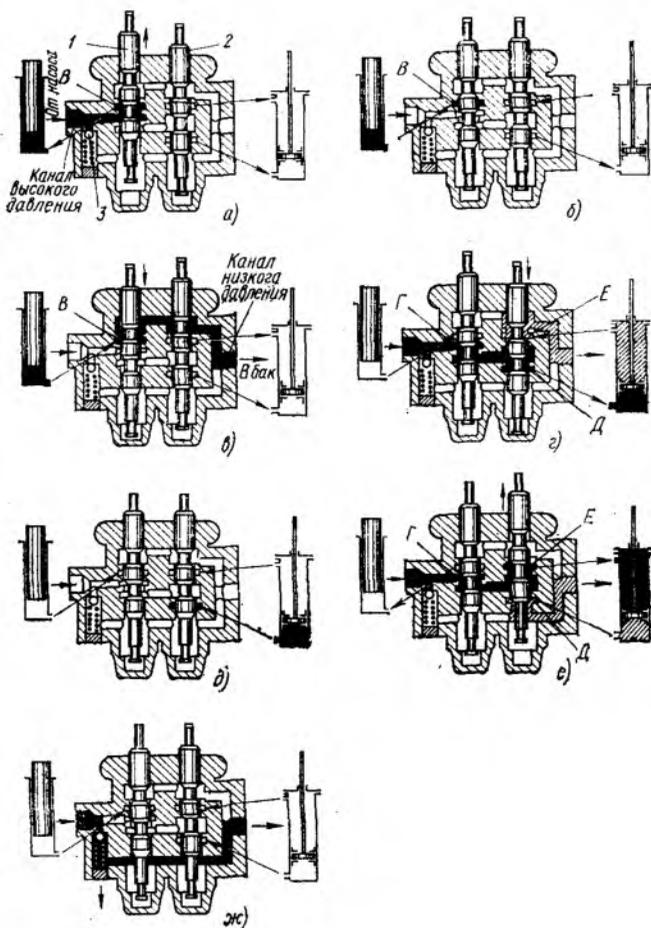


Рис. 107. Распределение потоков жидкости при различных положениях золотников:

а — подъем груза, *б* — удержание груза на нужной высоте, *в* — опускание груза, *г* — наклон грузоподъемника вперед, *д* — удержание груза в заданном положении, *е* — наклон грузоподъемника назад, *ж* — срабатывание перепускного клапана; 1, 2 — золотники, 3 — перепускной клапан; В, Г, Д, Е — полости

что немного усложняет конструкцию. Вместе с тем секционный гидрораспределитель имеет важные эксплуатационные преимущества: позволяет перемотировать секции для замены поврежденной секции и изменения количества секций.

Клапанный гидрораспределитель устанавливается только на модернизированном погрузчике 4004М.

Корпус золотникового трехсекционного гидрораспределителя электропогрузчика 4004 (рис. 106) имеет три канала, в каждом из которых может передвигаться вдоль вертикальной оси золотник

подъема 1, золотник наклона 7 и золотник рабочих приспособлений 8, удерживаемые в среднем положении пружинами 23. Рабочие пояски золотников с высокой точностью пригнаны к каналам в корпусе. В цилиндрах подъема применяется золотник одностороннего действия, в цилиндрах наклона и рабочих приспособлениях — золотник двустороннего действия.

Кроме рабочих секций, распределитель имеет по две вспомогательные (крайние) секции, в одной из которых вмонтирован перепускной (предохранительный) клапан 2 с пружиной 3 и регулирующим винтом 4.

Золотники уплотняются в корпусе манжетами 5 и набивкой 6.

В корпусе имеются продольные каналы. Канал А соединяется шлангами высокого давления с насосом, а канал Б — с баком рабочей жидкости. Полости В, Г, Д, Е, Ж соединяются с соответствующими полостями рабочих цилиндров.

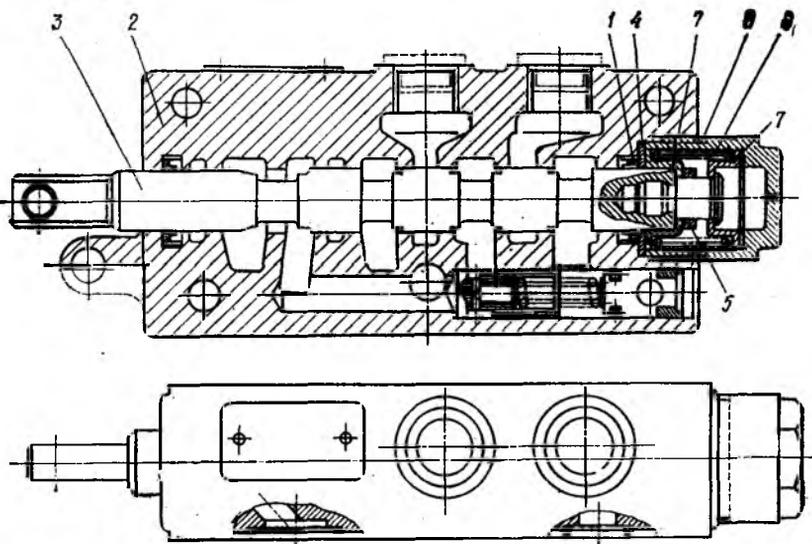


Рис. 108. Секция двойного действия гидрораспределителя погрузчиков фирмы «Балканкар»:

1 — шевронная манжета, 2 — корпус, 3 — золотник, 4 — шайба, 5 — ограничительная втулка, 6 — пружина, 7 — шайба упорная, 8 — пробка

На рис. 106 показано среднее положение золотников, при котором все каналы корпуса гидрораспределителя перекрыты поясками золотников.

Позиционные схемы гидрораспределителя погрузчика КВЗ показаны на рис. 107.

Для направления жидкости в цилиндр подъема необходимо золотник 1 поднять вверх. В результате полость высокого давления (см. рис. 107, а) соединится с полостью В, соединенной с цилиндром подъема трубопроводом. Под давлением жидкости плунжер поднимается, что соответствует подъему груза.

Для остановки груза на нужной высоте золотник необходимо вернуть в исходное положение (рис. 107, б). При этом поясок золотника перекроет полость В, запирая жидкость в цилиндре подъема. Груз будет удерживаться на требуемой высоте. Опускается груз под действием собственной массы без помощи гидронасоса, для чего золотник 1 необходимо передвинуть вниз. Полость В соединяется с магистралью слива жидкости в бак (рис. 107, в).

Наклону грузоподъемника вперед соответствует нижнее положение золотника 2 (рис. 107, г). При этом полость Д соединит канал высокого давления с силовым цилиндром и рабочая жидкость

от насоса перетечет в полость цилиндра под поршнем. Одновременно гидрораспределитель соединится со сливным каналом полости цилиндра, из которого жидкость будет выталкиваться в бак.

При возвращении золотника в среднее положение (рис. 107, д) цилиндр наклона запирается, грузоподъемная рама остается в заданном положении.

Для наклона рамы назад золотник 2 необходимо передвинуть в крайнее верхнее положение (рис. 107, е). Жидкость от насоса через канал высокого давления и полость Е поступит под поршни цилиндров наклона, а через полость Д и канал низкого давления уйдет в бак.

На рис. 107, ж показана схема работы перепускного клапана 3, устанавливаемого для

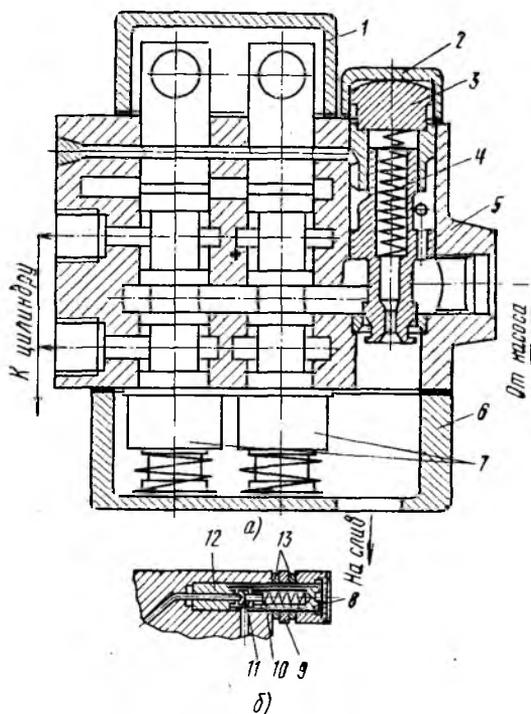


Рис. 109. Гидрораспределитель погрузчика ЭП-103 (а) и предохранительный клапан к нему (б):

- 1 — верхняя крышка, 2 — крышка, 3 — заглушка, 4, 10 — пружины, 5 — корпус, 6 — нижняя крышка, 7 — золотник, 8 — винт, 9 — гайка, 11 — направляющая, 12 — седло, 13 — прокладка

предохранения гидросистемы от перегрузок. Когда давление рабочей жидкости превысит 65 кг/см^2 , клапан отойдет вниз по стрелке, соединив между собой каналы высокого и низкого давления.

Гидравлические распределители (рис. 108, 109) золотникового типа остальных погрузчиков отличаются от рассмотренного только конструктивными особенностями.

На погрузчике ЭП-103 установлен двухсекционный гидрораспределитель золотникового типа (рис. 109). Эти секции выполнены в виде одного блока, при этом одна секция — двойного действия (см. рис. 108).

В корпусе 5 имеются параллельные каналы для установки золотников 7 и гнезда перепускного и предохранительного клапанов. Корпус закрывается верхней крышкой 1, в которой смонтированы рычаги управления, и нижней крышкой 6 с окном для подсоединения сливного патрубка.

В корпусе имеются также резьбовые окна для подсоединения шлангов гидросистемы. В нейтральном положении золотники удерживаются пружинами. При установке на погрузчике грузозахватных приспособлений предусмотрена возможность установки еще одного двухсекционного гидрораспределителя.

Погрузчики, выпущенные в Народной Республике Болгарии, оснащаются секционными гидрораспределителями фирмы «Bosh» (ФРГ). При нормальном исполнении гидрораспределитель состоит из коллекторной крышки, двух рабочих золотниковых секций (для управления цилиндром подъема и цилиндрами наклона) и замыкающей крышки. Все эти четыре элемента соединены между собой стяжными четырьмя шпильками, разъемы уплотнены кольцами круглого сечения. При установке на погрузчике сменных грузозахватных приспособлений число золотниковых секций может быть увеличено (например, до четырех как показано на рис. 95), что в эксплуатационном отношении удобно.

Золотниковые секции выполняются одностороннего либо двустороннего действия. На рис. 108 показана золотниковая секция двустороннего действия фирмы «Bosh». Устройство и принцип работы этой секции аналогичны золотниковой секции гидрораспределителя погрузчика 4004.

На погрузчике 4004 устанавливаются также однозолотниковые гидрораспределители поворотного типа (рис. 110). Золотник 9 имеет три рабочих движения: осевое вверх и вниз — для управления одним гидроцилиндром (группой гидроцилиндров) и вращательное движение вокруг вертикальной оси — для попеременного соединения различных цилиндров (подъема, наклона, рабочих приспособлений) с гидронасосом и баком.

В корпусе 6 имеется кольцевая полость 19 высокого давления, к которой подводится рабочая жидкость от гидронасоса, и радиальные каналы высокого давления, расположенные по осям В—В и Б—Б. Полость низкого давления (канал) 18 сообщается с баком через сливную магистраль.

Золотник имеет перепускные продольные каналы — высокого давления 21 и низкого 17, которые в нейтральном положении под действием пружины 7 совмещены с соответствующими полостями в корпусе.

При перемещении золотника вниз по стрелке Р его канал 21 соединяет кольцевую полость 19 корпуса с одним из радиальных каналов на оси Б—Б. Гидрожидкость под давлением перейдет в соот-

ветствующую полость одного из цилиндров (группы цилиндров). Одновременно через канал 17 и канал 18 в корпусе гидрожидкость перейдет из противоположной полости цилиндра в бак.

Перемещением золотника вверх, канал 17 соединится с радиальным каналом, расположенным на оси В—В, и рабочая жидкость под давлением направится в противоположную полость цилиндра.

Поворотом золотника перепускной канал 17 устанавливается между парой радиальных каналов другого цилиндра. Для управления золотником предназначен приводной механизм: зубчатый сектор 15, установленный на оси, закрепленной в корпусе, шестерня 11,

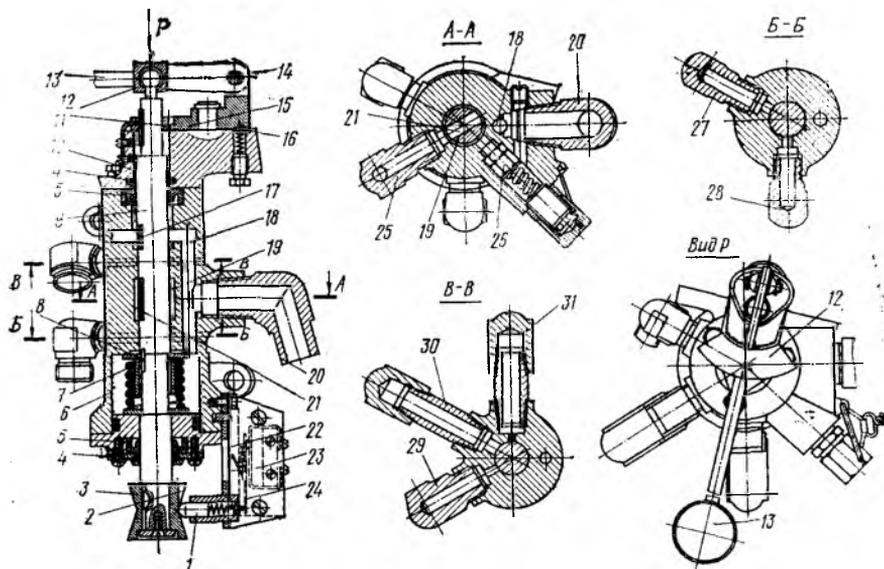


Рис. 110. Однозолотниковый гидравлический распределитель:

1 — толкатель, 2, 8 — пазы, 3 — кулачок, 4 — сальник, 5 — манжета, 6 — корпус, 7 — пружина, 9 — золотник, 10 — верхняя крышка, 11 — шестерня, 12 — копир, 13 — рукоятка управления, 14 — ось, 15 — зубчатый сектор, 16 — фиксатор, 17 — сквозной паз (канал), 18 — полости низкого давления, 19 — полость высокого давления, 20 — угольник, 21 — сквозной паз, 22 — кронштейн микропереключателя, 23 — микропереключатель, 24 — рычаг микропереключателя, 25, 27, 28, 29, 31 — угольники, 26 — предохранительный клапан, 30 — угольник с трубкой

закрепленная на верхнем хвостовике золотника, и рычаг 13, оканчивающийся рукояткой управления. Один конец рычага осью 14 соединяется с зубчатым сектором, а его средняя часть — через шаровую опору с золотником. Такая конструкция привода позволяет при секторном развороте рукоятки получить круговой поворот золотника, что облегчает управление. Фиксатор 16 фиксирует положение золотника при его угловом смещении.

Для синхронного подключения электродвигателя гидронасоса предназначен микропереключатель 23, на который воздействует механизм, состоящий из кулачка 3, жестко закрепленного шпонкой и винтом на нижнем хвостовике золотника, и толкателя 1 с возвратной пружиной. Паз 2 на кулачке исключает перемещение толкателя

при перемещении золотника вниз, для обеспечения гравитационного опускания плунжера грузоподъемного цилиндра и связанных с ним частей грузоподъемника. В гидрораспределителе вмонтирован предохранительный клапан 26.

Погрузчики 4004 оснащают также гидрораспределителями клапанного типа (рис. 111). Основной деталью шарикового клапана 14 является шарик, прижимаемый к седлу пружиной. В корпусе гидрораспределителя имеются каналы высокого *A* и низкого *B* давления, соединенные соответственно с насосом и масляным баком гид-

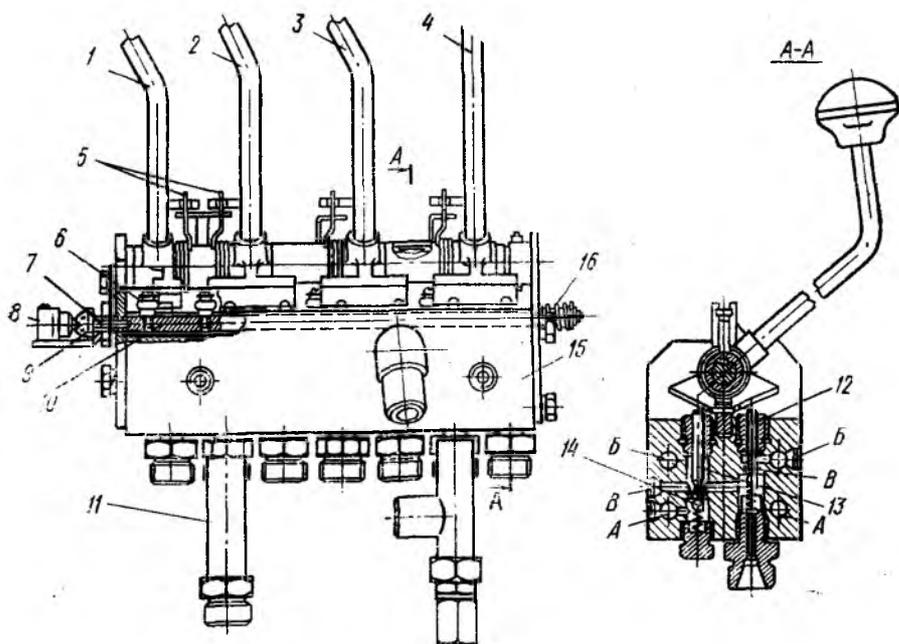


Рис. 111. Гидрораспределитель клапанного типа:

1, 2, 3, 4 — рукоятки, 5 — пружины, 6 — ролик, 7 — регулировочный винт, 8 — микровыключатель, 9 — головка регулировочного винта, 10 — ползун, 11 — патрубок, 12, 13 — толкатель, 14 — шариковый клапан, 15 — корпус, 16 — возвратная пружина ползуна

росистемы. Для прохода жидкости в исполнительные силовые цилиндры необходимо, чтобы полость высокого давления *A* соединялась с полостью *B*. При перемещении толкателя 13 вниз образуется кольцевой зазор между шариком и седлом, через который жидкость проходит из канала высокого давления в перепускной канал *B* и далее в гидроцилиндр. Для слива рабочей жидкости из этой полости цилиндра необходимо при поднятом толкателе 13 переместить вниз толкатель 12. Рабочая жидкость из цилиндра через кольцевой зазор пройдет в канал низкого давления *B* и далее в масляный бак. Каждая полость цилиндра обслуживается парой шариковых клапанов, т. е. для гидроцилиндра двустороннего действия

необходимо использовать секцию гидрораспределителя, образованную четырьмя клапанами, а для гидроцилиндра одностороннего действия достаточно двух клапанов.

Привод каждой секции такого распределителя осуществляется рукояткой (1, 2, 3, 4), которая в среднем положении удерживается пружиной 5. При повороте рукоятки (сечение А—А) по часовой стрелке полость цилиндра соединится с каналом низкого давления, в то время как противоположное расположение клапанов второй половины секции обеспечивает поступление жидкости от гидронасоса в другую полость гидроцилиндра. При повороте рукоятки против часовой стрелки направление потоков жидкости в этот гидроцилиндр изменится на обратное.

Привод клапанов гидрораспределителя заблокирован с приводом включателя электродвигателя, состоящего из ползуна 10, роликов 6 и регулировочного винта 7. При повороте одной из рукояток ее кулачок набегаёт на ролик ползуна и перемещает его в сторону микровыключателя 8, вызывая замыкание контактов электрической цепи, управляющей электродвигателем гидронасоса.

§ 55. Защитные устройства

К этой группе гидроприборов относятся различные устройства, вносящие в управление погрузчиком элементы автоматики и обеспечивающие безопасность работы гидросистемы: предохранительные клапаны гидросистемы, односторонние дроссельные клапаны, подпорные и разгрузочные клапаны.

Устройство и принцип работы предохранительного клапана гидросистемы было рассмотрено ранее (см. стр. 153).

Односторонние дроссельные клапаны. Скорость опускания штока гидроцилиндра подъема зависит от массы опускаемого груза и сопротивления в гидросистеме. Для того чтобы скорость опускания грузов различной массы была постоянной, необходимо по мере возрастания массы груза пропорционально увеличивать также и сопротивление прохождению жидкости в магистрали. Однако на практике эта задача нашла ограниченное решение: устанавливают автомат, который ступенчато реагирует на возрастание нагрузки, увеличивая сопротивление в гидросистеме, при определенной массе груза и тем самым предупреждая появление эксплуатационно-опасных скоростей опускания груза. Конструктивно этот автомат выполняется в виде нормально-открытого гидроклапана, называемого односторонним дроссельным клапаном. Этот клапан имеет два основных рабочих положения— «Открыто» (исходное), «Закрывается» — и промежуточные положения, при которых клапан закрывается частично.

Принцип работы такого клапана показан на рис. 112 на примере конструктивной схемы односторонних дроссельных клапанов фирмы «Балканкар».

Цилиндрический корпус 1 имеет центральный ступенчатый канал, оканчивающийся резьбовыми отверстиями А и В. Со стороны

отверстия A в корпусе имеется опорная перегородка и рабочий участок P с зеркальной поверхностью.

В канале корпуса установлен поршень 2, на дне которого имеются упорные ребра и центральное дросселирующее отверстие D . На цилиндрической части клапана имеются равномерно расположенные перепускные отверстия Π . Клапан поджат к опорной перегородке пружиной 3 и регулировочной гайкой 4.

Резьбовым отверстием A дроссельный клапан соединен с цилиндром подъема. При проходе рабочей жидкости в цилиндр кла-

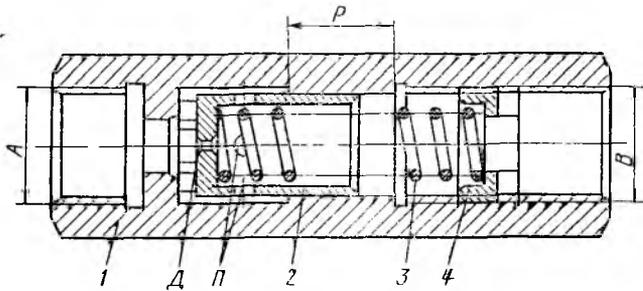


Рис. 112. Односторонний дроссельный клапан:
1 — корпус, 2 — поршень, 3 — пружина, 4 — регулировочная гайка

пан дополнительного сопротивления не оказывает, так как в работе участвуют перепускные отверстия Π , имеющие достаточное суммарное сечение. При проходе жидкости в обратном направлении, под ее давлением поршень, сжимая пружину, отходит вправо, перекрывая перепускные отверстия Π поверхностью рабочего участка. В этом случае жидкость перетекает только через дросселирующее отверстие, гидросопротивление в магистрали возрастает, ограничивая скорость истечения жидкости, а следовательно, и скорость опускания плунжера гидроцилиндра.

Очевидно, поршень переместится в положение «Закрито» только при определенном давлении в гидросистеме — при определенной нагрузке на шток. Это позволяет опускать ненагруженную либо слабо нагруженную каретку без чрезмерного снижения скорости. Масса опускаемого груза, при котором клапан закрывается, устанавливается поворотом регулировочной гайки, сжимающей пружину 3.

На погрузчиках 4004 также устанавливаются односторонний дроссельный клапан. Однако пружина в нем отсутствует, поршень перемещается в корпус только под воздействием изменения в направлении движения гидрожидкости в системе, т. е. перемещается в положение «Закрито» при ее истечении из системы.

Разгрузочный клапан выполняется нормально закрытого типа и предназначен для ограничения давления на определенном участке системы до заданной величины (например, на участке, работающем на цилиндр подъема, либо на цилиндры грузозахватных приспособлений).

На рис. 113 показан разгрузочный клапан, предназначенный для ограничения усилия на грузозахватных приспособлениях. Корпус имеет два канала — *A* и *B*. Между ними в вертикальном канале установлено клапанное седло 4, к рабочему пояску которого пружиной 2 поджимается шариковый клапан 3.

Канал *A* соединен с нагнетательной магистралью, канал *B* — со сливной. При превышении давления в нагнетательной магистральной выше установленного значения клапан поднимается вверх, пропуская жидкость из канала *A* в канал *B*.

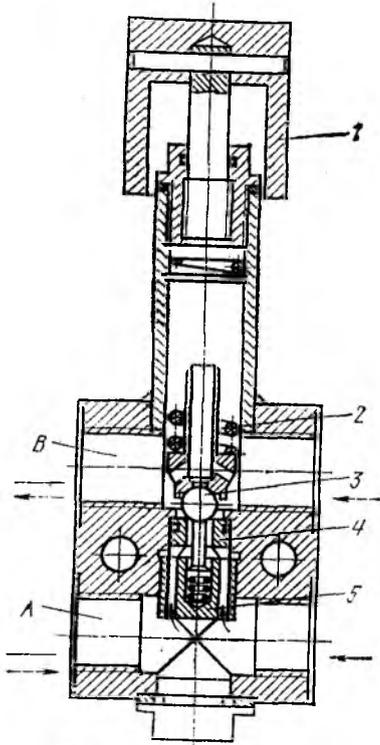


Рис. 113. Разгрузочный клапан:
1 — маховичок, 2 — пружина, 3 — шариковый клапан, 4 — седло, 5 — винт специальный; *A*, *B* — каналы

Поворотом маховичка 1 водитель может изменять усилие пружины на шарик, установив необходимое давление на участке системы. Например, при работе с боковыми захватами можно установить усилие на лапах в соответствии с весом груза и прочностью тары.

Принципиально аналогичные клапаны устанавливаются также для ограничения грузоподъемности погрузчика. Клапан регулируется на давление, при котором допускается 10%-ная перегрузка относительно максимально допустимой. Регулирующее устройство закрыто защитным колпачком и опломбировано.

Подпорный клапан (рис. 114) устанавливается между гидрораспределителем и цилиндрами наклона. Он предназначен для ограничения скорости наклона грузоподъемника вперед. Большая скорость наклона в некоторых случаях может вызвать соскальзывание груза с вил.

Клапан состоит из корпуса 5, в котором имеется ступенчато-цилиндрический канал и обводной канал. В цилиндрическом канале установлен шариковый клапан 4, поджимаемый пружиной 3 к седлу в корпусе, в обводном канале — дросселирующий винт 7 с резьбовым хвостовиком. Между корпусным концом винта 7 и седлом в корпусе устанавливается кольцевой зазор, величина которого изменяется с поворотом дросселирующего винта.

При протекании жидкости от штуцера 8 к штуцеру 1 шарик отжимается, жидкость свободно проходит от насоса в поршневые полости, так как слабая пружина 3 не оказывает сопротивления

потоку, наклон грузоподъемника назад проходит на большей скорости.

При наклоне грузоподъемника вперед направление потока жидкости меняется, шариковый клапан 4, перекрывая основной цилиндрический канал, вынуждает жидкость проходить только по обводному каналу, живое сечение которого, а следовательно, и пропускная способность регулируются поворотом дроссельного винта.

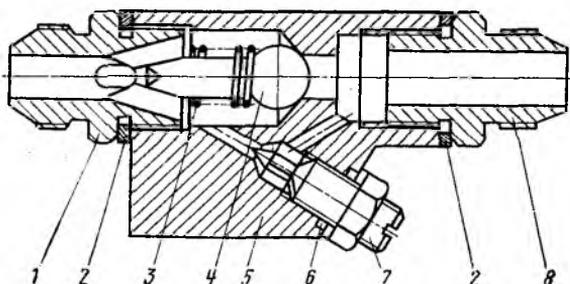


Рис. 114. Подпорный клапан:

1, 8 — штуцеры, 2, 6 — уплотнительные кольца, 3 — пружина, 4 — шариковый клапан, 5 — корпус, 7 — дросселирующий винт

Предохранительные устройства грузозахватных приспособлений погрузчика ЭП-103 выполнены в одном блоке распределительной коробки. Предусмотрена возможность регулирования давления с помощью предохранительных клапанов в пределах $20 \div 100$ кг/см² и расхода рабочей жидкости с помощью дросселей на 3—30 л/мин.

Для каждого грузозахватного приспособления (а в некоторых случаях также для каждого рода груза) участок гидросистемы регулируется на расход и давление жидкости.

§ 56. Трубопроводы, шланги и баки рабочей жидкости

Отдельные элементы гидросистем погрузчиков — рабочие цилиндры, гидрораспределители и др. — соединяются между собой стальными трубами, гибкими шлангами высокого и низкого давлений и наконечниками.

Стальные трубы применяют в тех случаях, когда положение гидротрассы не изменяется при движении механизмов или отдельных гидроцилиндров. Гибкие шланги используют на участках гидротрасс, соединяющих жесткие трубы с подвижными цилиндрами, при переходах гидротрасс с исполнительных механизмов на неподвижные узлы гидросистемы. Гибкие шланги компенсируют изменения взаимных положений узлов и механизмов погрузчиков. В зависимости от принятого для данной модели погрузчика давления применяют шланги высокого давления, рассчитанные на давление от 75 до 140 кг/см². Такие шланги выполняются многослойными.

На рис. 115 показан шланг 1 высокого давления, используемый в погрузчиках фирмы «Балканкар». Он состоит из трех слоев маслупорной резины с промежуточным металлическим чулком, образующим прочный и гибкий каркас шланга.

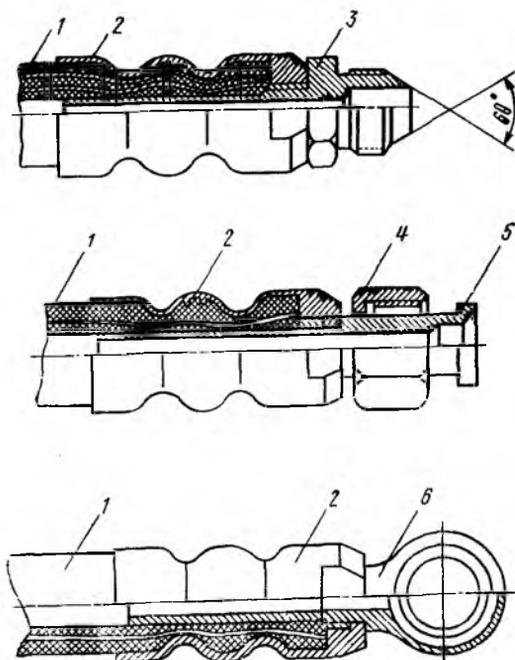


Рис. 115. Шланги и наконечники:

1 — шланг, 2 — арматура, 3, 6 — наконечник, 4 — гайка, 5 — отбортовка

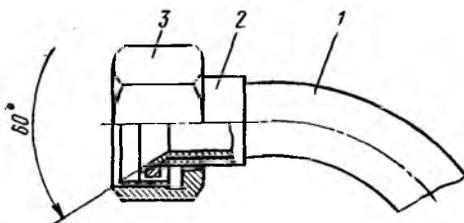


Рис. 116. Нипельные соединения:

1 — трубопровод, 2 — втулка, 3 — гайка

Шланги низкого давления (до 15 кг/см²) используют для слива жидкости и для ее всасывания. В последнем случае атмосферное давление может «обжать» шланг. Поэтому шланги низкого давления обеспечивают гибким каркасом, представляющим собой спираль из круглой стальной проволоки. Между неподвижными узлами гидросистем обычно устанавливают стальные бесшовные трубы.

Трубы, шланги и отдельные узлы гидросистем соединяют между собой специальной арматурой.

На рис. 115 показаны различные конструкции наконечников шлангов и способы их крепления. Наконечником 3 (см. рис. 115, а) можно соединить шланг, например, со стальным трубопроводом. Рабочий пояс наконечника — конусная поверхность — плотно прилегает к рабочей поверхности наконечника стального

трубопровода, прижимаемого гайкой 3 (см. рис. 116).

Для соединения со штуцерами используют наконечники с накидной гайкой 4 и отбортовкой 5, имеющей конусный рабочий пояс (см. рис. 115, б). К агрегатам гидросистем шланги могут быть прикреплены через наконечники 6 с полым болтом (см. рис. 115, в).

Наконечники устанавливают следующим образом. Шланг ввертывают во втулку 2, имеющую резьбовую нарезку. Затем ввертывают наконечник и втулку 2 провальцовывают, чтобы обеспечить прочность соединения шланга с наконечником.

Баки предназначены для размещения запаса рабочей жидкости в гидросистеме и являются одновременно объемом, в котором жид-

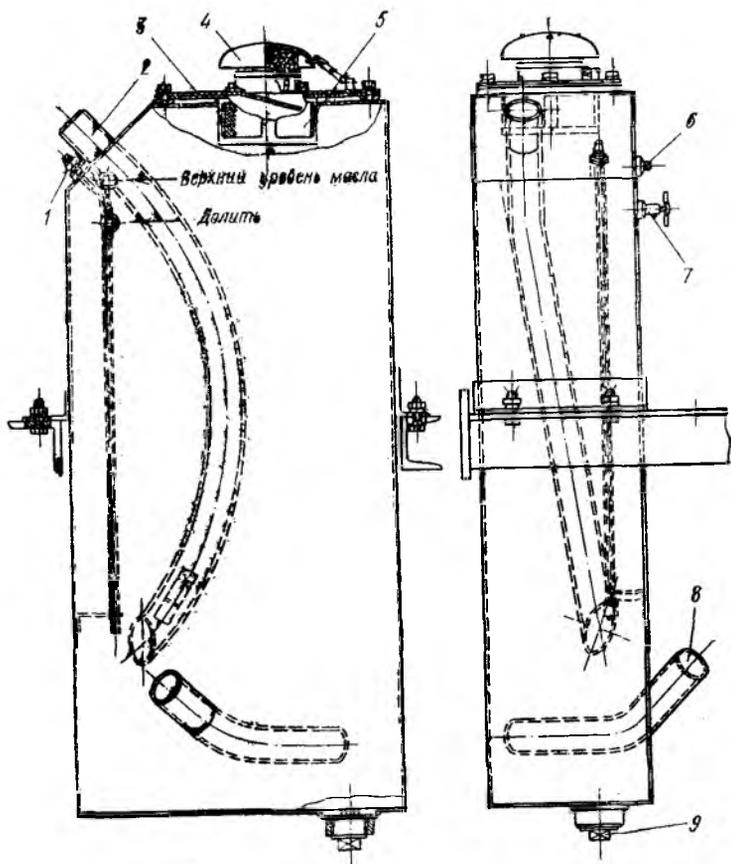


Рис. 117. Масляный бак погрузчика 4004:

1 — штуцер, 2 — сливной патрубок, 3 — крышки, 4 — воздушный фильтр-сапун, 5 — сетчатый фильтр, 6 — контрольная пробка, 7 — краник, 8 — всасывающий патрубок, 9 — сливная пробка

кость охлаждается и отстаивается. Объем бака должен быть не менее минутной производительности насоса.

На рис. 117 показан масляный бак погрузчика 4004. Он изготовлен из листовой стали и соединяется с атмосферой через воздушный фильтр-сапун 4, перекрывающий заливную горловину бака. Всасы-

вающая магистраль гидросистемы присоединяется к баку через нижний патрубок 8, сливная магистраль соединена с патрубком 2. В баке имеется также трубка со штуцером 1, к которому присоединяется трубопровод гидронасоса.

Для очистки рабочей жидкости от посторонних примесей предназначен сетчатый фильтр 5, через который проходит жидкость при заливке в бак, и постоянный магнит, встроенный в сливную пробку 9 для улавливания металлических частиц.

Уровень жидкости контролируется через резьбовое отверстие, закрываемое пробкой 6, и краником периодического контроля уровня жидкости в баке.

Баки других погрузчиков имеют некоторые конструктивные особенности. Например, бак погрузчика 4015 одновременно является опорой рулевого механизма, а в баке погрузчика КВЗ фильтр устанавливается перед всасывающим патрубком.

Бак погрузчика ЭП-103 имеет два фильтра: грубой очистки (под заливной горловиной) и тонкой (на линии слива). Фильтр тонкой очистки — тракторного типа. Он состоит из набора сетчатых шайб, собранных на полом стержне. Имеется пропускной клапан, открывающийся при засорении фильтра.

Всасывающие и сливные полости бака разделены вертикальной перегородкой, что улучшает условия освобождения рабочей жидкости от воздуха.

§ 57. Эксплуатация и техническое обслуживание гидравлической системы

В гидросистему в качестве рабочей жидкости можно заливать только масла, указанные в табл. 5. При понижении температуры воздуха перед заполнением системы можно нагреть масло до 40—50° С, чтобы придать ему большую текучесть.

Перед заливкой в бак рабочую жидкость обязательно следует профильтровать через сетку (1600 отверстий на 1 см²). Особенно важно это для погрузчиков, у которых нет заводского фильтра в горловине бака. Даже малозагрязненная рабочая жидкость отрицательно влияет на работу всех основных узлов гидросистемы, особенно насоса.

В бак жидкость должна заливаться при втянутых штоках силовых цилиндров. Уровень рабочей жидкости в баке необходимо систематически проверять, так как эксплуатация неполностью заправленной гидросистемы приводит к поломке гидронасоса.

Правильное регулирование узлов гидросистемы обеспечивает:

а) постоянную скорость перемещения штока поршня для определенной нагрузки;

б) плавность передвижения штоков, а также исключает самопроизвольное перемещение штока под нагрузкой (поднятый на вилах максимальный груз не должен произвольно опускаться более чем на 1 мм в минуту).

Нарушение этих условий указывает на неисправности в гидросистеме, которые могут возникнуть из-за повреждений в трубопроводе, гидрораспределителе, насосе.

Основные причины, вызывающие понижение рабочего давления, связаны с частичным засасыванием насосом воздуха через уплотнения, через неплотности в соединении торцевой крышки и корпуса, насоса и через всасывающий трубопровод.

Причиной неплавного хода штоков может явиться попадание в систему воздуха, распределяющегося в рабочей жидкости в виде пузырьков. При работе гидросистемы эти пузырьки сжимаются, вызывая неравномерное, пульсирующее движение поршня (плунжера).

В гидросистемах погрузчиков воздух обычно накапливается в цилиндре подъема. Для его удаления необходимо отвернуть на 2—3 оборота винт спускного отверстия и выдвинуть несколько раз плунжер до появления масла из-под винта. Винт необходимо завернуть при выдвинутом штоке.

Неравномерная подача масла в гидроцилиндр может быть вызвана следующими причинами:

- а) заклинились или поломались лопатки насоса;
- б) неправильно отрегулирован предохранительный клапан.

Загрязнение масла и удаление из масла большого количества смолистых веществ могут также привести к периодическому или постоянному снижению скорости передвижения поршней. Особенно чувствительны к загрязнению гидросистемы с дроссельными устройствами.

Контрольные вопросы

1. Какое основное свойство жидкости использовано в гидроприводах?
2. Масла каких марок используются в гидроприводах в зависимости от времени года?
3. Какое основное требование предъявляется к рабочей жидкости?
4. Каким способом в гидронасосе достигается плотность прилегания его лопаток к рабочей поверхности корпуса?
5. Какие типы силовых гидроцилиндров применяют в электропозрузчиках?
6. Каково назначение гидрораспределителей, их типы и основные части?
7. Каково назначение дроссельных устройств?

ГЛАВА XI

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Электропривод электропозрузчиков обычно состоит из аккумуляторных батарей, электродвигателей, сообщающих движение машине и ее рабочим органам, и аппаратуры, которая обеспечивает включение электродвигателей.

Все современные электропозрузчики оборудованы двумя независимо действующими электрическими приводами — движения и трузоподъемника. Оба электропривода питаются от одной аккумуляторной батареи.

§ 58. Аккумуляторные батареи

Источником энергии для электрических приводов погрузчиков служит аккумуляторная батарея, состоящая из отдельных соединенных между собой аккумуляторов.

Аккумулятор является источником тока, в котором происходят обратимые процессы, обусловленные взаимным превращением электрической энергии в химическую и обратно. Аккумулятор заряжается посторонним источником тока, поглощая электрическую энергию и накапливая ее. При разрядке происходит обратный процесс перехода химической энергии в электрическую.

Аккумулятор представляет собой сосуд с электролитом, внутри которого размещены блоки положительных и отрицательных пластин (электродов) из разнородных металлов. В зависимости от состава электролита и металлов, из которых изготовлены пластины, аккумуляторы подразделяются на два основных типа: кислотные со свинцовыми пластинами, помещенными в раствор серной кислоты, и щелочные с железоникелевыми пластинами, помещенными в раствор едкого калия.

Кислотные аккумуляторы имеют эксплуатационные недостатки. Механическая прочность их мала вследствие нарушения свинцовых пластин под действием серной кислоты; срок эксплуатации небольшой; свинец вреден для здоровья обслуживающего персонала.

Пластины щелочных аккумуляторов обладают высокой прочностью, а электролит не выделяет вредных для здоровья человека паров. Срок эксплуатации щелочных аккумуляторов значительно больше, они удовлетворительно работают в условиях отрицательных температур и не требуют особого ухода при эксплуатации.

Щелочной железоникелевый аккумулятор (рис. 118) состоит из стального корпуса 5, в котором размещены полублоки 10 положительных и отрицательных пластин.

Полублоки со стороны ребер изолированы от корпуса листовым эбонитом. Каждый полублок положительных и отрицательных пластин имеет по одному борну 2, выведенному через отверстия в крышках, закрепленному гайками 6 и изолированному от корпуса эбонитовыми шайбами 8. Горловина аккумулятора закрывается откидной крышкой с предохранительным клапаном для выпуска паров электролита при нагреве аккумулятора.

Пластины аккумулятора состоят из ламелей — перфорированных коробочек прямоугольного сечения из тонкой стальной ленты. В ламели положительных пластин впрессована активная масса, состоящая из смеси гидрата окиси никеля и графита, а ламели отрицательных пластин содержат специально приготовленный порошок железа.

Электролитом щелочных аккумуляторов является водный раствор едкого калия, к которому добавляют небольшое количество моногидрата лития, увеличивающего срок эксплуатации аккумулятора. Плотность электролита щелочного аккумулятора от 1,18 до 1,20 и остается постоянной при зарядке и разрядке аккумуляторов.

Электрические данные каждого аккумулятора характеризуются тремя основными величинами — напряжением, емкостью и внутренним сопротивлением. Напряжение аккумулятора зависит от материала электродов и состава электролита. Напряжение на клеммах щелочного аккумулятора зависит от степени его заряженности и величины тока нагрузки. Рабочее напряжение аккумулятора рав-

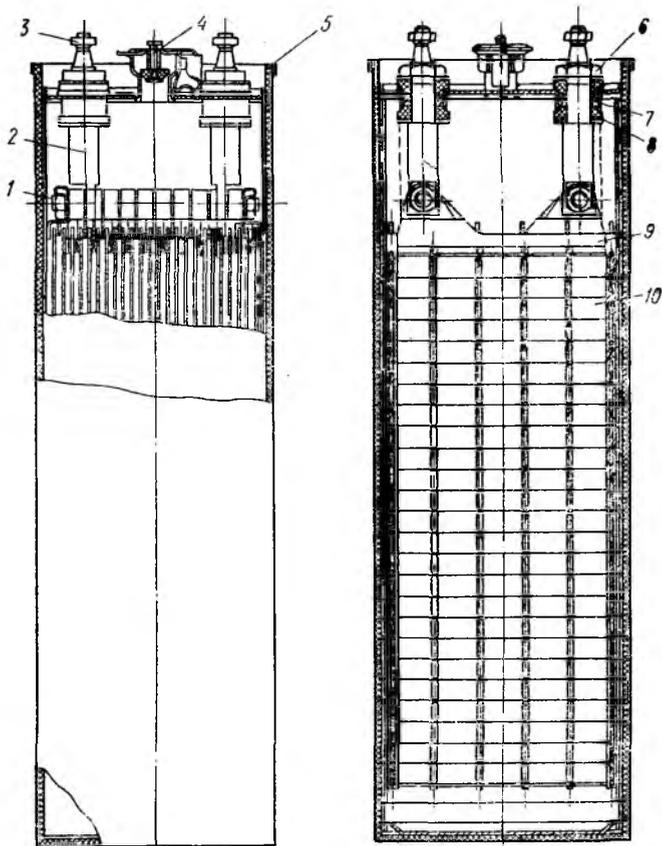


Рис. 118. Щелочной аккумулятор:

1 — гайка шпильки, 2 — борн, 3 — клемма, 4 — откидная крышка,
5 — корпус, 6 — гайка, 7 — резиновый сальник, 8 — эбонитовые шайбы,
9 — контактная пластина, 10 — полублок

но 1,20—1,25 В. В конце зарядки оно может возрасти до 1,75—1,80 В, затем при подключении нагрузки быстро падает до 1,20—1,25. Предельно допустимым напряжением при разрядке является напряжение 1 В.

Под емкостью щелочного аккумулятора понимается количество электричества (в ампер-часах), которое способен отдать аккумулятор в рабочую цепь при разрядке до напряжения 1 В. Емкость

аккумулятора зависит от размеров пластин и от их количества, т. е. от общей активной площади электродов аккумулятора. Она остается постоянной при разрядке аккумулятора током номинального значения, указанного в паспорте заводом-изготовителем, но несколько снижается при разрядке током выше номинального. При высоких и низких температурах емкость аккумулятора снижается.

На погрузчиках КВЗ и ПТШ-3 устанавливают аккумуляторы типа ТЖН-500, на погрузчиках 4004, 4015 — аккумуляторы ТЖН-300. Марки указанных аккумуляторов расшифровываются так: аккумулятор тяговой железоникелевой емкостью 500 или 300 А-ч.

Характеристики щелочных аккумуляторов приведены в табл. 6.

Таблица 6

Технические характеристики щелочных аккумуляторов

Показатели	ТЖН-300	ТЖН-500
Номинальная емкость, А-ч	300	500
Номинальное напряжение, В	1,25	1,25
Зарядная сила тока, А	75	125
Время заряда, ч	6	7
Время заряда при перезарядке, ч	12	10
Разрядная сила тока (номинальная), А	60	62
Предельно допустимое напряжение при разряде, В	1,0	1,0
Количество электролита, л	3,5	6
Масса аккумулятора без электролита, кг	16	21

Для привода тяговых электродвигателей напряжения одного аккумулятора недостаточно, поэтому отдельные аккумуляторы соединяются в аккумуляторные батареи. При последовательном соединении (положительный борн одного с отрицательным другого) напряжение на крайних клеммах увеличится пропорционально числу аккумуляторов, а емкость всей батареи останется равной емкости одного элемента. Если в батарею последовательно включено 10 отдельных аккумуляторов емкостью 300 А-ч и напряжением 1,25 В в каждом, то напряжение батареи будет равно 12,5 В при емкости 300 А-ч.

Аккумуляторные батареи помещают в стальные батарейные ящики и соединяют между собой стальными или медными никелированными перемычками. Между стенками ящика и аккумулятора прокладывают фанерные щиты, покрытые битумным или асфальтовым лаком. На каждый аккумулятор надевают резиновый мешок для его изоляции.

На рис. 119 показаны некоторые схемы соединений аккумуляторов в батареи.

Для аккумуляторных батарей погрузчиков приняты условные обозначения, характеризующие тип аккумуляторов и энергетиче-

ские возможности батареи, например 26-ТЖН-300. Первое двузначное число в обозначении указывает на число аккумуляторных элементов (26, 24, 32), следующая затем группа букв расшифровывается так: тяговый, железоникелевый. Последняя группа цифр указывает на номинальную емкость батареи (300, 500) в ампер-часах.

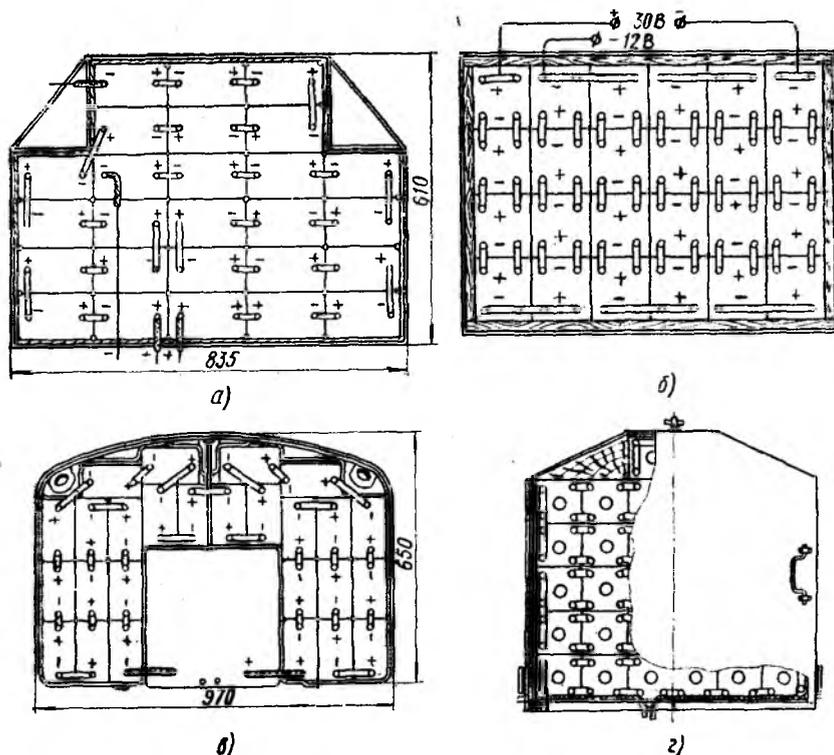


Рис. 119. Аккумуляторные батареи:

а — погрузчика 4004, б — погрузчика КВЗ, в — погрузчика 4015, г — погрузчика ПТШ-3

Основные данные по аккумуляторным батареям приведены в табл. 7.

Форма и габариты аккумуляторного ящика определяются формой задней части погрузчика. С точки зрения компоновки батарей наиболее удобная форма ее ящика — прямоугольная, однако для уменьшения наружного радиуса поворота погрузчика желательно наружные углы батарей скашивать или закруглять.

Особенностью схемы батарей погрузчика 4004 является их разделение на две секции, состоящие из 13 последовательно соединенных аккумуляторов.

Между собой секции соединяют последовательно для получения напряжения 36 В и параллельно для получения напряжения 18 В.

Техническая характеристика аккумуляторных батарей

Показатели	Модели погрузчиков			
	4004	4015	КВЗ	ПТШ-3
Тип аккумуляторной батареи	26-ТЖН-300В		24-ТЖН-500	32-ТЖН-500
Номинальная емкость, А·ч. при режиме разряда:				
пятичасовом	300	300	—	—
восьмичасовом	—	—	500	500
Номинальное напряжение, В	32,5	32,5	30	40
Число аккумуляторов в батарее	26	26	24	32
Габаритные размеры, мм:				
длина	850	970	960	—
ширина	590	650	720	—
высота	585	585	585	585
Масса батареи кг:				
с электролитом	580	590	810	1175
без электролита	475	485	642	950

В батарее погрузчика КВЗ предусмотрена установка промежуточной клеммы для питания вспомогательных электрических цепей.

Источниками электроэнергии электропогрузчиков фирмы «Балканкар» являются кислотные аккумуляторные батареи. В конструкции элементов аккумуляторных батарей учтены тяжелые условия, в которых они эксплуатируются. Повышена их устойчивость от сотрясения, вибрации и ударов при сравнительно малых габаритах и массе устанавливаемых на электропогрузчиках аккумуляторных элементов, способность отдавать большой кратковременный ток.

На рис. 120 показан аккумуляторный элемент погрузчика Ф7.ЕУ10.32. Он состоит из пяти положительных пластин (положительный полублок) шести отрицательных пластин (отрицательный полублок). Пластины полублоков соединены между собой проводниками — баретками, каждая из которых имеет выведенный через крышку элемента клеммный штырь — борн.

В конструкции элемента улучшена изоляция между пластинами, так как на положительные пластины наложен слой стекловаты толщиной 1,8 мм, скомбинированный с гладким микропористым сепаратором. Элемент монтируют в ящике так, чтобы пластины были прижаты друг к другу, что повышает прочностные качества элемента в целом и предохраняет пластины от выпадания активной массы.

Электролитом кислотного аккумулятора служит водный раствор химически чистой серной кислоты. Раствор заливают в аккумулятор с таким расчетом, чтобы покрыть верхние кромки пластин на 15—20 мм.

В свинцовом аккумуляторе происходят следующие электрохимические процессы.

Под действием электрического тока, пропускаемого через электролит во время зарядки аккумулятора, молекулы серной кислоты расщепляются на катионы и анионы. Во время разрядки катионы и анионы вступают в химическую реакцию с материалом пластин. При этом выделяется отрицательный электрический заряд на отрицательных пластинах и положительный — на положительных пластинах (образуя на них сернокислый свинец). Серная кислота из раствора расходуется, и плотность раствора (электролита) уменьшается. Таким образом, плотность электролита служит показателем степени разрядки аккумулятора.

При зарядке происходит обратный процесс, то есть из отрицательных пластин выделяется в раствор серная кислота.

Под емкостью кислотного аккумулятора понимается количество электричества (в ампер-часах), которое способен отдать аккумулятор в цепь. Величина емкости прежде всего зависит от площади пластин и величины разрядного тока. На емкость аккумулятора оказывает влияние также температура воздуха: с повышением температуры емкость увеличивается. Как уже указывалось, одним из основных недостатков кислотных аккумуляторов является разрушение пластин под действием серной кислоты. Из-за этого емкость элемента снижается до 75% от номинального значения. В таком случае аккумулятор непригоден к дальнейшей эксплуатации.

Отдельные элементы последовательно соединяются между собой в аккумуляторную батарею. Технические характеристики кислотных аккумуляторных батарей приведены в табл. 8.

§ 59. Потребители электроэнергии

Основными потребителями энергии на погрузчике являются электрические двигатели.

На погрузчиках 4004, КВЗ и ЭП-103 установлены четырехполюсные электродвигатели последовательного возбуждения (обмотка статора включена в цепь последовательно с обмоткой якоря). Двигатели закрытого типа без вентиляции.

На погрузчике ЭП-103 установлены электродвигатели РТ-14Б для привода передвижения и РТ-14А для привода гидронасоса.

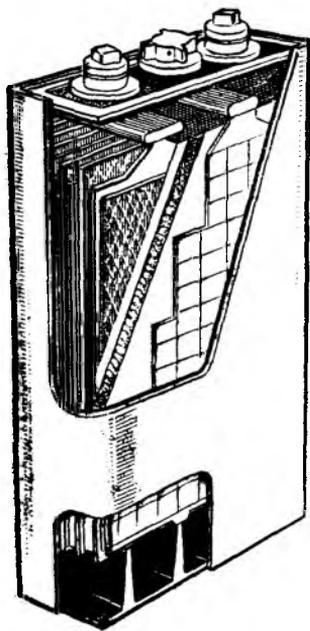


Рис. 120. Кислотный аккумулятор

Таблица 8

Технические характеристики кислотных аккумуляторных батарей,
устанавливаемых на погрузчиках фирмы «Балканкар»

Показатели	Модель погрузчика			
	Ф12.8ЕУ06.33	Ф7.ЕУ10.32	Ф8.ЕУ20.33	Ф7.ЕУ30.32
	12	7	8	7
Число элементов, шт.	2×6	40	2×20	40
Номинальное напряжение, В	2×12	80	2×40	80
Емкость при пятичасовом разряде, А·ч	200	200	250	350
Ток при пятичасовом разряде, А		40	50	70
Срок эксплуатации батарей при 60%-ной остаточной емкости (количество циклов)	600	600	600	600
Вид соединения элементов в батарею	Последовательно	Последовательно	Последовательно	Последовательно

Для привода механизма передвижения погрузчиков 4004 и КВЗ применяют одинаковые фланцевые электродвигатели ДК-908А. Для привода механизма передвижения погрузчика 4015 использован фланцевый двигатель МТ-1. На всех этих погрузчиках для привода гидронасоса установлены двигатели ДК-907.

Технические характеристики этих двигателей приведены в табл. 9.

Таблица 9

Технические характеристики электродвигателей отечественных погрузчиков

Показатели	Типы электродвигателей			
	ДК-908	ДК-907	МТ-1	РТ-14Б
Номинальное напряжение, В	30	30	30	40
Мощность, кВт	4	1,35	1,5	3
Число оборотов вала, об/мин	920	1730	1200	1550
Масса электродвигателя, кг	117	46	110	120
Сила тока, А	170	62	75	95
Марка щеток	ЭГ-2	ЭГ-2	—	—
Количество щеток	4	4	—	—

Электродвигатель ДК-908А показан на рис. 121. Корпус электродвигателя литой, стальной, цилиндрической формы. На его внутренней поверхности болтами укреплены четыре полюсных башмака 4 с двумя обмотками возбуждения 3, которые можно соединять между собой последовательно или параллельно. Корпус двигателя

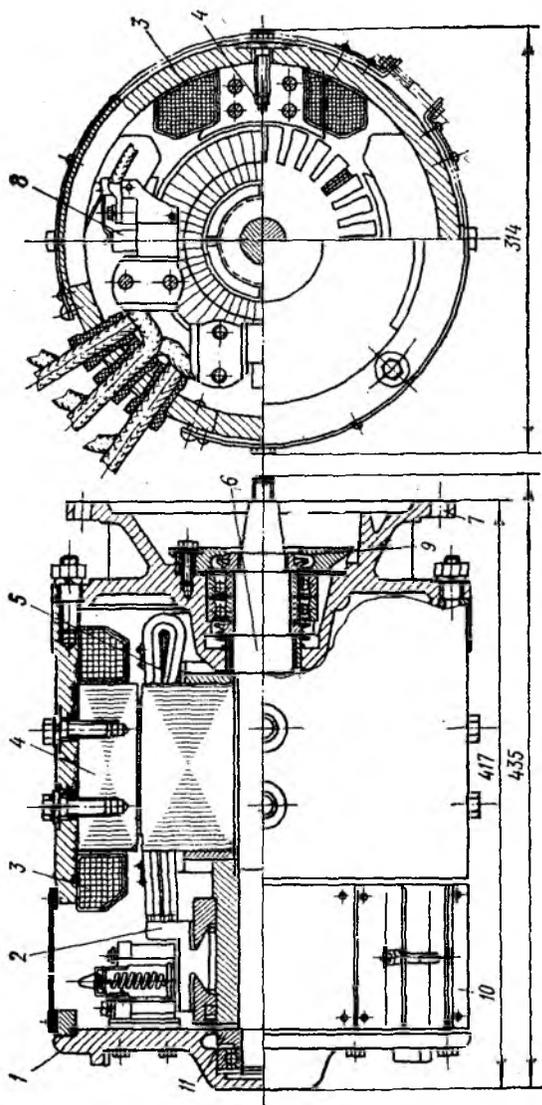


Рис. 121. Электродвигатель ДК-908А:
 1 — крышка, 2 — коллектор, 3 — обмотка, 4 — башмак, 5 — сердечник, 6 — вал, 7 — крышка передняя, 8 — щетка,
 9 — гайка, 10 — защитная лента, 11 — отражательная шайба

Технические характеристики электродвигателей погрузчиков фирмы «Балканкар»

Показатели	ТМ электродвигателя							
	ДК1,1/2,2/11	ДС3, 6/8/10	ДСА 5/7,5/14	ДС6, 3/8/10	ДС3/2,4/24	ДК 1/7/28	ДСА 5/7,5/28	ДС2, 7/9/20
Номинальное напряжение, В	22	80	75	80	24	75	75	80
Номинальный ток, А	70	58	79,5	96	180	60	102,7	45,5
Мощность, кВт	1,1	3,6	5	6,3	3	4	6,5	2,7
Режим работы	Часовой	Часовой	Часовой	Часовой	ПВ15%	ПВ15%	ПВ15%	Часовой
Число оборотов, об/мин	1000	1000	1400	1000	2400	2800	2800	2000
Модель погрузчика	Ф12.8ЕУ06.33	Ф7.ЕУ10.32	Ф8ЕУ20.33	Ф7.ЕУ30.32	Ф12.3ЕУ06.33	Ф7.ЕУ10.32	Ф8ЕУ20.33	Ф7.ЕУ30.32
Назначение	Тяговый	Тяговый	Тяговый	Тяговый	Вспомогательный	Вспомогательный	Вспомогательный	Вспомогательный

закрыт передней крышкой 7 и задней крышкой 1, в которых установлены подшипники, являющиеся опорами якоря электродвигателя. Якорь двигателя состоит из вала 6, на котором установлен сердечник 5 с обмоткой и коллектор 2. Для предохранения вала двигателя от осевого смещения предназначена гайка 9 с лепестковой шайбой. При установке двигателя на погрузчик ПТШ-3 его задняя крышка заменяется крышкой специальной конструкции, а вал удлиняется за счет установки специальной насадки.

Обмотка якоря уложена в пазы сердечника, ее концы соединены с коллектором, набранным из медных пластин, разделенных изоляционными прокладками.

Для подвода тока к коллектору на задней крышке установлены четыре щеткодержателя со щетками 8, плотно прижатыми к коллектору нажимными пружинами.

В корпусе предусмотрены окна, обеспечивающие доступ к щеткам, которые закрыты двумя защитными лентами 10.

Со стороны коллектора установлен один шариковый подшипник. Другой конец якоря вращается в двух спаренных подшипниках.

Подшипники, установленные со стороны приводного конца вала, смазываются маслом, заливаемым в картер ведущего моста. Подшипник, установленный со стороны коллектора, смазывается при ежегодных осмотрах консистентной смазкой — консталином. Чтобы предохранить коллектор от замасливания между ним и подшипником установлена специальная шайба 11.

Электродвигатели ДК-907 и МТ-1 отличаются от рассмотренных меньшими размерами и конструкцией некоторых узлов и деталей. Якорь вращается в шариковых подшипниках закрытого типа. Крышка электродвигателя со стороны приводного конца вала выполнена как одна отливка с защитным кожухом и фланцем, к которому крепится гидронасос. В двигатели МТ-1 передняя крышка выполнена в виде фланца, на валу крепится ведущее зубчатое колесо и тормозной шкив.

Технические характеристики электродвигателей, устанавливаемых на погрузчиках фирмы «Балканкар», приведены в табл. 10.

Условные обозначения электродвигателей, например ДК отражают основные данные технических характеристик и расшифровываются следующим образом: ДС — электродвигатель серийный (с последовательным возбуждением); ДК — электродвигатель смешанного возбуждения.

Первая группа цифр указывает мощность в кВт, вторая — номинальное напряжение, уменьшенное в 10 раз; третья — номинальное число оборотов в минуту, уменьшенное в 100 раз.

Тяговые электродвигатели ДС/3, 6/8/10 и ДС/6,3/8/10 отличаются оригинальной установкой вала, допускающей его осевой сдвиг в корпусе. Этот сдвиг необходим для регулирования конической пары главной передачи.

Ведущая коническая шестерня закрепляется на хвостовике вала жестко шпонкой 4 и корончатой гайкой 2 (рис. 122). Противоположный конец вала устанавливается с опорным двухрядным шари-

коподшипником во втулке 23, имеющей наружную резьбу. Положение втулки фиксируется контргайкой 22. Поворачивая втулку в гайке 20, специальным ключом добиваются ее осевого смещения в нужном направлении.

Корпус 10 изготовлен из листовой стали и закрывается чугунными крышками 9 и 15. Передняя крышка имеет люк, обеспечивающий доступ к коллектору. Чтобы масло не попадало из картера

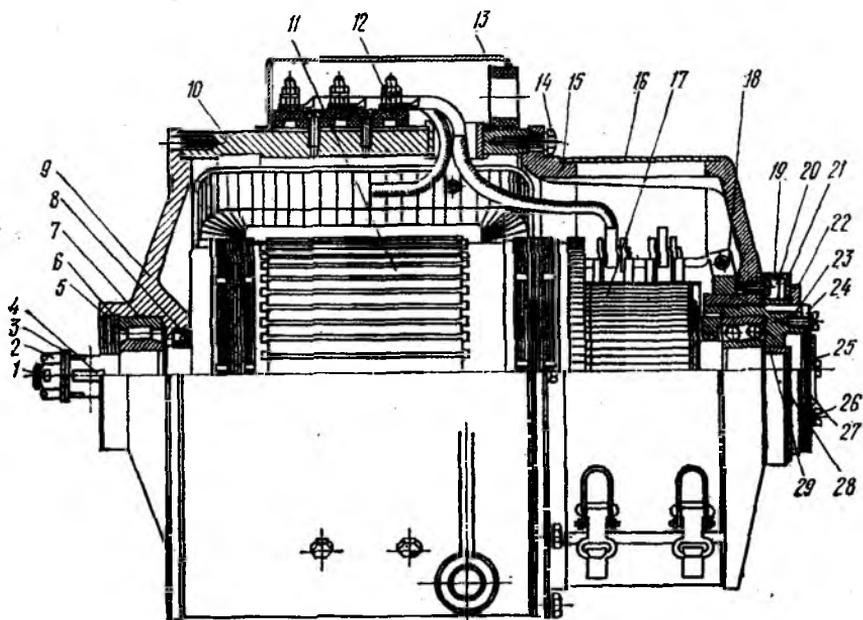


Рис. 122. Электродвигатель ДС6,3/8/10:

1 — вал, 2 — гайка, 3 — шайба, 4 — сегментная шпонка, 5 — стопорное кольцо, 6 — прокладка, 7 — подшипник роликовый, 8 — сальник, 9 — задняя крышка, 10 — корпус, 11 — якорь, 12 — колодка, 13, 23 — втулка, 14 — болт, 15 — передняя крышка, 16 — защитная лента, 17 — коллектор, 18 — траверса со щеткодержателем, 19 — винт, 20, 22, 27 — гайки, 21, 26, 28, 29 — шайбы, 24 — уплотнительное кольцо, 25 — крышки

главной передачи в корпус электродвигателя, установлен сальник 8. Электродвигатель крепится к заднему мосту при помощи фланцев с разгрузочными кронштейнами, чтобы исключить провисание его консольной части.

Кроме основных потребителей энергии — электродвигателей, от аккумуляторной батареи получают питание также вспомогательные потребители.

На погрузчиках устанавливают в специальных шаровых опорах формы наружного освещения, с устройством которых можно ознакомиться на примере фары типа ФГ-1.

Основными частями фары ФГ-1 (рис. 123) является корпус 6, закрываемый ободком, отражатель 5, рассеивающее стекло 4, пат-

рон 3 и лампочка 2. Между стеклом и отражателем ставится картонная прокладка 1.

На погрузчиках устанавливают звуковой сигнал С-55 (рис. 124). Действие сигнала основано на принципе вибрации упругой мембраны. Мембрана 1 зажимается по окружности между корпусом 2 сигнала и предохранительной крышкой 3. В центральную втулку 4 мембраны ввернут якорь 11 электромагнита, состоящего из сердечника 5 с обмоткой 6. К обмотке ток подводится через контакты прерывателя 9 и 10.

В исходном положении контакты кнопки 7 сигнала разомкнуты, а контакты прерывателя замкнуты. При нажатии на кнопку по обмотке пройдет ток, сердечник намагнитится и притянет к себе якорь с мембраной. Это приведет к размыканию контактов прерывателя, ток в цепи прервется и мембрана вернется в исходное положение.

В результате быстрого намагничивания и размагничивания сердечника электромагнита мембрана будет совершать 150—300 колебаний в секунду. Возникающие при этом колебания воздуха вызовут звучание.

В цепь параллельно с прерывателем включается конденсатор 8, который предназначен для компенсации тока самоиндукции, вследствие чего уменьшится искрение между контактами прерывателя и уменьшается их обгорание.

Громкость сигнала регулируется изменением зазора S между якорем и электромагнитом. Это достигается поворотом якоря 11, положение которого фиксируется контргайкой 12.

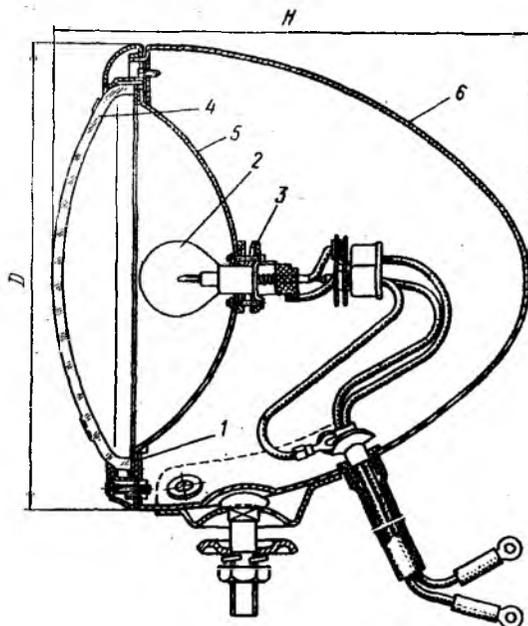


Рис. 123. Фара осветительного типа ФГ-1:
1 — прокладка, 2 — лампочки, 3 — патрон, 4 — стекло, 5 — отражатель, 6 — корпус

§ 60. Электроаппаратура

Аппаратуру, устанавливаемую на погрузчике, можно разделить на пусковую, включающую электродвигатели, и вспомогательную.

Для изменения скорости передвижения погрузчиков электродвигатели механизмов передвижения всех погрузчиков подключают к источнику питания так, чтобы можно было менять число оборотов якорей.

Скорость вращения якоря электродвигателя с двумя обмотками возбуждения можно изменить переключением обмоток с параллельного соединения на последовательное и обратно. Переключение производится с помощью контроллера, который предназначен для пуска двигателя, остановки и изменения скорости и направления его вращения.

Скорость вращения вала электродвигателя можно изменять также включением в цепь возбуждения с помощью контроллера и контактора дополнительного сопротивления, которое, уменьшая силу тока в этой цепи, вызовет понижение числа оборотов вала двигателя.

Таким образом, к пусковой аппаратуре можно отнести контактор, контроллер и пусковое сопротивление.

Контакты, применяемые на погрузчиках, различаются между собой числом витков электромагнитных катушек, рассчитанных на разное напряжение цепи управления привода движения.

В электрическую схему приводов погрузчиков КВЗ, 4004 включены два контактора УПМ-220Г, один из которых предназначен для включения двигателя механизма передвижения, а другой — механизма грузоподъемника. Оба контактора размещены на одной панели ТП-29А1 с напряжением 15 В на погрузчике 4004 и на панели ПР-122А2 с напряжением 30 В на погрузчике КВЗ.

В электрической схеме погрузчика 4015 применяются три контактора: один для включения электродвигателя насоса, а два для пуска и остановки электродвигателя движения.

На рис. 125 показана конструктивная схема однополюсного контактора клапанного типа с дугогасительным устройством, установленного на панели ТП-29А1. Контактор состоит из двух красно-медных контактов: неподвижного 13 и подвижного 7, укрепленного на якоре 4. В разомкнутом положении контакты удерживает пружина 3. Под якорем установлена электромагнитная катушка с обмоткой 15 и железным сердечником 14, управляемая блокировочными контактами контроллера.

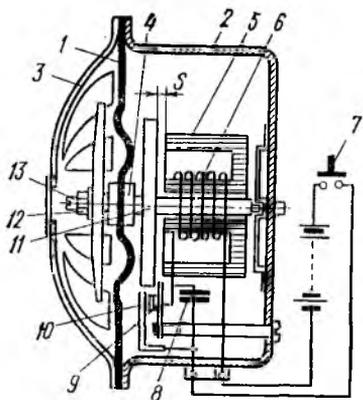


Рис. 124. Сигнал:

1 — мембрана, 2 — корпус, 3 — крышка, 4 — резьбовая втулка, 5 — сердечник, 6 — обмотка, 7 — кнопка сигнала, 8 — конденсатор, 9 — подвижный контакт прерывателя, 10 — неподвижный контакт прерывателя, 11 — якорь, 12 — контргайка, 13 — хвостовик якоря

При сближении или размыкании двух контактов, находящихся под напряжением, возникает электрическая дуга. Она вызывает обгорание контактов, которое тем больше, чем больше сила тока, напряжение и продолжительность действия дуги. Поэтому желательно замыкать и размыкать контакты мгновенно. При замыкании цепи управления в обмотку катушки поступает ток, железный сердечник намагничивается, образовавшееся вокруг него магнитное поле мгновенно притягивает к себе якорь 4 с укрепленным на нем контактом, который замыкает цепь рабочего тока.

При сближении контактов 7 и 13 между ними возникает электрическая дуга. Для уменьшения искрения оба контакта закрывают асбоцементной камерой 8 с дугогасительной катушкой, включенной последовательно с неподвижным контактом. Дугогасительная катушка представляет собой сердечник 10 с навитой на ребро медной полоской. Если через катушку пропустить ток, то возникшее при этом магнитное поле будет взаимодействовать с током дуги, выталкивая ее к верхним кромкам контактов. Дуга при этом удлиняется и рвется.

На сердечнике 10 установлены две щеки 9, изготовленные из листового железа. Они подводят магнитное поле в область возникновения дуги и одновременно удерживают асбоцементную камеру. Щеки вместе с асбестовой камерой можно поворачивать, тем самым обеспечивая удобный доступ к контактам для осмотра и их зачистки.

Плотное прилегание контактов достигается с помощью пружины 6, связанной с якорем 4 хомутиком 5. Благодаря этому подвижный контакт перемещается вдоль якоря и при замыкании касается неподвижного контакта сначала верхней кромкой, а затем рабочей поверхностью.

Контактор привода движения имеет дополнительную пару нормально открытых блокировочных контактов 1 и 2. Блокировочный контакт подвижный, он механически связан с якорем и замыкается (размыкается) с контактом 2 одновременно с рабочими контактами.

Регулирование контактора заключается в установке необходимого зазора между рабочими контактами. Для уменьшения зазора стойку 16 необходимо вывернуть из корпуса контактора (увеличить ее длину).

Зазор между блок-контактами 1 и 2 регулируется поворотом стойки 18.

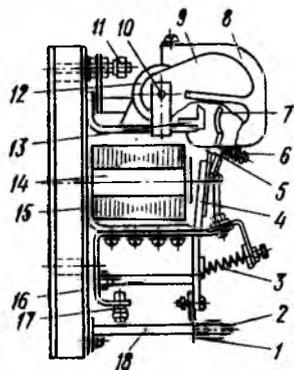


Рис. 125. Конструктивная схема контактора ТП-29А1:
1 и 2 — нормально открытые блокировочные контакты, 3, 6 — пружины, 4 — якорь, 5 — хомутик, 7 — подвижный контакт, 8 — асбоцементная камера, 9 — щеки, 10, 14 — сердечники, 11 — клемма, 12 — катушка, 13 — неподвижный контакт, 15 — обмотка, 16, 18 — стойка, 17 — колеса

На погрузчиках фирмы «Балканкар» устанавливают также контакторы клапанного типа, выполненные по аналогичной конструктивной схеме.

Контроллеры включаются в электрическую цепь для пуска, остановки, изменения скорости и направления вращения двигателя.

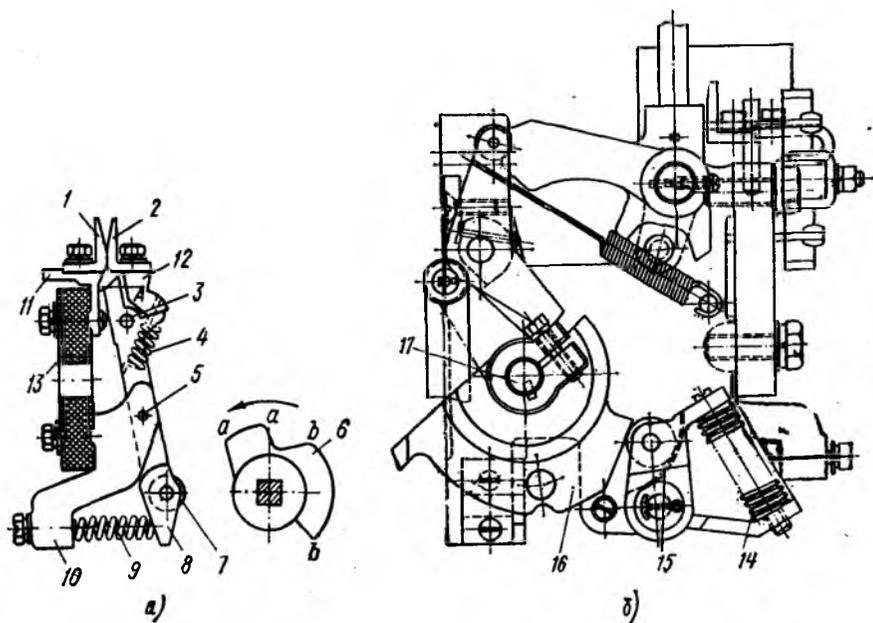


Рис. 126. Конструктивная схема контактов контроллера KB-16A (а) и вид контроллера со стороны храпового устройства (б):

1, 2 — контакты, 3, 5 — оси, 4, 9 — пружины, 6 — кулачок, 7 — ролик, 8 — рычаг, 10 — держатель, 11 — планка, 12 — промежуточный рычаг, 13 — изолирующая панель, 14 — пружина, 15 — собачка, 16 — храповик, 17 — вал

На погрузчике KB3 установлен контроллер KB-16A, а на погрузчике 4004 и некоторых других — его модернизированная конструкция KB-28A. Конструктивная схема контактов контроллера KB-16A показана на рис. 126, а.

Неподвижный контакт 1 соединяется с токопроводной планкой 11, установленной на текстолитовой панели 13. На этой же панели укреплен держатель 10, с которым осью 5 соединяется рычаг 8 подвижного контакта 2. Между держателем и рычагом контакта расположена распорная пружина 9, прижимающая подвижный контакт к неподвижному. Нижнее плечо рычага снабжено роликом 7, на уровне которого расположен поворотный вал с кулачком 6. При повороте кулачка ролик 7 набегает на выступ *a—a*, в результате чего рычаг 8 поворачивается на оси 5 и контакты замыкаются. При дальнейшем повороте кулачка, когда ролик набегаёт на участ-

ток $a-b$, контакты замкнутся и затем разомкнутся при прохождении ролика по участку $b-b$.

При замыкании подвижный контакт 2 с промежуточным рычагом 12 перекачивается относительно неподвижного контакта 1 вокруг оси 3 и сжимает пружину 4. Благодаря такому устройству при замыкании контакты сначала касаются друг друга скошенными поверхностями (между этими поверхностями возникает разрушающая дуга), а затем плотно прижимаются друг к другу.

Размыкание контактов происходит в обратной последовательности.

Для ускорения разрыва электрической дуги у неподвижных контактов установлены магниты, а особо нагруженные пары контактов закрыты асбоцементными щелевыми камерами.

На панели 13 смонтированы пять таких контактов, каждый из которых включается в определенной последовательности соответствующим кулачком. Различное сочетание профилей кулачков позволяет получить разное число позиций контроллера. Например, устанавливаемый на погрузчике 4004 контроллер КВ-28А имеет шесть позиций, а контроллер КВ-16А на погрузчике КВЗ — пять. Насажены на общий вал 17 (рис. 126, б) кулачки образуют главный барабан контроллера, положение которого фиксируется храповиком 16. К нему пружиной 14 прижат ролик собачки 15.

На рис. 127 показан контроллер, устанавливаемый на погрузчиках Ф7.ЕУ10.32 и Ф7.ЕУ30.32. Этот контроллер также имеет два барабана — главный и реверсивный (обратного хода). Каждый барабан образован валом 7 квадратного сечения, на котором насажены кулачки 5 специального профиля. Главный барабан установлен внизу. Он опирается на подшипники в рейках 2, которые несут на себе все узлы контроллера и отбортованными кромками крепятся к корпусу погрузчика.

Контактные системы 3 расположены вертикально в двух параллельных рядах. Они установлены на несущих рейках 2 так, что могут управляться кулачками 9 через опорные ролики 8. Кроме главных контактных систем, имеются также блок-контакты 10, управляющие электромагнитной катушкой контактора.

Реверсивный барабан управляется от рукоятки, главный — имеет привод через рычажно-шарнирную систему от ножной педали. Чтобы получить полный оборот барабана реверса, либо главного барабана при ограниченном повороте рукоятки (рычага), управление барабанами ведется через повышающую зубчато-секторную передачу. Ведомая шестерня закрепляется на валу, ведущий зубчатый сектор с рукояткой управления — свободно вращается на оси. В исходном положении барабаны удерживаются возвратными пружинами. Оба вала имеют фиксированные трехпозиционные устройства — «нейтраль», «вперед», «назад» для реверсивного и главного барабанов «нейтраль» и две экономичные позиции хода, на которых погрузчик может передвигаться продолжительное время.

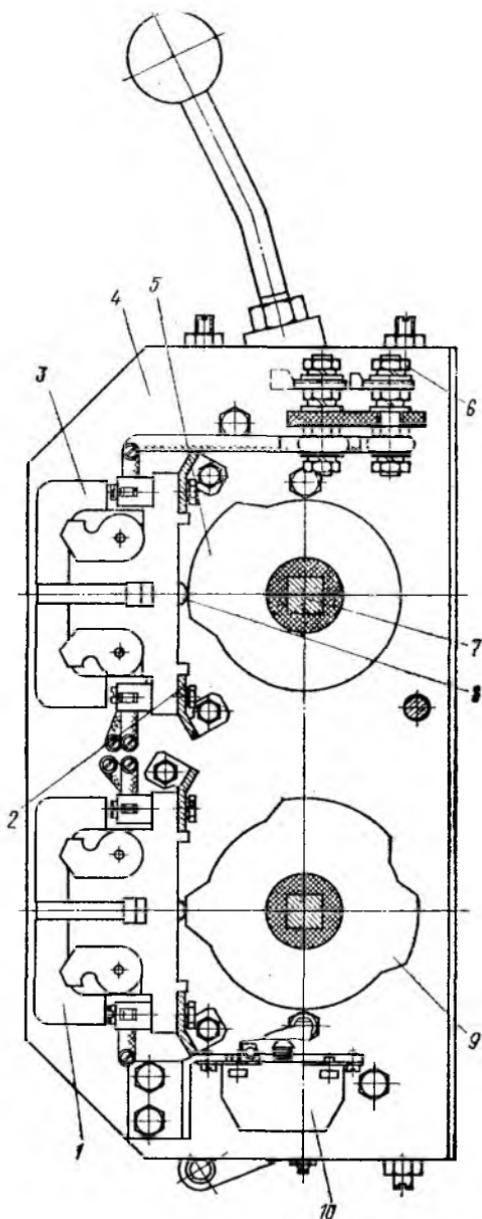
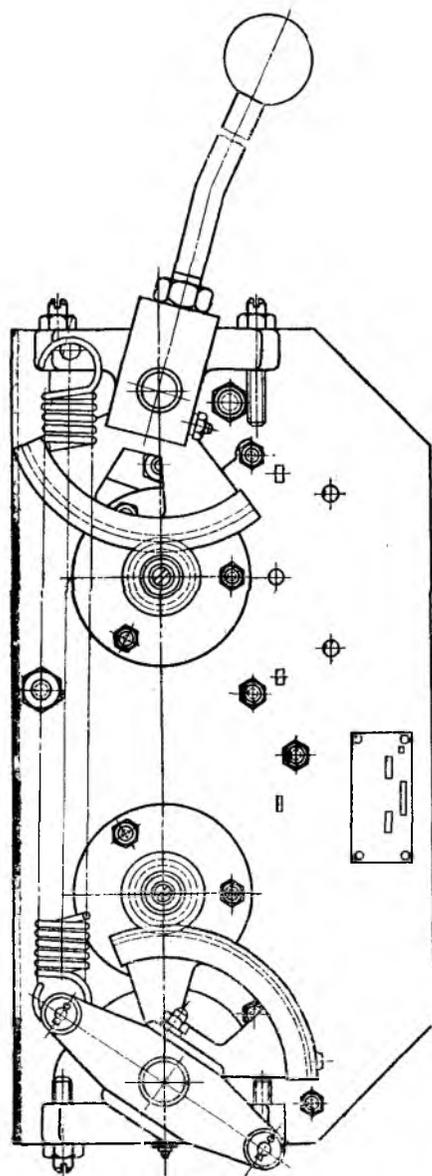


Рис. 127. Контроллер

1 и 3 — контактные системы, 2 — рейка, 4 — боковина, 5, 9 — кулачок,



погрузчика Ф7.ЕУ30.32:

6 — клемма, 7 — вал, 8 — ролик, 10 — блок-контакты

Главный и реверсивный барабан между собой механически заблокированы, чтобы предупредить реверсирование при включенном главном барабане.

На рис. 128 показана конструктивная схема нормально-закрытой контакторной системы рассмотренного контроллера. Она относится к выключателям мостового типа и состоит из основания 1, выполненного из изоляционного материала, арматуры 2, двух неподвижных контактов 7 с зажимными клеммами 8 контактного мостика 3, подвижного контакта, закрепленного на ползуне 6. Спиральная пружина 5 прижимает подвижный контакт к неподвижному; контакты размыкаются при набегании выступа кулачка на ролик, закрепленный на конце ползуна 6.

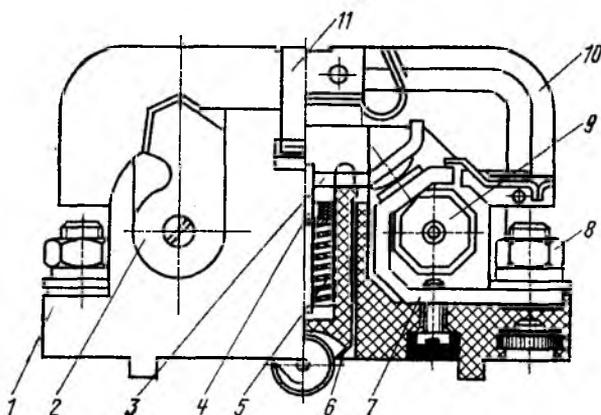


Рис. 128. Контактная система контроллера погрузчика Ф7.ЕУ30.32:

1 — основание, 2 — арматура, 3 — контактный мост, 4 — держатель пружины, 5 — пружина, 6 — ползун, 7 — неподвижный контакт, 8 — зажимные клеммы, 9 — магнит, 10 — камера, 11 — скоба

Электрическая надежность контакторной системы повышается с применением серебряных напаяк на контактах и дугогасительного устройства, состоящего из магнитов 9 и искрогасительной камеры 10.

По своему принципу действия и конструктивной схеме рассмотренные контроллеры относятся к группе контакторных с механическим перемещением подвижных контактов.

На погрузчиках Ф8.ЕУ20.33 устанавливают командоконтроллер. Это пусковое устройство работает вместе с контакторами, управляя их электромагнитными катушками аналогично блок-контактам контроллеров (рис. 129).

Командоконтроллер состоит из корпуса, образованного боковинами и продольными жесткими связями.

Кулачковый вал — разрезного типа. Он состоит из приводного вала 2 и собственно кулачкового вала 11, установленного с ним соосно и связанного через специальную пружину 5.

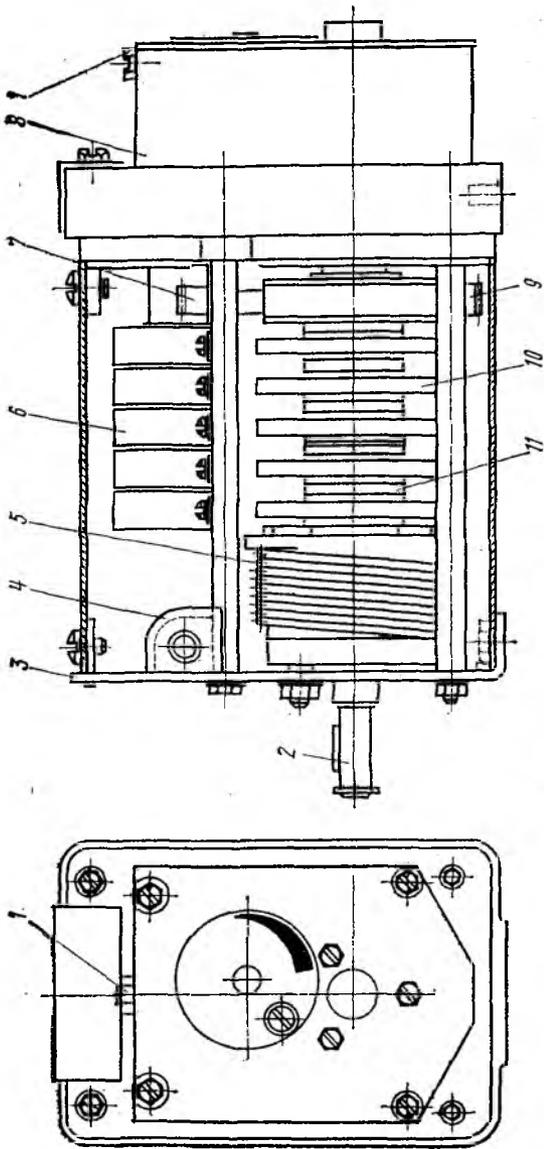


Рис. 129. Командоконтроллер погрузчика Ф8.ЕУ20.33:

1 — винт смещения постоянных магнитов, 2 — вал, 3 — боковина, 4 — уплотнение, 5 — выключающая пружина, 6 — выключающая мгновенного действия, 7 — зубчатое колесо, 8 — электромагнитный тормоз, 9 — обгонная муфта, 10 — кулачковая муфта, 11 — вал

На другом конце кулачковый вал 11, несет обгонную муфту 9, связанную зубчатым редуктором с электромагнитным тормозом 8.

Особенность работы тормоза данной конструкции — увеличение его тормозящего момента при увеличении числа оборотов якоря, представляющего собой медный диск, который вращается между постоянными магнитами, пересекая магнитный поток.

Поворотом винта 1 магниты могут смещаться, что изменяет тормозящий момент.

Кулачки 10 выставлены против контактных пар 6 мгновенного действия, управляющих работой электромагнитных катушек контакторов клапанного типа.

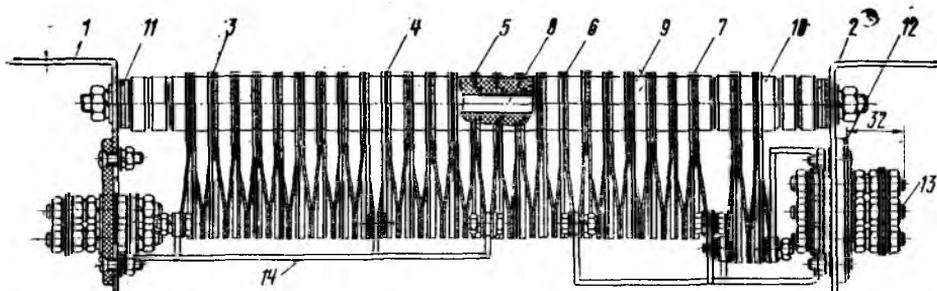


Рис. 130. Пусковое сопротивление погрузчика Ф7.ЕУ10.32:

1 и 2 — боковины, 3, 4, 5, 6 и 7 — элементы сопротивления, 8 — шпилька, 9, 10, 11 — шайбы изоляционные, 12 — клеммный щиток, 13 — контактные шпильки, 14 — соединительный провод

Взаимодействием приводного вала 2, кулачкового вала 11, обгонной муфты 9 и связанного с ней через цилиндрический зубчатый редуктор электромагнитного тормоза создается система запаздывания при замыкании контактных пар, обеспечивающая поворот кулачковой муфты 10 с ограниченной, заранее установленной скоростью даже при резком нажатии на педаль привода.

Пружина 5 допускает опережающее вращение приводного вала относительно кулачкового. Таким образом, на кулачковый вал действуют два момента — крутящий со стороны пружины и тормозящий со стороны тормоза. Разностью между этими моментами и определяется ограничение скорости вращения кулачкового вала, значение которой соответствует заданным промежуткам времени между последовательным включением отдельных контакторных пар. Эти промежутки времени выбраны из расчета оптимального разгона тягового электродвигателя.

Рассмотренная конструкция командоконтроллера обеспечивает автоматическое управление разгоном электродвигателя. Это является важной отличительной чертой системы в целом по сравнению с контроллерной системой управления.

Кроме этого, командоконтроллер обеспечивает более быстрое замыкание (размыкание) силовых контактов, уменьшая время действия дуги.

Контроллеры и командоконтроллеры управляют разгоном электродвигателей вместе с пусковыми сопротивлениями.

Пусковое сопротивление отечественных погрузчиков изготовляют из фехралевой ленты, свернутой в спираль диаметром 100 мм. Витки спирали расположены в канавках фарфоровых изоляторов, надетых на стальной коробчатый сердечник.

Пусковые сопротивления приводов передвижения погрузчиков 4004, 4015, КВЗ и ПТШ-3 делятся на две равные ступени: $P_1—P_2$ и $P_2—P_3$ и отличаются друг от друга числом витков.

На рис. 130 показано пусковое сопротивление погрузчика Ф7.ЕУ10.32. Оно выполняет двойную роль (обеспечивает пуск электродвигателя и регулирует скорость вращения его вала) и состоит из двух функционально независимых частей — пусковой и шунтовой.

Две боковины 1 и 2 стянуты между собой шпилькой 8 с изоляционными шайбами 9, 10, 11. На изоляционных шайбах закреплены плоские элементы сопротивления 3, 4, 5 и 6 по 0,05 Ом и элемент сопротивления 7 в 0,02 Ом, отштампованные из ленты «Алкроталь».

На боковинах закреплены клеммные щитки 12 с контактными шпильками 13, соединительные провода 14 связывают элементы сопротивления с контактными шпильками.

Чтобы избежать попадания посторонних предметов и кислоты, сопротивление закрывают крышкой.

Пусковые сопротивления не рассчитаны на продолжительные включения и предназначены только для изменения скорости вращения двигателя.

Рассмотренные выше контроллеры позволяют регулировать число оборотов двигателя ступенчато, что является их основным недостатком. На рис. 131 показан угольный масляный реостат УМРТ-100 погрузчика 4015, обеспечивающий плавное повышение и снижение скорости вращения вала двигателя плавным изменением сопротивления в рабочей цепи. Он работает на принципе изменения сопротивления в цепи в зависимости от степени сжатия столба угольных шайб.

Пакет угольных шайб 5 помещен в литом алюминиевом корпусе 6, в который заливают авиационное масло для охлаждения угольных шайб.

При эксплуатации угольные шайбы нагреваются, поэтому для более эффективного охлаждения корпус 6 выполнен ребристым. Угольные шайбы крепятся к крышке 8 и опираются на фасонный диск 3. Для устранения перекосов между диском и гайкой, удерживающей пакет шайб на стержне 4, установлена сферическая шайба 2. Стержень может перемещаться в направляющей втулке 7. В верхнем конце стержня в специальном пазу лежит ось 13, на которой укреплены два подшипника 11 и 14, прижимаемые к кулачковой втулке 15 пружинной 12. Кулачковая втулка скреплена винтами с поворотным рычагом 9. Профиль кулачковой втулки имеет

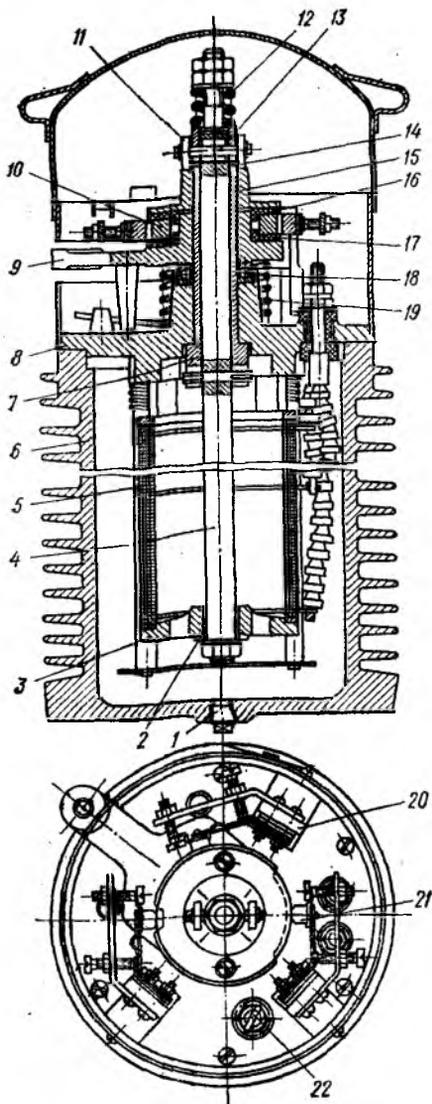


Рис. 131. Угольный масляный реостат погрузчика 4015:

1 — пробка, 2 — сферическая шайба, 3 — диск, 4 — стальной стержень, 5 — пакет угольных шайб, 6 — корпус реостата, 7 — направляющая втулка, 8 — крышка корпуса, 9 — поворотный рычаг, 10 — контактное кольцо, 11, 14 — шарикоподшипники, 12 — пружина стержня, 13 — ось шарикоподшипника, 15 — кулачковая втулка, 16 и 17 — изоляционные шайбы, 18 — упорный шарикоподшипник, 19 — пружина рычага, 20 — токосъемник, 21 — скользящий контакт токосъемника, 22 — щуп для проверки уровня масла

форму, обеспечивающую при повороте рычага 9 подъем или опускание подшипников 11 и 14. Подшипники увлекут за собой стержень, вместе с ним переместится диск, сжимая или разжимая столб угольных шайб. Упорный шарикоподшипник 18 облегчает поворот рычага в рабочее положение; возврат в исходное положение происходит под действием пружины 19.

Между кулачковой шайбой и рычагом в специальных изоляторах закреплены три токосъемных кольца 10. Один из них соединен с цепью управления погрузчиком, два других — с контакторами двигателя движения. При повороте рычага управления контакты 21 скользят по поверхности кольца 10, замыкают цепь и включают контакторы двигателя движения.

Даже полностью нагруженный пакет угольных шайб обладает повышенным электрическим сопротивлением, что препятствует получению максимальных скоростей передвижения погрузчика.

При повороте рычага управления в крайнее положение угольный реостат выключается из цепи, блокируясь обводной электрической цепью, и ток от аккумулятора поступает непосредственно в обмотку возбуждения двигателя. Сила нажатия пружины 12 регулируется поворотом гайки и контргайки на резьбовом конце стержня 4. Усилия на щетках неподвижных токосъемников 20 можно изменять поворотом регулировочных винтов. Уровень масла в реостате контролируется

щупом 22, для слива масла используют отверстие с пробкой 1.

Выключатели. В приводе грузоподъемника погрузчика 4004 роль выключателя выполняет микропереключатель МП-3, а в приводе погрузчика 4015 — переключатель П-17. В приводе погрузчика КВЗ применены выключатели КУ-31А и ВК-44.

Микропереключатель МП-3 представляет собой микропереключатель МП-1, встроенный в защитный корпус с предохранительными устройствами. Корпус МП-1 (рис. 132) выполнен из пластмассы. Внутри корпуса расположены два неподвижных контакта — верхний 3 и нижний 1. Подвижный контакт 4 прижат к контакту 3 плоской пружиной. При перемещении штока 5, укрепленного в крышке 6, подвижный контакт отходит от верхнего неподвижного контакта и прижимается к нижнему.

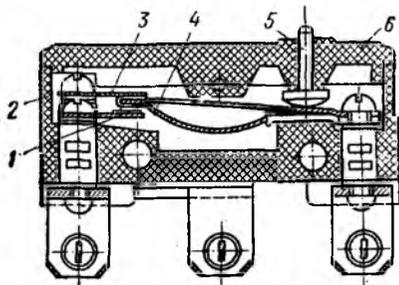


Рис. 132. Микропереключатель МП-1: 1 и 3 — неподвижные контакты, 2 — корпус, 4 — подвижный контакт, 5 — шток, 6 — крышка

Достоинством этого переключателя является небольшой рабочий ход штока 5 (0,5—0,7 мм), обеспечивающий быстрый переход подвижного контакта из одного положения в другое.

Предохранительное устройство переключателя исключает возможность передачи на шток чрезмерных усилий, способных его поредить.

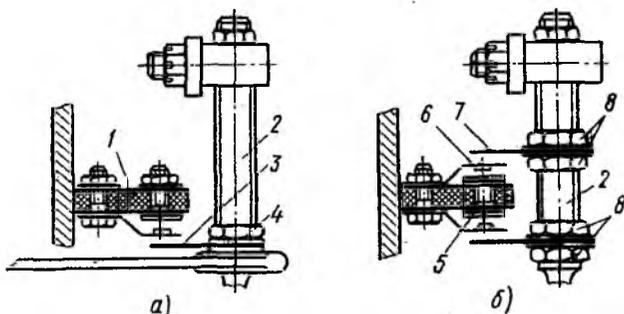


Рис. 133. Выключатели КУ-31А:

а — односторонний выключатель, б — двусторонний выключатель; 1 — плита, 2 — шток, 3, 7 — замыкатели, 4, 8 — гайки, 5 — неподвижные контакты, 6 — подвижные контакты

В приводе гидронасоса погрузчика КВЗ для включений электродвигателя используют концевые выключатели. На рис. 133, а показан концевой выключатель с одной парой контактов (односторонний), на рис. 133, б — с двумя парами контактов (двусторонний). Контакты смонтированы на изолирующей плите 1 и соедине-

ны с выводными клеммами. Подвижные контакты 6 закреплены на плоской изогнутой пружине, форма которой обеспечивает необходимый зазор между контактами в исходном положении. Замыкатель 7 зажат гайками 8, накрученными на шток 2, который управляет золотниками гидрораспределителя. При осевом смещении штоков замыкатель 7 прижимает тот или другой подвижный контакт к неподвижному и замыкает электрическую цепь, включающую гидронасос.

Регулирование необходимой синхронности в включении электродвигателя гидронасоса и положения золотников гидрораспределителя достигается поворотом гаек 8. Рабочий ход штока 2 равен 5 мм.

Для блокировки тормозов на погрузчиках устанавливают выключатели В-14, ВК-2116 с нормально разомкнутыми контактами.

В корпусе выключателя В-14 устанавливается пара контактов, соединенных с выводными клеммами, и контактный мостик. В исходном (замкнутом) положении мостик удерживается возвратными пружинами. Выключатель В-15 устанавливается на погрузчике КВЗ для блокировки сидения. Этот выключатель отличается от выключателя В-14 только тем, что возвратные пружины установ-

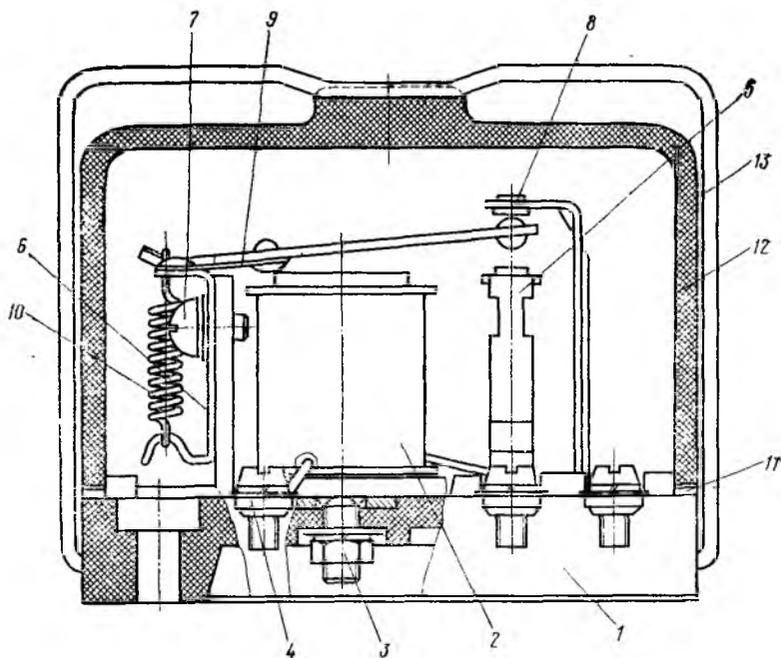


Рис. 134. Вспомогательное реле:

- 1 — панель, 2 — катушка, 3 — магнитопровод, 4 — выводная клемма, 5 — нормально открытый контакт, 6 — якорь, 7 — винт, 8 — нормально закрытый контакт, 9 — плоская пружина, 10 — регулирующая пружина, 11 — уплотнение, 12 — крышка, 13 — скоба

лены так, что в исходном положении неподвижные контакты и мостик разомкнуты.

На погрузчиках для исключения перегрузки тягового электродвигателя при торможении устанавливают блокировочное гидроэлектрическое устройство. На погрузчиках фирмы «Балканкар» используются для этого микропереключатель МП-2 вместе с гидроприводом (рис. 134).

Микропереключатель МП-2 управляет электромагнитным реле РС-1 клапанного типа, включенным в управляющую цепь катушки контактора.

На панели 1 установлены электромагнитная катушка 2, магнитопровод 3 (исполняющий также функции токоведущего элемента), комплект якоря 6 с плоской пружинной 9 и два неподвижных контакта — нормально закрытый 8 и нормально открытый 5. Реле закрыто крышкой 12, уплотненной на панели 1, с помощью скобы 13.

Спиральной пружинной 10, оттягивающей якорь к контакту 8, регулируется реле на ток переключения.

§ 61. Электрические провода

Для электросистем изучаемых погрузчиков используют медные провода с изоляцией из поливиниловой оболочки либо из резины в специальной оплетке.

Для удобства прокладки электрокоммуникаций провода соединены в жгуты и заключены в гибкие трубки.

Используются провода различной окраски, что облегчает ориентацию при выборе необходимого провода в жгуте. С этой же целью применяют маркировку проводов.

Чтобы предупредить повреждения проводов в местах их возможного контакта с острыми кромками, изоляция дополнительно усилена гибкими втулками, прокладками, трубками.

Между собой провода соединяются двумя способами — глухим и легкоразъемным. В первом случае концы соединяют пайкой с последующей обмоткой изоляционной лентой. Во втором случае на концы проводов припаивают наконечники с предварительной их опрессовкой. Наконечники надевают на контактные шпильки и обжимают гайками с контргайками.

Для соединения электросистемы с аккумуляторной батареей обычно используются штепсельные разъемы, обеспечивающие надежное электрическое соединение проводов и возможность их быстрого рассоединения.

§ 62. Схемы электрических приводов погрузчика 4004

Потребители электрической энергии и электроаппаратуры соединяются между собой проводами, образуя электрические цепи. Различают цепь управления, цепь рабочего тока и сигнально-световую

цепь. В цепь рабочего тока включаются аккумуляторные батареи, электродвигатели, пусковые сопротивления и рабочие контакты контроллеров и контакторов.

В цепь управления включаются приборы, обеспечивающие переключение цепи рабочего тока, и вспомогательные потребители тока (звуковой сигнал, фара и другие).

Обычно сила тока в управляющей цепи значительно меньше, чем в рабочей. На погрузчике 4004, кроме того, и напряжение в цепи управления меньше, так как к ней подключена только часть аккумуляторной батареи.

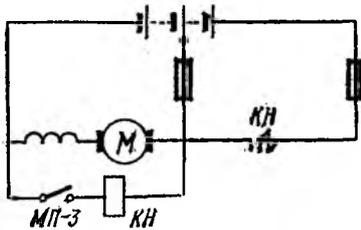


Рис. 135. Принципиальная схема электропривода гидронасоса погрузчика 4004

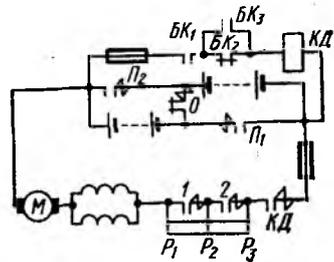


Рис. 136. Принципиальная схема электропривода передвижения погрузчика 4004

Электрический привод гидронасоса погрузчика 4004 показан на рис. 135. Он состоит из электродвигателя, контактора *КН*, замыкающего цепь рабочего тока, выключателя *МП-3*, управляющего электромагнитом контактора, и плавких предохранителей рабочей и управляющей цепей. Аккумуляторная батарея погрузчика 4004 разделена на две секции, включающие по тринадцать последовательно соединенных аккумуляторов. Цепь управления работает в одной из этих секций, напряжение в этой цепи 15 В. При замыкании выключателя *МП-3* по цепи управления пройдет ток, под действием которого рабочие контакты контактора замкнутся. Ток поступит в электродвигатель.

Электрический привод механизма передвижения предназначен для управления электродвигателем механизма передвижения и осуществляется контактором и контроллером, который переключает секции аккумуляторов с параллельного соединения на последовательное и блокирует включенное в цепь пусковое сопротивление. На рис. 136 показана схема цепи рабочего тока привода передвижения.

В исходном положении контакты контроллера *П₁*, *П₂*, *1* и *2*, а также блок-контакты *БК₁*, *БК₃*, управляющие контактором двигателя разомкнуты, замкнутыми остаются блок-контакты *БК₂* и контакты контроллера *О*, соединяющие секции аккумуляторной батареи последовательно.

При повороте главного барабана в первую позицию контакты

контроллера O разомкнутся. Контакты $П_1$ и $П_2$, а также нормально разомкнутые блок-контакты контроллера $БК_1$ и блок-контакты контактора $БК_3$ замкнутся.

Благодаря этому контактор $КД$ замкнет рабочую цепь, в которой возникает электрический ток с напряжением, равным половине напряжения батареи, так как секции батареи соединены параллельно. Этот ток пройдет через предохранитель, контактор, контроллер, пусковое сопротивление $P_3—P_1$, затем через обмотки возбуждения и якорь двигателя вернется в батарею.

Первая позиция контроллера соответствует минимальной скорости погрузчика, так как параллельное соединение батарейных секций и последовательное включение в рабочую цепь пускового сопротивления снижает напряжение на клеммах двигателя до минимума.

При переводе главного барабана во вторую позицию дополнительно замыкаются контакты 1 , блокирующие половину сопротивления на участке $P_1—P_2$. Теперь ток будет проходить через часть пускового сопротивления $P_3—P_2$. Напряжение в цепи повысится, якорь двигателя начнет вращаться быстрее. При этом положении блок-контакты $БК_3$ главного барабана включены параллельно с $БК_2$.

В третьей позиции дополнительно замыкаются контроллерные контакты 2 . Вследствие этого из цепи рабочего тока полностью исключается пусковое сопротивление, напряжение на клеммах двигателя возрастет до 15 В, а число оборотов будет составлять примерно половину максимального.

Дальнейшее увеличение скорости погрузчика достигается переключением секций батарей с параллельного на последовательное соединение при частично включенном в рабочую цепь пусковом сопротивлении.

Для уменьшения дугообразования контакты контроллера должны замыкаться и размыкаться в определенной последовательности: вводятся две промежуточные позиции контроллера между третьей и четвертой позициями главного барабана. На этих позициях положение главного барабана храповым механизмом контроллера не фиксируется.

Первая промежуточная позиция: контакты 2 размыкаются, в цепь включается участок $P_3—P_2$ пускового сопротивления. Это соответствует второй позиции, но скорость погрузчика не снижается из-за короткого времени включения.

Вторая промежуточная позиция: контакты $П_1$ и $П_2$ размыкаются, на мгновение ток в рабочей цепи исчезает. Погрузчик движется по инерции, практически не снижая своей скорости.

При положении главного барабана в четвертой позиции секции батареи соединяются последовательно замкнувшимися контактами O . Ток проходит через предохранитель, контроллер, контакты контроллера $П_1$ и половину пускового сопротивления, затем через обводной участок цепи с контактами 1 , обмотку двигателя, контакт $П_2$ и попадает в батарею. Замкнутая таким образом рабо-

чая цепь привода движения позволяет ненагруженному погрузчику развить скорость до 7 км/ч.

В пятой позиции замкнувшиеся контакты 2 контроллера полностью исключают пусковые сопротивления из цепи рабочего тока. На клеммах двигателя будет номинальное напряжение 30 В, создаваемое батареей последовательно соединенных аккумуляторов.

Скорость передвижения погрузчика при этом будет максимальной (10 км/ч без груза). Пусковое сопротивление в третьей и пятой позиции барабана из электрической цепи полностью исключено. Эти позиции называются *рабочими* и при работе погрузчика являются основными.

Пусковое сопротивление, включенное последовательно с двигателем на I, II и IV позициях контроллера главного барабана, поглощает энергию, запас которой на погрузчике ограничен. Этими позициями контроллера пользуются только при разгоне погрузчика и во время маневров.

Скорость погрузчика должна нарастать плавно, без резких рывков, которые могут отрицательно повлиять на перевозимый груз и вызывают перегрузки в электрической цепи. Для предохранения погрузчика от таких рывков в схему управления включена нулевая защита, допускающая включение двигателя только с первой позиции контроллера.

На рис. 137 показана схема нулевой защиты погрузчика 4004. Электромагнитной катушкой контактора движения в этой цепи управляет замок 3, нормально открытые блок-контакты BK_1 , BK_3 и нормально закрытые BK_2 , BK_4 .

Сблокированный с тормозной педалью блок-контакт BK_4 при торможении разъединяет цепь управления и двигатель отключается. Это увеличивает эффективность торможения и уменьшает расход электроэнергии.

Замок подключает цепь управления к аккумуляторной батарее. В цепи последовательно соединена обмотка магнитной катушки с блок-контактами BK_4 , BK_1 и BK_2 , а блок-контакт BK_3 — параллельно с блок-контактом BK_2 .

В исходном положении замок 3 включен, но цепь управления разомкнута блок-контактами BK_1 . В первой и второй позициях все блок-контакты замкнуты, ток поступает в обмотку катушки контактора, двигатель работает. Ток может проходить или через блок-контакт BK_2 или через параллельно включенный блок-контакт BK_3 . В третьей и четвертой позициях при нажатии на тормозную педаль блок-контакты BK_4 разомкнуты, ток в катушке контактора исчезает, в результате чего разомкнутся блок-контакты BK_3 , но цепь на участке *a* — *б* остается замкнутой блок-контактами BK_2 . Поэтому, если опустить тормозную педаль, ток пойдет в обмотки двигателя.

Начиная со второй позиции главного барабана, блок-контакты BK_2 размыкаются, ток может проходить только через блок-контакты BK_3 .

Блок-контакты $БК_3$ замыкаются только при подаче тока в обмотку катушки контактора. Поэтому для восстановления цепи рабочего тока, кроме замыкания блок-контактов тормоза, необходимо замкнуть блок-контакты $БК_2$, которые замыкаются только в исходной и первой позициях.

Следовательно, перед началом движения погрузчика после торможения главный барабан контроллера необходимо вернуть в исходную или в первую позицию.

На рис. 138 показана принципиальная электросхема погрузчика 4004, объединяющая схемы приводов движения и гидронасоса.

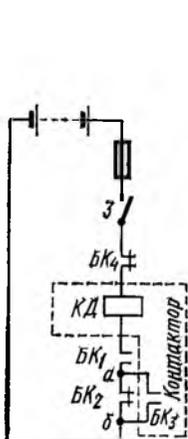


Рис. 137. Принципиальная электросхема нулевой защиты погрузчика 4004

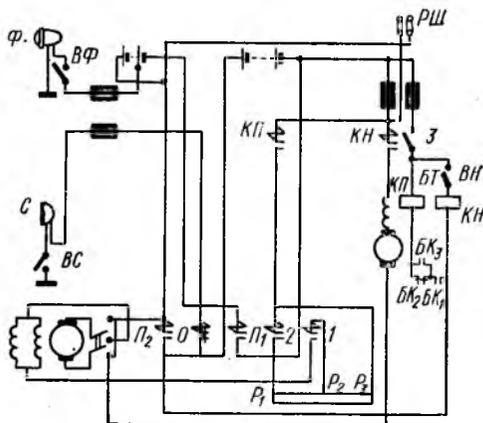


Рис. 138. Принципиальная электросхема погрузчика 4004

К схеме подключены фара Φ , звуковой сигнал C и штепсельная розетка $PШ$.

Рабочая цепь и цепь управления, электрические цепи вспомогательных потребителей энергии имеют разные напряжения. В электросхему погрузчика 4004 включены четыре предохранителя, рассчитанные на разную силу тока. Электросхема погрузчика ЭП-103 аналогична рассмотренной, однако управление двигателем передвижения осуществляется командоконтроллером.

§ 63. Схемы электрических приводов погрузчика КВЗ

Управляющая и рабочая цепь погрузчика КВЗ работают на одном напряжении 30 В, создаваемом 24 последовательно включенными аккумуляторами. В цепи вспомогательных приборов установлено напряжение 12 В.

Электрический привод гидронасоса погрузчика КВЗ имеет такое же устройство, что и привод гидронасоса погруз-

чика 4004. Различие между этими схемами заключается лишь в том, что в приводе погрузчика КВЗ каждый золотник гидрораспределителя имеет самостоятельный выключатель.

Электрический привод движения несколько отличается от рассмотренного выше. По принятой электрической схеме аккумуляторы постоянно соединены последовательно, а две обмотки возбуждения в процессе работы переключаются с последовательного соединения на параллельное и обратно. Контроллер имеет одну исходную позицию, три позиции ускорения и одну рабочую позицию.

Схема привода движения показана на рис. 139. В исходном положении в контроллере замкнут только нормально закрытый блок-контакт $БК_2$.

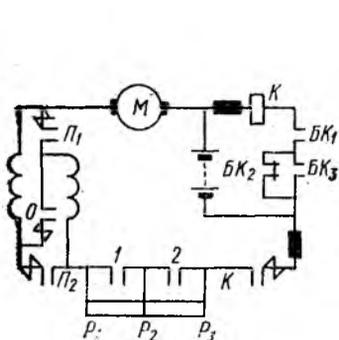


Рис. 139. Электросхема передвижения погрузчика КВЗ

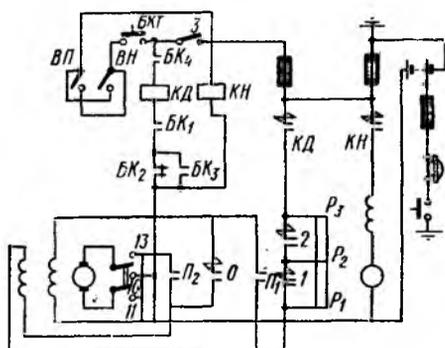


Рис. 140. Принципиальная электросхема погрузчика КВЗ

В первой позиции контакты O и блок-контакты $БК_1$ цепи управления замыкаются. По цепи управления пойдет ток, который замкнет контакты K контактора и связанные с ними блок-контакты $БК_3$. Ток пойдет через предохранитель, контактор, пусковое сопротивление P_3-P_1 , через две последовательно соединенные обмотки возбуждения в якорь двигателя и вернется в аккумуляторную батарею. На первой позиции контроллера все пусковое сопротивление и обмотки возбуждения двигателя соединены последовательно. В этом случае напряжение в цепи будет наименьшим, следовательно, первая позиция контроллера соответствует наименьшей скорости передвижения погрузчика.

При переводе главного барабана во вторую позицию дополнительно замыкаются контакты контроллера, которые блокируют пусковое сопротивление на участке P_2-P_1 . Напряжение цепи рабочего тока возрастет, скорость погрузчика увеличится. Во второй позиции блок-контакты цепи управления $БК_2$ размыкаются, но цепь не нарушается, так как остаются замкнутыми блокировочные контакты контактора $БК_3$.

В третьей позиции замкнувшиеся контакты 2 полностью блокируют пусковое сопротивление $P_3 - P_1$, ток к двигателю пойдет по обводной цепи. Скорость погрузчика возрастет.

При переводе главного барабана в четвертую позицию контакты 1 и 2, исключая пусковое сопротивление полностью, остаются замкнутыми, а дополнительно замкнувшиеся контакты Π_1 и Π_2 переключают обмотки возбуждения двигателя с последовательного на параллельное, контакты 0 размыкаются.

Четвертая позиция контроллера соответствует максимальной скорости погрузчика и является единственной рабочей позицией, на которой энергия аккумуляторной батареи расходуется наиболее экономно.

В приводе движения погрузчика КВЗ установлена нулевая защита, действующая так же, как и в схеме погрузчика 4004.

На рис. 140 показана сводная принципиальная электросхема погрузчика КВЗ. Рабочая цепь ее дополнена контактами реверса и вспомогательными потребителями энергии.

От перегрузки электрические цепи защищены тремя предохранителями.

§ 64. Схемы электрических приводов погрузчика 4015

На рис. 141 показана позиционная электросхема участка цепи передвижения погрузчика 4015. Отличительной особенностью этой схемы является изменение скорости движения при включении в привод передвижения угольного реостата, обеспечивающего плавное изменение скорости передвижения погрузчика.

При включении замка управления и повороте рычага реостата ток направляется в катушку контактора $КД_2$, включенную в управляющую цепь, и рабочие контакты замыкаются. Ток идет по цепи: батарея — шунт электродвигателя — реверсивный переключатель — якорь электродвигателя — угольный реостат — предохранитель — батарея.

Скорость передвижения погрузчика изменяется в зависимости от степени сжатия угольных шайб, которая регулируется рычагом ускорения. Схема, показанная на рис. 140, соответствует разгону погрузчика.

С переводом рычага в крайнее рабочее положение ток направляется в катушку контактора $КД_1$, его контакты замыкаются и блокируют угольный реостат. Это включение схемы — единственная рабочая позиция, на которой электрический ток полностью расходуется на питание электродвигателя.

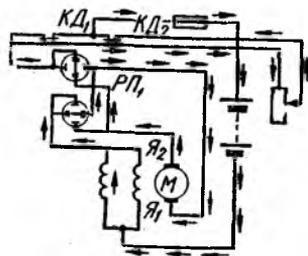


Рис. 141. Позиционные электросхемы передвижения погрузчика 4015

Позиционные схемы дают также представление о работе реверсивного барабана $РП_1$, контактные мостики которого имеют два положения. В положении контактных мостиков, показанном на рис. 141, ток проходит через якорную обмотку электродвигателя от щетки $Я_1$ к щетке $Я_2$.

§ 65. Электрические приводы погрузчика Ф8.ЕУ20.33

Электросхема погрузчиков Ф8.ЕУ20.33 предусматривает разгон тягового электродвигателя тремя способами:

1) переключением двух аккумуляторных батарей с параллельного соединения (40 В) на последовательное (80 В) и обратно; 2) выключением секций пускового сопротивления; 3) переключением обмоток возбуждения электродвигателя с последовательного на параллельное.

После включения замка управления, освобождения ручного тормоза и нажатия на педаль командоконтроллера через определенные промежутки времени под действием системы замедления происходит включение выключателей, выполняющих следующие функции:

1-ая подготовительная позиция. Выключатель замыкает цепи катушек контакторов, выключающих электроторможение тягового двигателя.

1-ая промежуточная позиция движения. Переключения в электросхеме обеспечивают движение погрузчика на минимальной скорости вследствие питания тягового электродвигателя пониженным напряжением от параллельно соединенных аккумуляторных батарей (40 В), включения в рабочую цепь двух ступеней пускового сопротивления и соединения обмоток возбуждения электродвигателей последовательно.

Электродвигатель работает на пониженных оборотах, контрольная лампа на щитке приборов предупреждает водителя, что движение происходит с включенным сопротивлением.

2-ая промежуточная позиция движения. Подается напряжение к катушке контактора, блокирующего первую ступень пускового сопротивления. Ток проходит по обводной цепи, обороты электродвигателя увеличиваются.

1-ая рабочая позиция движения. Шунтируется вторая ступень пускового сопротивления. Двигатель получает энергию от параллельно включенных батарей без потери энергии в сопротивлении (1-ая рабочая позиция), контрольная лампочка гаснет, указывая на возможность длительного движения погрузчика на этой скорости.

3-я промежуточная позиция движения. В управляющей и силовой цепи происходят переключения батареи с параллельного на последовательное соединение его блоков, в рабочую цепь подается ток напряжением 80 В.

Одновременно в силовую цепь тягового электродвигателя включается первая ступень пускового сопротивления. Двигатель работа-

ет на третьей промежуточной позиции движения, на что водителю указывает контрольная лампочка.

2-ая рабочая позиция движения. Первая ступень пускового сопротивления шунтируется. Тяговый двигатель работает на второй рабочей позиции без потерь энергии в пусковом сопротивлении; контрольная лампочка гаснет.

3-я рабочая позиция движения. Переключениями в управляющей и силовой цепи обеспечиваются пересоединение обмоток возбуждения тягового двигателя с последовательного на параллельное. Тяговый двигатель питается напряжением 80 В от двух последовательно соединенных аккумуляторных батарей; обмотки возбуждения двигателя соединены параллельно, скорость погрузчика максимальная.

При торможении ручным тормозом блок-контакты, включенные в цепь двигателя движения, размыкаются, прерывая питание командоконтроллера.

Электродвигатель насоса включается контактами контактора, катушка которого получает питание от замыкания контактов в цепи управления при перемещении рукоятки гидрораспределителя. Нормально открытый блок-контакт замыкается, а нормально закрытый — размыкается.

Первый блок-контакт включает катушку контактора, контакты которого соединяют аккумуляторные батареи последовательно. Размыкание второго блок-контактора выключает питание реверса, что исключает возможность включения тягового электродвигателя при работе электродвигателя насоса.

§ 66. Эксплуатация и техническое обслуживание электрооборудования

Для обеспечения безотказной работы электрооборудования необходимо соблюдать основные правила эксплуатации и технического обслуживания электродвигателей и аппаратуры.

Необходимо аккуратно очищать от пыли и грязи крышку коллекторного люка и прилегающую к ней поверхность. Особое внимание надо обратить на состояние коллектора. Его поверхность должна быть гладкой, не иметь механических повреждений и не должна быть загрязнена смазкой.

При хорошем состоянии пластины коллектора имеют красноватый (с фиолетовым оттенком) цвет; часть поверхности коллектора, соприкасающаяся со щетками, должна быть блестящей. Если коллектор чернеет, имеет следы подгорания или другие дефекты, его следует зачистить мелкой стеклянной шкуркой № 00, наведенной на деревянную колодку с вырезом по диаметру коллектора. Ширина бумаги и колодки должна быть равна ширине коллектора.

Зачищать поверхность коллектора без колодок запрещается, так как это может изменить его цилиндрическую форму. Недопустимо применять для зачистки коллектора наждачную бумагу.

Следует избегать частого применения шкурки, лучше всего коллектор протирать тряпкой, смоченной в спирте или (в крайнем случае) в бензине. После очистки коллектор нужно продуть сухим сжатым воздухом из компрессора или ручным насосом.

При осмотрах внутренней поверхности электродвигателя при обнаружении повреждений электродвигатель отправляют в ремонт.

При ежегодном осмотре необходимо разбирать электродвигатель, осматривать его части, промывать подшипники и закладывать свежую смазку.

В процессе эксплуатации необходимо регулярно очищать от пыли и грязи контроллер, продувая его сухим сжатым воздухом или протирая чистой тряпкой; зачищать контакты от нагара и оплавления мелким напильником, металлической щеткой или стеклянной бумагой.

Особое внимание надо уделять притиранию контактов. Для погрузчиков 4004, КВЗ притирание характеризуется величиной зазора между упорами держателя подвижного контакта и рычага с роликом. Этот зазор должен равняться 2—2,5 мм, что будет соответствовать величине притирания 4—5 мм.

Трущиеся части контроллера (кулачковые шайбы и ролики) смазывают тонким слоем вазелина, не допуская его попадания на изоляцию.

При ежегодном осмотре необходимо разобрать контроллер, осмотреть все его части, промыть подшипники и заложить свежую смазку.

Контакты следует осматривать ежемесячно. Контактор очищают от пыли и грязи, проверяют легкость хода всех подвижных частей, провернув контактор несколько раз рукой.

При ежегодном осмотре необходимо контактор разобрать и проверить состояние всех его частей.

Уход за выключателями сводится к удалению пыли и грязи, подтягиванию гаек. При изменении звучания сигнала его следует отрегулировать. Сигнальную кнопку необходимо ежемесячно очищать от пыли и грязи.

Уход за пусковым сопротивлением заключается в удалении грязи с его элементов и подтягивании контактных и крепежных соединений.

Уход за аккумуляторными батареями производится на основании инструкции в специальных зарядных станциях, но водитель электропоезда должен знать следующее:

1. Контроль за правильностью эксплуатации аккумуляторных батарей во время работы электропоезда возлагается на водителя, который обязан прекратить работу при минимально допустимом напряжении аккумулятора. Для контроля состояния батарей водитель должен быть обеспечен нагрузочной вилкой, предназначенной для измерения напряжения батарей (если погрузчик не имеет указателя емкости батареи). Категорически запрещается проверять заряд аккумуляторов, замыкая полюса накоротко.

2. Для зарядки батарея может находиться на погрузчике или быть снятой с него.

3. Перед снятием батарею необходимо отключить от электро-системы погрузчика.

4. Батарейный ящик, аккумуляторы, перемычки должны быть чистыми и сухими.

5. Для очистки наружных частей аккумулятора от грязи и солей необходимо использовать чистую влажную тряпку, навернутую на деревянную палочку.

6. Борны аккумулятора и перемычки должны быть покрыты тонким слоем технического вазелина.

7. При работе гаечным ключом и другими металлическими инструментами нельзя допускать короткого замыкания аккумуляторов.

8. Пользоваться открытым пламенем возле батареи категорически запрещается.

9. Даже малое количество кислоты может разрушить щелочной аккумулятор.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные части электросистемы погрузчиков.

2. Дайте сравнительную характеристику кислотных и щелочных аккумуляторов.

3. Какую емкость и напряжение будет иметь аккумуляторная батарея, если соединить последовательно 10 щелочных аккумуляторов емкостью 300 А·ч?

4. Назовите основные части электродвигателей и расскажите об их взаимодействии.

5. Какие существуют два способа изменения скорости вращения вала электродвигателя и какой аппаратурой это обеспечивается?

6. Объясните, почему в электрическую цепь рабочего тока включаются контакторы? Если в электрическую цепь включены контроллер и контактор, какой прибор прежде всего должен замкнуть свои контакты?

7. Дайте сравнительную оценку контроллеров, установленных на погрузчиках 4015, КВЗ и Ф7.ЕУ30.33.

8. Объясните назначение нулевой защиты в электропроводах погрузчиков.

9. В чем принципиальное различие между контроллером и командоконтроллером?

ГЛАВА XII

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРОПОГРУЗЧИКОВ

§ 67. Обкатка электропогрузчиков

Заводские кратковременные испытания, которые проводятся для проверки отдельных узлов, механизмов и системы, а также их взаимодействия, недостаточны для пуска погрузчика в работу с полной нагрузкой. Обкатка предусматривает плавное наращивание нагрузки как на механическую часть, так и на электрическую и гидравлическую системы, чтобы погрузчик мог нормально работать с номинальным грузом.

В зависимости от модели погрузчика обкатка производится в течение 50—60 ч.

Перед обкаткой нужно:

очистить погрузчик от грязи и пыли;

проверить и подтянуть все наружные крепления механической части погрузчика, проверить гидравлические системы на герметичность, а электрические — на надежность контактов;

проверить жидкую и густую смазку в узлах погрузчика;

проверить исправность работы тормозов;

проверить зарядку аккумуляторной батареи с предварительной заливкой электролита; рекомендуется тренировочные циклы батареи выполнить на зарядной станции.

Процесс обкатки выполняется в три стадии:

Первая (10 ч). Работа механизмов грузоподъемника и наклона, передвижение вперед и назад выполняются без груза. При этом передвижение производят с постепенным наращиванием скорости, избегая движения на максимальной скорости и на промежуточных — не рабочих — позициях контроллера.

Вторая. В течение следующих 20 ч выполняют обкатку с грузом, постепенно увеличивая его (с таким расчетом, чтобы к завершению второй стадии работать с грузом массой 50% от номинала на полной скорости передвижения). Рекомендуется после завершения второй стадии обкатки смазать все узлы согласно схеме для данной модели погрузчика.

Третья. Предусматривается дальнейшее увеличение массы груза (до 75—80% от его номинального значения) с выполнением всех приемов работы на погрузчике.

После обкатки необходимо сменить жидкую смазку узлов и смазать все узлы погрузчика; проверить все наружные крепления, герметичность гидросистем, уровень гидрожидкости в баке; наличие тормозной жидкости в резервуаре (при необходимости — долить).

В процессе обкатки погрузчика необходимо следить за работой механизмов и систем. Обычно в процессе обкатки наблюдается повышенный шум ведущего моста, сопровождаемый повышением температуры; при нагреве моста до температуры 40° С работу следует приостановить для естественного охлаждения моста.

Следует помнить: обкатка погрузчика — особо ответственный процесс его эксплуатации. Все замеченные неполадки в работе погрузчика в период обкатки необходимо заносить в дневник, на основании которого составляется соответствующий акт о передаче погрузчика в эксплуатацию.

§ 68. Технический осмотр

Технический осмотр электропогрузчиков является важной составной частью технического обслуживания. Тщательно и правильно проведенный осмотр предупреждает аварии и преждевременную поломку машин, обеспечивает их долговечную, надежную и безопасную работу на грузовых площадках. Предусмотрены следующие виды технических осмотров: контрольный осмотр перед выездом на работу, еженедельный, ежемесячный, годовой.

При выявлении неисправностей в погрузчике их устраняют, руководствуясь требованиями и рекомендациями по техническому обслуживанию. Кроме этого, во время технических осмотров смазывают узлы и детали погрузчиков и на основании осмотра его узлов, агрегатов и отдельных деталей определяют требуемую категорию ремонта. Правила технической эксплуатации перегрузочных машин устанавливают три вида ремонтов: текущий (Т), средний (С) и капитальный (К).

Для каждой марки погрузчиков разработаны специальные ремонтные ведомости с подробным перечнем работ на тот или иной вид ремонта.

При текущем ремонте погрузчик частично разбирают и восстанавливают и заменяют некоторые детали. Во время текущего ремонта выполняют также все основные работы по профилактическому обслуживанию машин.

При среднем ремонте разбирают все основные механизмы и восстанавливают или заменяют быстроизнашивающиеся детали.

При капитальном ремонте обновляют и восстанавливают изношенные детали и заменяют отдельные узлы погрузчиков.

Периодичность различных категорий ремонта между двумя капитальными называется *ремонтным циклом*.

Контрольный осмотр перед выездом погрузчика на работу является составной частью текущего обслуживания машины и выполняется перед каждой сменой водителем или рабочими бригад технического обслуживания. Во время контрольного осмотра проверяют емкость аккумуляторов, исправность тормозов, отсутствие течи смазки, рабочей жидкости в гидроприводе, электролита через разъемы и уплотнения аккумуляторов, уровень рабочей жидкости в баке, состояние грузовых цепей грузоподъемного механизма, отсутствие перекосов выдвинутой рамы и каретки, отсутствие самопроизвольного опускания и наклона груза. Определяют также состояние и действие рулевого колеса, осматривают контакты контроллеров и контакторов, проверяют состояние бандажей колес и работу агрегатов и узлов шасси, замеряют тормозной путь.

При еженедельном техническом осмотре, кроме перечисленных работ, смазывают все трущиеся детали и части механизмов в соответствии с прилагаемыми к заводской инструкции таблицей и картой.

Для смазки деталей и узлов электропогрузчиков применяют жидкие и густые (консистентные) смазочные масла. Смазка уменьшает трение и улучшает охлаждение деталей. В узлах с большим трением обычно используют жидкую смазку деталей. В узлах с ограниченными рабочими скоростями применяют густые смазки, вытекание которых из смазываемых полостей легче предупредить, чем жидких смазок (то есть в тех случаях, когда можно обойтись без применения жидких смазок, обычно используют густые консистентные смазки).

В погрузчиках в качестве жидкой смазки используют трансмиссионную смазку, получаемую из нефти — нигролы (зимой марки 20 и летом — марки 30). Эти масла заливают в картеры рулевого механизма, ведущего моста, а в погрузчике ПТ-3 также в редуктор подъема.

В погрузчиках применяют универсальные консистентные смазки, не теряющие своих свойств при контакте с влагой, среднеплавкие смазки УС (солидолы) и морозостойкие НК-30. В электродвигателях применяют тугоплавкие смазки типа УТ — консталины с температурой плавления свыше 130° С. Для смазки рессорных листов применяют смазку УС-А. Смазка, обладающая такими же свойствами, может быть также приготовлена из смеси 80% солидола УС-2 или УС-3 и 20% молотого графита.

Солидол еженедельно добавляют в шарнирные соединения рулевого привода, оси катков, направляющих роликов (звездочек), оси дефлекторных роликов, шарниры тормозного привода. Грузовые цепи, которые перед этим тщательно очищают, также покрывают слоем солидола.

Годовой технический осмотр проводится для определения срока поставки погрузчика на ремонт высших категорий. Этот осмотр проводится с обязательным участием инженерно-технических работников наиболее квалифицированными рабочими бригад технического обслуживания и водителями.

§ 69. Рабочее место водителя

За исключением погрузчика Ф12.3 ЕУ.06.33, управляемого с пола, все изучаемые погрузчики оборудованы сидениями, установленными за рулевым колесом. Рычаги управления группируются в основном с правой стороны так же, как педали тормоза и контроллера.

На погрузчиках ПТШ-3М и КВЗ установлено по одной педали, так как контроллер имеет рычажное управление.

Для начала движения следует:

замкнуть цепь управления;

поставить рычаг реверса в положение, соответствующее направлению движения;

перевести педаль (рычаг) контроллера в первую позицию, которая соответствует самой низкой скорости погрузчика.

Скорости переключаются последовательным переводом контроллера во вторую, третью и т. д. позиции и наоборот (при уменьшении скорости). При этом необходимо немного задерживаться в каждой позиции контроллера, прежде чем перейти на более высокую (или более низкую) ступень.

Для изменения движения на обратное необходимо:

перевести контроллер в исходное положение, соблюдая правила переключения скоростей;

осмотреть путь в направлении предполагаемого движения;

перевести рычаг реверса в противоположное положение;

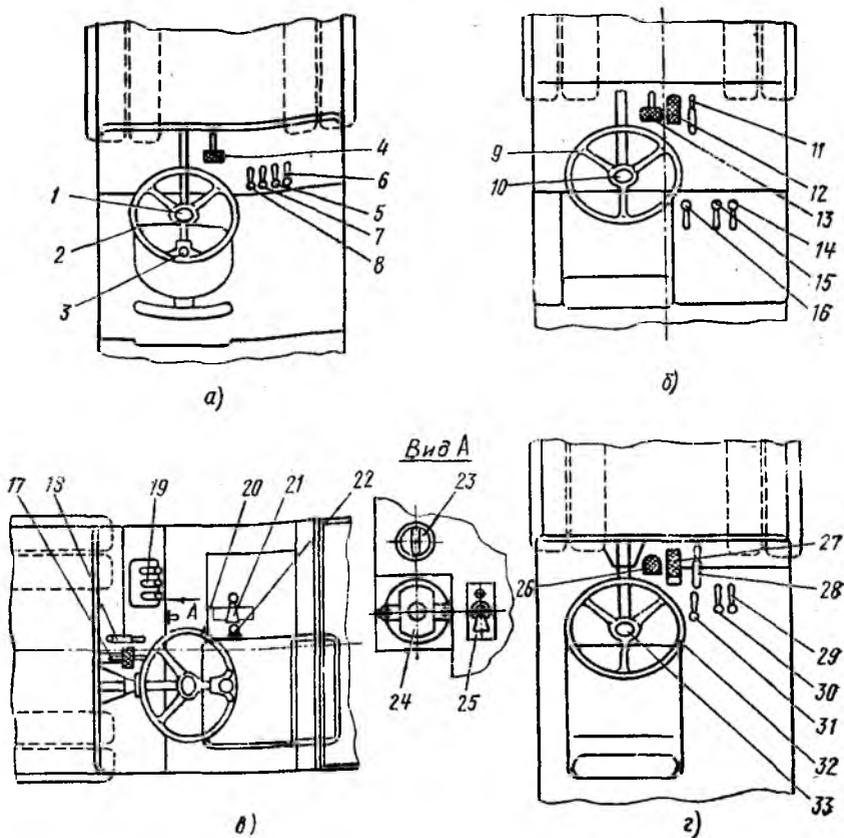


Рис. 142. Схема расположения органов управления электропогрузчиков:

а — погрузчик КВЗ, б — погрузчик 4004, в — погрузчик ПТШ-3, г — погрузчик ЕВВ-3002; 1 — кнопка сигнала, 2 — рулевое колесо, 3 — рукоятка рулевого колеса, 4 — тормозная педаль, 5 — рычаг управления подъемом, 6 — рычаг управления наклоном, 7 — рычаг управления скоростями передвижения, 8 — рычаг изменения направления движения, 9 — рулевое колесо, 10 — кнопка сигнала, 11 — рукоятка ручного тормоза, 12 — педаль сцепления, 13 — педаль тормоза, 14 — рычаг цилиндра подъема, 15 — рычаг цилиндров рабочих приспособлений, 16 — рычаги цилиндров наклона, 17 — педаль тормоза, 18 — рычаг ручного тормоза, 19 — рычаг гидрораспределителя, 20 — рулевое колесо, 21 — рычаг подъема, 22 — рычаг изменения скорости движения, 23 — замок цепи управления, 24 — кнопка звукового сигнала, 25 — аварийный выключатель, 26 — педаль тормоза, 27 — педаль изменения скорости, 28 — рычаг ручного тормоза, 29 — рукоятка наклона, 30 — рукоятка подъема, 31 — рукоятка контролера, 32 — рулевое колесо, 33 — кнопка сигнала

поставить главный барабан контроллера в первую позицию и т. д.

Повороты погрузчика следует выполнять по возможности плавно. Для быстрого поворота с небольшим радиусом рекомендуется пользоваться рукояткой на рулевом колесе.

При движении вперед вращение рулевого колеса вправо соответствует правому повороту погрузчиков, при движении назад — левому.

Торможение следует выполнять, соблюдая такую последовательность:

- плавно нажать на тормозную педаль;
- перевести контроллер в исходное положение;
- опустить тормозную педаль.

При стоянках на уклонах (подъемах) педаль тормозов на погрузчике КВЗ необходимо ставить на защелку, на остальных погрузчиках необходимо затягивать рычаг ручного тормоза.

Работа с грузом требует постоянного внимания к грузу, соблюдения правил перевозок грузов и обеспечения продольной устойчивости погрузчика. Существуют специальные графики, характеризующие пределы продольной устойчивости и обеспечивающие безопасность работы (рис. 8).

Практический интерес представляет закономерность изменения массы поднимаемого груза в зависимости от расстояния центра тяжести груза до передней стенки вилочного захвата, так как для определенного погрузчика расстояние от ребра опрокидывания до стенки вила является величиной постоянной. На графиках видно, как уменьшается грузоподъемность с увеличением расстояния центра тяжести груза до передних стенок вила.

При перевозках необходимо соблюдать просвет между землей и грузом 150—300 мм. Уменьшение этого расстояния может привести к задеванию за неровности рабочей площадки, а увеличение — к потере устойчивости погрузчиком.

Транспортируя груз на вилах, рукоятку наклона грузоподъемника следует перевести полностью на себя.

На рис. 142 показано расположение органов управления погрузчика КВЗ, 4004 и ПТШ-3.

§ 70. Штабелирование грузов

При работе с вилочным подхватом груз в штабеле должен быть уложен на поддоны или на специальные прокладки, позволяющие погрузчику ввести вилки под груз.

Рекомендуется при штабелировании поддерживаться такой последовательности:

- 1) на первой скорости подъехать к грузу и ввести вилки до упора с таким расчетом, чтобы поднимаемый груз (пакет, ящик, тюк и т. д.) расположился равномерно и без перекосов;
- 2) наклонить грузовую раму назад;

- 3) подъехать к месту разгрузки и поднять груз до нужной высоты;
- 4) вплотную подъехать к штабелю и, наклонив грузоподъемник вперед, плавно опустить груз на штабель;
- 5) отъехать от штабеля и опустить грузоподъемник в транспортное положение.

Контрольные вопросы

1. Какие виды технических осмотров погрузчиков существуют и в чем они заключаются?
2. Какие категории ремонта электропогрузчиков предусмотрены?
3. Что необходимо сделать для начала движения погрузчика, для переключения скоростей, для поворота, для остановки?
4. Перечислите основные правила штабелирования грузов.

Раздел третий АВТОПОГРУЗЧИКИ

В нашем разделе рассматриваются универсальные погрузчики, оборудованные двигателями внутреннего сгорания (ДВС), — автопогрузчики. В качестве силовой установки на автопогрузчиках устанавливаются как двигатели, работающие на тяжелом топливе — дизели, так и бензиновые двигатели.

Рассматриваются автопогрузчики отечественного производства моделей 4043М и 4045М с бензиновыми двигателями и производства «Балканкар» — модель Ф17.ДУ32.33. Автопогрузчики фирмы «Балканкар» выпускаются с дизельными силовыми установками либо с карбюраторными (по желанию заказчика).

На отечественных погрузчиках устанавливают двигатели ГАЗ-51, на погрузчике Ф17.ДУ32.33 — дизель модели 3-Д40.

Все изучаемые автопогрузчики выполнены на четырехопорной схеме, при этом задние управляемые колеса подвешены к основной раме на балансире.

Тормоза действуют только на ведущие передние колеса. Применена комбинированная система тормозных приводов: от гидропривода действуют основные тормоза, от механического — стояночные, использовать которые для остановки погрузчика можно только в аварийных случаях.

В рулевом гидроприводе предусмотрены гидравлические усилители. Грузоподъемники — телескопического типа. Погрузчики снабжаются сменным рабочим оборудованием — вилочным подхватом, блочной и безблочной стрелами, ковшом и др.

ГЛАВА XIII ТРАНСМИССИЯ

§ 71. Кинематические схемы и назначение агрегатов трансмиссии

С устройством и работой агрегатов трансмиссии изучаемых автопогрузчиков можно ознакомиться на примере кинематической схемы погрузчика 4043М (рис. 143).

Крутящий момент, необходимый для вращения ведущих колес автопогрузчиков, передается от коленчатого вала двигателя через трансмиссию — силовую передачу, состоящую из сцепления, коробки передач, реверсивного механизма, ведущего моста и карданных валов.

Сцепление предназначено для временного отсоединения трансмиссии от коленчатого вала двигателя и для плавного их соединения. Работа сцепления основана на использовании сил трения.

Основные части сцепления 1 —нажимной диск, который является также маховиком двигателя, ведомый диск, от которого вращение передается на вал, и нажимной диск, соединенный с маховиком. Специальным нажимным устройством ведомый диск прижимается нажимным диском к ведущему диску. Под действием сил трения, возникающих между нажимным и ведущим дисками, ведомый диск вращается вместе с ними. При нажатии на педаль сцепления нажимный диск смещается и ведомый диск освобождается.

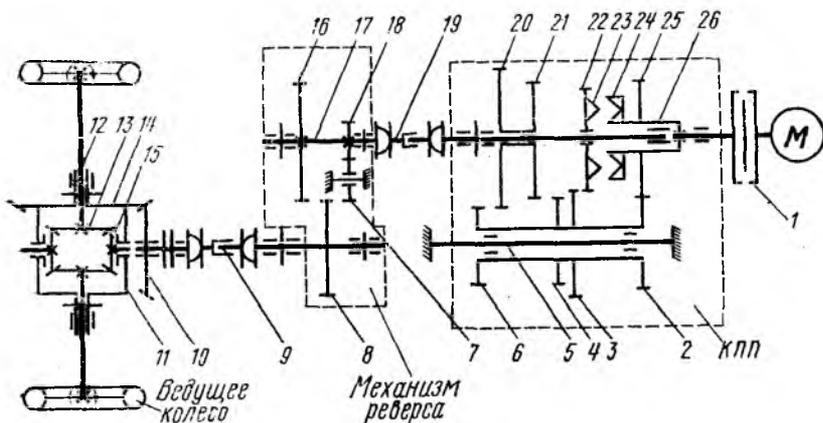


Рис. 143. Кинематическая схема трансмиссии погрузчика 4043М:

1 — нажимный диск, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 25 — зубчатые колеса, 5 — ось, 12, 17, 26 — валы, 9, 19 — карданные валы, 11 — дифференциал

Коробка перемены передач представляет собой двухступенчатый редуктор, передаточное число которого может изменяться водителем для изменения тягового усилия в соответствии с условиями движения. Очевидно, наибольшее тяговое усилие должно быть при движении нагруженного погрузчика на подъеме, при этом передаточное число коробки передач устанавливается максимальным. Основные части коробки перемены передач: ведущий вал 26, ведомый вал и промежуточный вал (с ним связаны зубчатые колеса 2, 3, 4, 6, имеющие различные диаметры).

Ведомые зубчатые колеса 20, 21, 22 посажены на шлицах и, вращая вал, могут одновременно скользить вдоль него, входить в зацепление с различными зубчатыми колесами промежуточного вала, что позволяет изменять передаточное число между ведущим и ведомым валами коробки перемены передач.

Зубчатые колеса 22 и 25 имеют полумуфты. Кроме того, зубчатое колесо 22, вращаясь вместе с валом одновременно, может перемещаться вдоль его оси.

Зубчатые колеса 20 и 21 объединены в один блок и также могут передвигаться вдоль вала. Зубчатые колеса 2, 3, 4 и 6 объединяются в один блок валом и могут вращаться на оси 5.

Показанное на чертеже положение соответствует холостому ходу, при котором вращаются ведущее зубчатое колесо и блок промежуточных зубчатых колес. Ведомый вал остается неподвижным.

Реверсивный механизм предназначен для изменения направления движения погрузчика и одновременно является понижающим редуктором с постоянным передаточным числом. На ведущем валу 17 жестко закреплены зубчатые колеса 16 и 18; на ведомом валу — зубчатое колесо 8, которое может перемещаться вдоль оси вала. Между валами расположена ось с зубчатым колесом 7, которое находится в постоянном зацеплении с зубчатым колесом 18. Вводя в зацепление зубчатое колесо 8 с ведущим зубчатым колесом 16 или промежуточным 7, можно изменять направление вращения вала, что и соответствует изменению направления движения погрузчика.

От реверсивного механизма через карданный вал 9 крутящий момент передается в ведущему мосту. Он состоит из одноступенчатой главной передачи (зубчатые колеса 14 и 10), дифференциала 11 и приводных валов 12.

Валы отдельных агрегатов трансмиссий соединяются между собой карданными валами 9 и 19. Благодаря особому устройству специальных шарниров карданные валы обеспечивают передачу крутящих моментов между несоосными валами и в процессе работы допускают изменение величины несоосности.

Кинематическая схема трансмиссии погрузчика 4045М отличается от рассмотренной установки двухступенчатой главной передачи ведущего моста.

Несколько иначе устроена трансмиссия погрузчика Ф17.ДУ32.33. Карданные валы не устанавливаются, так как коробка перемены передач жестко закреплена к корпусу моста, в свою очередь корпус сцепления жестко прикреплен к коробке и двигателю.

Коробка перемены передач — реверсивного типа. Она обеспечивает автопогрузчику три передачи переднего и три передачи заднего хода со следующими передаточными отношениями (табл. 11).

Таблица 11

Передаточные отношения передач переднего и заднего хода автопогрузчика Ф17.ДУ32.33

Передачи	Передаточные отношения при движении погрузчика	
	вперед	назад
Первая	6.007	5.308
Вторая	3.247	2.869
Третья	1.964	1.735

Сравнительная оценка кинематических схем трансмиссий погрузчиков 4043М, 4045М и Ф17.ДУ32.33 показывает, что последняя рассмотренная модель погрузчика отличается простотой, так как в ней нет карданных валов, а применение реверсивного типа коробки перемены передач позволило отказаться от реверсивного механизма в виде отдельного агрегата.

Однако это конструктивное упрощение трансмиссии погрузчика привело к необходимости сдвинуть двигатели и связанные с ним агрегаты к ведущему мосту (см. рис. 19), что вызвало необходимость в увеличении массы противовеса.

§ 72. Сцепление

Сцепление позволяет отделить двигатель от силовой передачи (на ходу или на стоянке) и плавно соединить их. На погрузчиках устанавливается механическое однодисковое сцепление. Сцепление погрузчиков 4043М и 4045М (рис. 144), погрузчиков ГАЗ-52 помещается в картере 5 со съёмным дном. К маховику 4 болтами прикреплен стальной кожух 10 с тремя окнами. В них входят выступы нажимного диска 6, воспринимающие крутящий момент от маховика. На выступах нажимного диска крепятся приводные рычаги 7. Ведомый диск сцепления зажимается между плоскостями маховика и нажимного диска пружинами 20. Передняя накладка ведомого диска прикреплена к отдельным секциям диска, а задняя накладка прикреплена к шести стальным пружинящим пластинам 24.

При вращении маховика 4 вместе с ним будет вращаться ведомый диск 3 сцепления, зажатый между маховиком и нажимным диском 6. В ступице имеется центральное отверстие со шлицами, которыми ведомый диск 3 соединен с первичным валом коробки передач. Для отделения двигателя от силовой передачи нажимный диск необходимо оттянуть к кожуху 10, освободив ведомый диск 3. Выключается сцепление при помощи трех рычагов 7. Каждый рычаг шарнирно связан свилкой 9 и, кроме того, качается в проушине нажимного диска на оси 8. Если конец рычага с регулировочным винтом отвести в сторону маховика, нажимный диск 6 отойдет к кожуху. Происходит это при нажатии на педаль сцепления, усилие от которой передается к рычагам 7 через выключающуювилку 18 и нажимную муфту 13. Выключающаявилка одним концом опирается на шаровый палец 17, а другим — на муфту. Наружный конецвилки 18 соединяется через регулируемую тягу 19 с педалью. В исходное положение муфта, подшипник ивилка 18 оттягиваются возвратной пружинной 16.

В сцеплении смазывается упорный подшипник 12. Для смазки подшипника на крышке бокового люка картера 5 устанавливается масленка 23, соединенная с муфтой гибким шлангом.

В сцеплении регулируется зазор между упорными болтами рычагов 7 и нажимным подшипником. Он должен равняться 3—4 мм. По мере износа фрикционных накладок зазор уменьшается и мо-

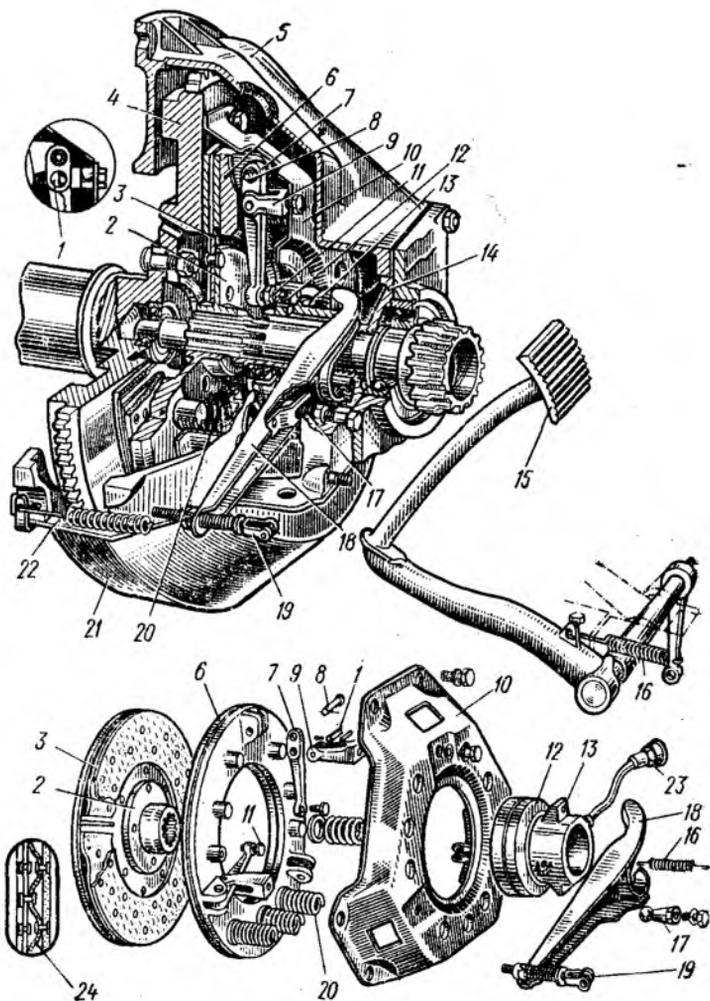


Рис. 144. Сцепление погрузчиков 4043М и 4045М:

1 — ось 2 — ступица. 3 — ведомый диск, 4 — маховик, 5 — картер, 6 — нажимный диск, 7 — рычаг, 8 — ось, 9 — вилка, 10 — кожух, 11 — регулировочные болты, 12 — упорный подшипник, 13 — муфта, 14 — направляющая втулка, 15 — педаль, 16, 20, 22 — пружина, 17 — шаровой палец, 18 — включающая вилка, 19 — тяга, 21 — кожух, 23 — масленка, 24 — пластины

жет возникнуть положение, при котором подшипник будет постоянно нажимать на рычаги, вызывая пробуксовывание сцепления.

Нормальному зазору соответствует ход педали, равный 35—45 мм. Эту величину можно установить поворотом гайки регулируемой тяги.

Сцепление погрузчика Ф17.ДУ32.33 показано на рис. 145. Его принципиальное устройство аналогично рассмотренной выше конструкции.

Его литой массивный корпус 5 прикреплен к двигателю болтами. Ведомый диск 10 надет шлицевой ступицей на вал 16 — ведущий вал коробки перемены передач. Ведущая часть сцепления образована торцовой поверхностью маховика 9, кожухом 11 и нажимным диском 13. Пружины 18 установлены между нажимным диском

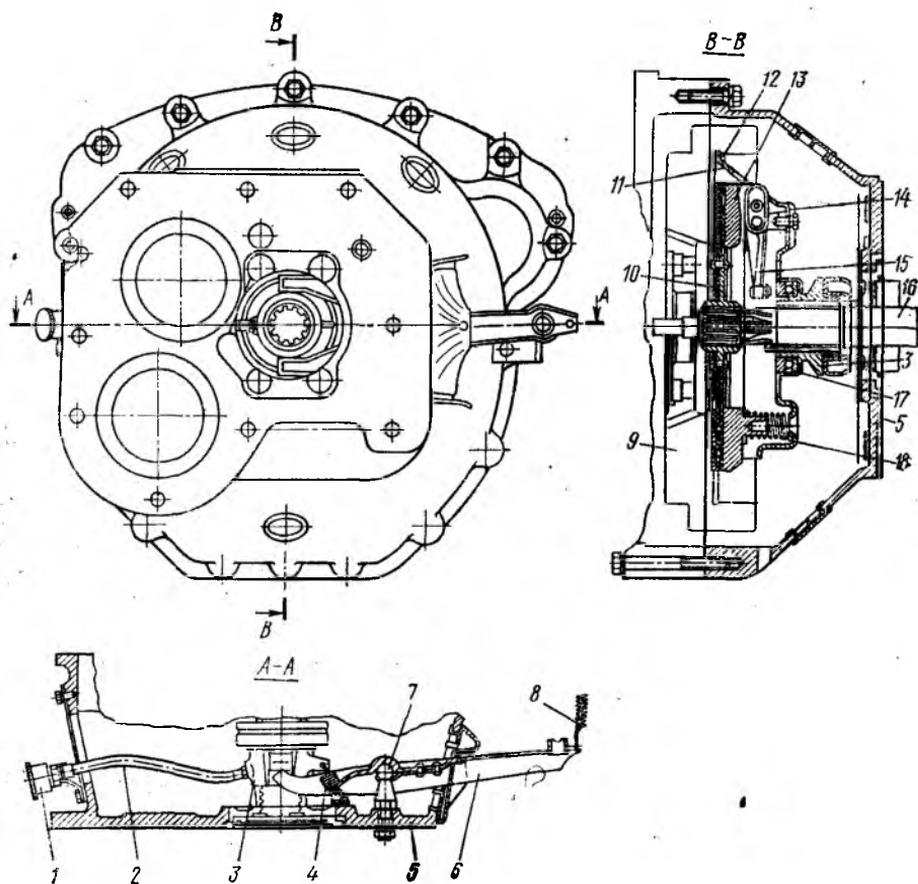


Рис. 145. Сцепление погрузчика Ф17.ДУ32.33.1:

1 — колпачковая масленка, 2 — шланг, 3 — нажимная муфта, 4 — возвратная пружина, 5 — корпус, 6 — вилка, 7 — шаровой палец, 8 — пружина, 9 — маховик, 10 — ведомый диск, 11 — кожух, 12 — болт, 13 — нажимный диск, 14 — кронштейн, 15 — рычаг, 16 — первичный вал, 17 — опорный шариковый подшипник, 18 — нажимная пружина

и кожухом и обеспечивают необходимое сжатие ведущей и ведомой части сцепления, при этом теплоизолирующие шайбы под пружинами предупреждают их перегрев и самоотпуск.

Механизм выключения сцепления состоит из рычагов 15 с упорными регулировочными болтами на внутренних концах, нажимной

муфты 3 с упорным подшипником 17 и выключающей вилки 6, опирающейся на шаровый палец 7.

В сцеплении регулируется зазор между регулировочными винтами и нажимным подшипником. Он должен быть равен 4 мм, что соответствует свободному ходу педали привода выключения в 34—45 мм.

В сцеплении смазывается нажимный подшипник, к которому от колпачковой масленки 1 подведен маслопроводной гибкий шланг 2.

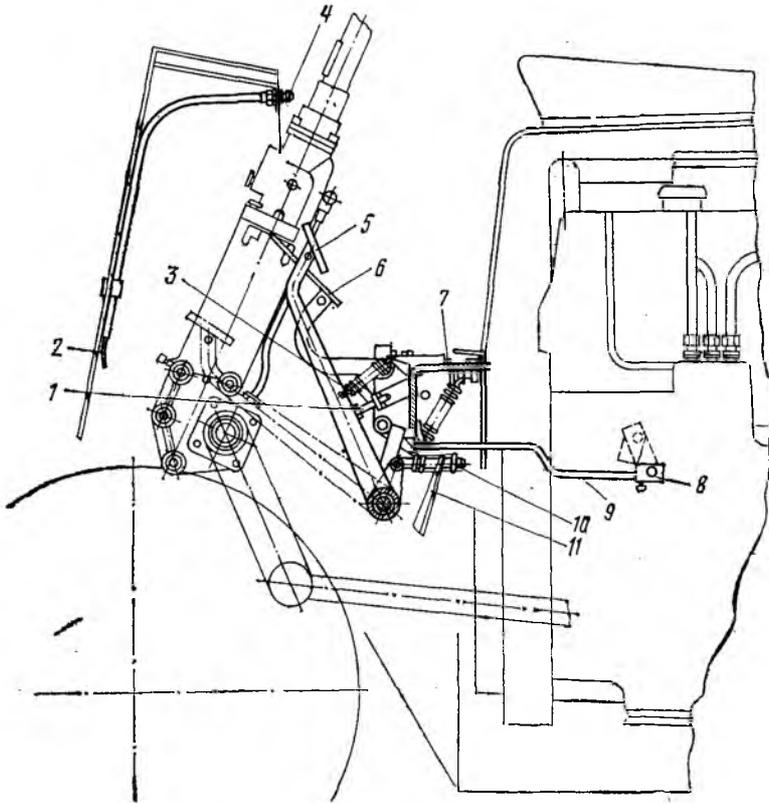


Рис. 146. Устройства управления погрузчиком Ф17.ДУ32.33.1:

1 — ограничительный болт, 2 — гибкая тяга регулировки подачи топлива, 3 — возвратная пружина, 4 — рукоятка ручной подачи топлива, 5 — педаль сцепления, 6 — педаль подачи топлива, 7 — возвратная пружина, 8 — вилка, 9 — тяга, 10 — специальная гайка, 11 — пресс-масленка

Привод выключения сцепления шарнирно-рычажного типа. На рис. 146 видно педальное устройство привода. Педаль через горизонтальную тягу связана с шарнирно-рычажной системой привода. При этом поворотом специальной гайки 10 устанавливается определенный свободный ход педали.

§ 73. Коробка перемены передач

На автопогрузчиках устанавливают два типа коробок передач (КПП) — реверсивного типа (погрузчики фирмы «Балканкар») и неревверсивного.

Коробка перемены передач реверсивного типа выполняет следующие функции:

- а) обеспечивает трансмиссии холостой ход;
- б) обеспечивает ступенчатое изменение передаточного отношения между двигателем и ведущим мостом;
- в) обеспечивает погрузчику эксплуатационно равноценное движение в направлениях «вперед» и «назад» — реверсирование движения.

Коробки перемены передач неревверсивного типа выполняют только две первые функции. Для изменения направления движения погрузчика устанавливают отдельный реверсивный механизм — коробку обратного хода.

Не следует путать коробку передач реверсивного типа с неревверсивными коробками, имеющими одну передачу заднего хода, в то время как для движения «вперед» имеется несколько передач (автомобильные коробки).

Конструктивно коробки перемены передач изучаемых погрузчиков выполняются в виде многоступенчатых редукторов, у которых можно включать в работу различные пары шестеренок. В рассматриваемых конструкциях коробок перемены передач используются два способа такого включения: при помощи устройства скользящих муфт при постоянном зацеплении зубчатых колес; осевым сдвигом отдельных зубчатых колес, обеспечивающим возможность переменного включения в работу зубчатых пар.

Коробка перемены передач с постоянным зацеплением зубчатых колес установлена на автопогрузчиках фирмы «Балканкар» (рис. 147). Коробка трехступенчатая, реверсивная. Она обеспечивает погрузчику движение на трех передачах (трех скоростях) «вперед» и «назад». Картер — литой, чугунный. Его задняя и передняя торцовые части выполнены в виде фланцев для соединения со сцеплением и ведущим мостом.

В корпусе в подшипниках качения установлены четыре шлицевых вала — ведущий (первичный) 37, ведомый (вторичный) 5, промежуточный вал 40 и реверсивный 44. Ведущий и ведомый валы — трехопорные. Носок ведущего вала через подшипник опирается на носок ведомого вала, выполненного как одна деталь с конической шестерней, и через подшипник 6 соединяется с внутренним корпусом ведущего моста (см. также рис. 154).

Промежуточные валы — двухопорные. Зубчатые колеса 2, 8, 9, 16, 42, 43 соединяются с валами фланцами и вращаются вместе с ними. Остальные зубчатые колеса свободно вращаются на валах на втулках и постоянной жесткой связи с валами не имеют.

На ведущем валу установлены две включающие муфты зубчатого типа. Муфта 20 — двустороннего действия. Она предназначена

для попеременного соединения с ведущим валом зубчатого колеса 17 либо зубчатого колеса, а также имеет среднее нейтральное положение.

Муфта 39 одностороннего действия. Она имеет три основные части — ведущую полумуфту, соединенную с валом фланцами, ве-

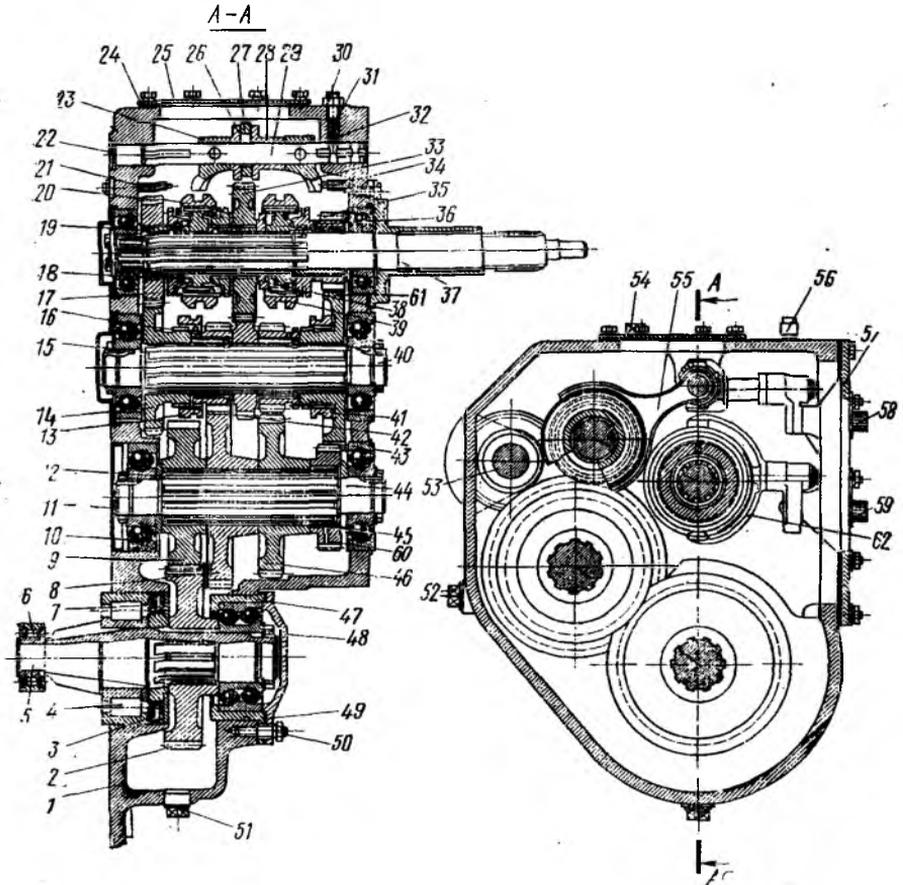


Рис. 147. Коробка перемены передач погрузчика Ф17.ДУ32.33.1:

1 — картер, 2, 8, 9, 14, 16, 17, 19, 33, 35, 42, 43, 46, 53, 60, 61 — зубчатые колеса, 3, 7, 24 и 49 — уплотнения, 4, 6, 10 — подшипники, 5 — вал-шестерня, 11, 25, 48, 57 — крышки, 12, 18 и 38 — компенсаторы, 13, 20, 39 и 41 — муфты, 15 — специальная гайка, 21 и 34 — упорные болты, 22 — пробка, 23, 26, 28, 27, 55 и 62 — вилки, 29 — ползун, 30 — винт, 31 — пружина, 32 — шариковый фиксатор, 36 — ступица синхронизатора, 37 — ведущий вал, 40 — промежуточный вал, 44 — вал реверса, 45 — распорная втулка, 47 — стакан подшипника, 50 — регулировочные пластины, 51, 52 и 54 — пробки, 56 — отдушина, 58, 59 — валы вилок, 60 — текстолитовое зубчатое колесо

домую, выполненную как одна деталь с зубчатым колесом 35, и скользящую полумуфту, имеющую с внешней стороны круговой паз для соединения с механизмом переключения. Зубчатые венцы ведущей и ведомой полумуфты, а также внутренние зубья скользящей

полумуфты имеют одинаковые профили, что позволяет при перемещении скользящей полумуфты вправо жестко соединить между собой ведущую и ведомую полумуфты. На рис. 147 показано нейтральное положение муфты 39.

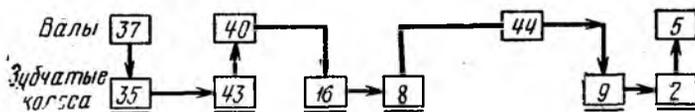
Муфта 20 имеет аналогичное устройство, однако ведомые полумуфты расположены с двух сторон от ведущей, что позволяет попеременно подсоединять к валу зубчатое колесо 17 либо зубчатое колесо 33.

Конструктивно включающие муфты ведущего вала выполнены в одном узле с синхронизаторами.

Позиционные схемы (рис. 148, а) поясняют порядок работы деталей коробки при переключении передач для движения «вперед».

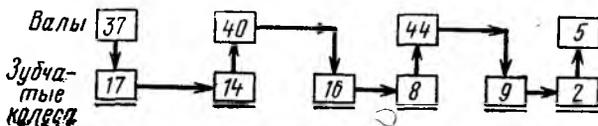
I передача. Муфта 20 (см. рис. 147) установлена нейтрально. Муфта 39 блокирует зубчатое колесо 35 с ведущим валом 37. Крутящий момент передается от ведущего вала к промежуточному валу 40 через пару зубчатых колес 35—43; от промежуточного вала 40 к реверсивному валу 44 через пару колес 16—8; от реверсивного вала 44 к ведомому валу через пару колес 9—2.

Схематично последовательность передачи крутящего момента возможно записать таким образом:

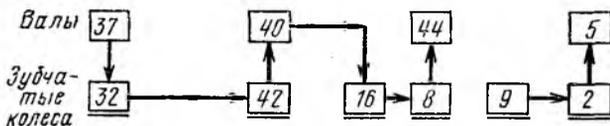


II передача. Муфта 39 (см. рис. 147) переведена в нейтральное положение. Муфта 20 блокирует зубчатое колесо.

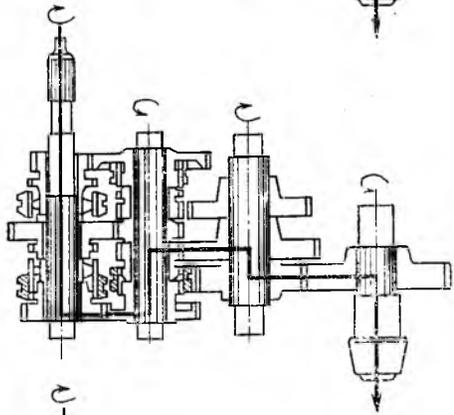
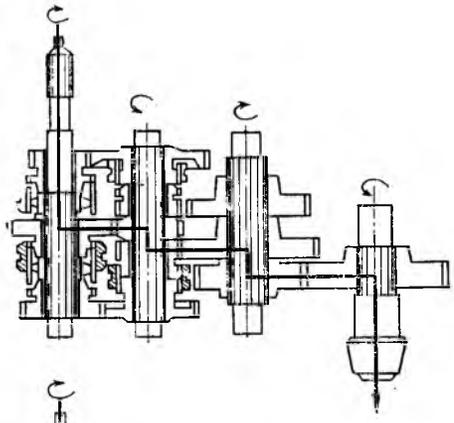
Крутящий момент передается в такой последовательности:



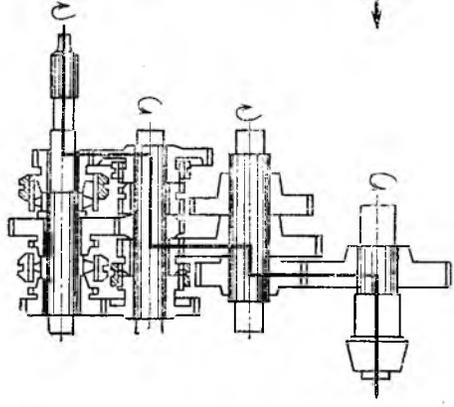
III передача. Муфта 20 (см. рис. 147) блокирует зубчатое колесо с валом (сдвинута вправо). Последовательность передачи крутящего момента следующая:



Как видно из приведенных схем, крутящий момент изменяется только под влиянием переключения между ведущим и 1-м промежуточным валами. Максимальное значение передаточное число коробки перемены передач будет иметь на I передаче (низшая передача,



10



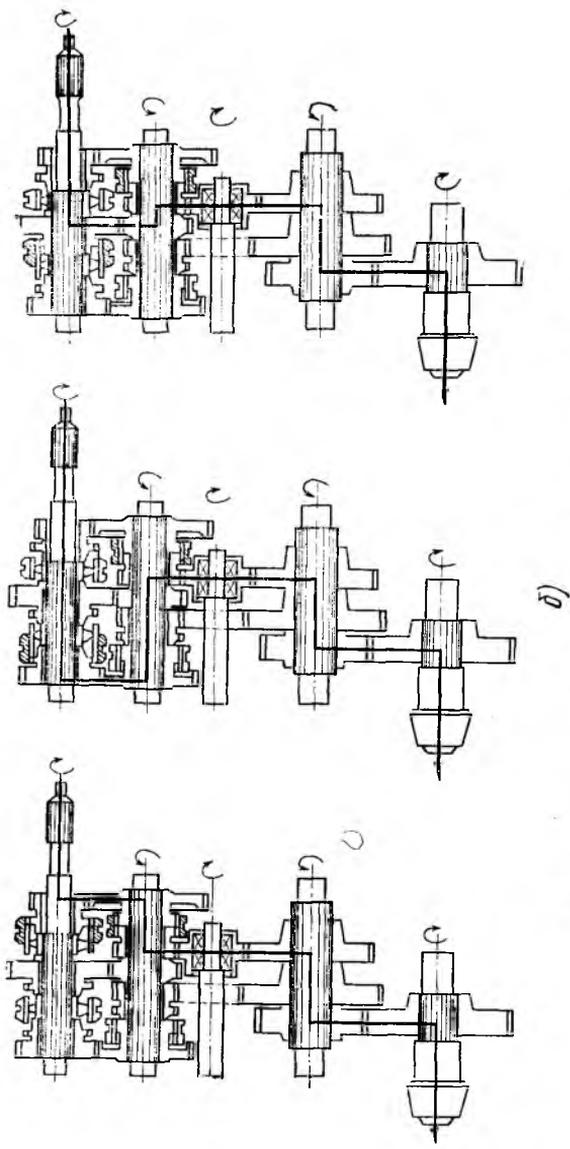


Рис. 148. Позиционная схема переключений коробки передач:
a — для движения «вперед», *b* — для движения «назад»

минимальная скорость погрузчика). На II передаче передаточное число будет иметь среднее значение, на III — минимальное (высшая передача), то есть скорость погрузчика будет максимальной.

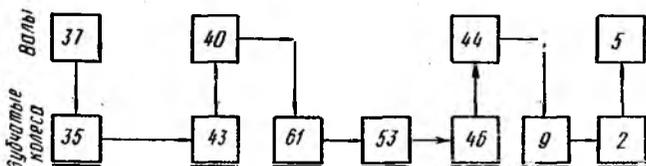
Необходимо обратить внимание на следующую особенность рассматриваемой коробки перемены передач. Даже на высшей передаче передаточное число будет больше единицы, то есть в трансмиссии коробка перемены передач выполняет также частично роль первой ступени главной передачи. Зубчатые колеса 2 и 9 можно рассматривать как первую ступень главной передачи.

Во всех трех позиционных схемах (рис. 148, а) направления вращения ведущего и ведомого вала противоположны, что соответствует переднему ходу погрузчика. Для получения заднего хода между промежуточными валами включается паразитное зубчатое колесо 53, сидящее на оси.

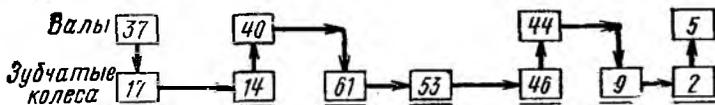
На валу 40 имеются две включающие муфты зубчатого типа. В положении, показанном на рис. 147, муфта 13 блокирует зубчатые колеса 14 и 16. При включении муфты 41 блокируются между собой зубчатые колеса 43. Одновременно муфта 13 переводится в нейтральное положение. Зубчатые колеса 61 и 46 постоянно связаны между собой через паразитное зубчатое колесо 53, что обеспечивает изменение вращения промежуточного вала 44, а, следовательно и ведомого вала 5.

На рис. 148, б показаны позиционные схемы переключений в коробке перемены передач при движении погрузчика назад. Схематично последовательность передач можно изобразить так:

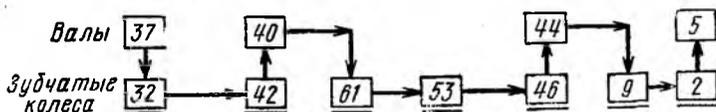
I передача (см. рис. 147, 148, б, I)



II передача (см. рис. 147, 148, б, II)



III передача (см. рис. 147, 148, б, III)



Осевое перемещение скользящих полумуфт выполняется переключающими механизмами. Реверсирование коробки перемены пе-

редач производится переключающимися вилками 55 (см. рис. 147), жестко закрепленными на ползуне 29. В свою очередь ползун получает осевое смещение от первичной вилки 27, шарнирно соединенной с валом 58. Ползун имеет два фиксированных положения, что обеспечивается двумя кольцевыми проточками на его конце и шариковым фиксатором 32. Его концевые положения ограничены упорными болтами 21 и 34.

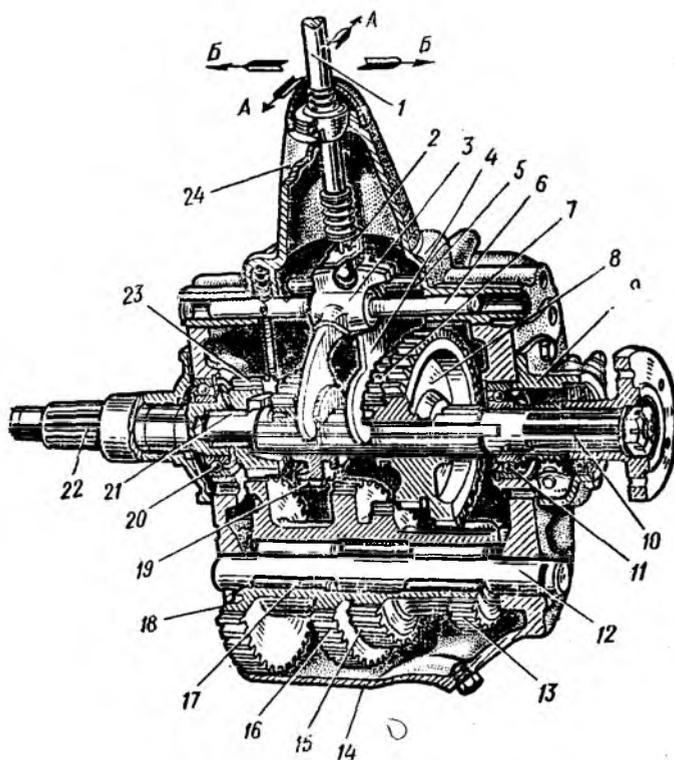


Рис. 149. Коробка перемены передач погрузчиков 4043М и 4045М:

1 — рычаг, 2 — хомутик, 3 и 4 — вилки, 5 и 6 — ползуны, 7 и 8 — блок зубчатых колес, 9 — крышка подшипника, 10 — ведомый вал, 11 и 20 — шариковые подшипники, 12 — ось, 13, 15, 16 и 18 — блок промежуточных зубчатых колес, 14 — картер, 17 — игольчатый подшипник, 19 — передвижная блок-каретка, 21 — игольчатый подшипник, 22 — ведущий вал, 23 — зубчатое колесо, 24 — крышка картера

Переключение муфт 20 и 39 выполняется двумя вилками 62, шарнирно связанными с валами 59.

Коробка перемены передач смазывается жидкой смазкой путем ее разбрызгивания из масляной ванны в картере. Смазка заливается через верхнее резьбовое отверстие, закрываемое пробкой 54. Нижнюю пробку 51 открывают для выпуска отработавшей смаз-

ки. Боковое отверстие, закрываемое пробкой 52, предназначено для контроля рабочего уровня.

Чтобы улучшить смазку втулок и зубчатых колес первичного вала, установлено текстолитовое зубчатое колесо 60, увеличивающее эффективность разбрызгивания смазки в картере. Утечка смазки предупреждается установкой плоских прокладок под фланцами и самоподжимающегося уплотнения 3 на ведомом валу коробки.

Переверсивная коробка перемены передач с грузчиков 4043М и 4045М показана на рис. 149. Конструкция ее такая же, что и у автомобиля ГАЗ-51 (без узла заднего хода). Коробка — четырехскоростная с соосными ведущим и ведомым валами и промежуточным валом, расположенным параллельно им. Переключения в коробке производятся осевым смещением зубчатых колес на ведомом валу.

Ведущий вал 22 выполнен как одна деталь с ведущим зубчатым колесом 23. Концы ведущего вала опираются на шариковый подшипник 20 и на шариковый подшипник в маховике. Для соединения с ведомым диском сцепления на валу имеются фланцы.

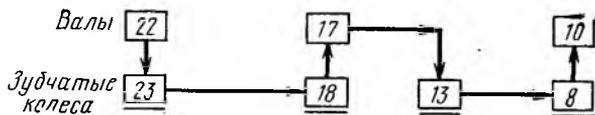
Ведомый вал 10 шлицевый. По его шлицам перемещается блок-каретка с зубчатыми колесами 7, 8 и блок-каретка 19.

Опорами ведомого вала являются шариковый подшипник 11 и игольчатый 21, который размещается в центральном отверстии ведущего вала. На шлицевый хвостовик ведомого вала 10 надет фланец.

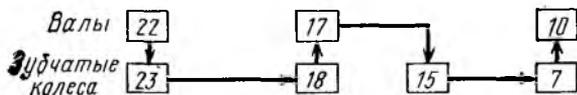
Блок промежуточных зубчатых колес вращается в игольчатых подшипниках на оси 12. Большое зубчатое колесо блока находится в постоянном зацеплении с ведущим зубчатым колесом 23.

Порядок включения передач следующий.

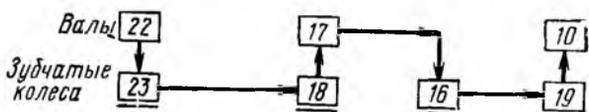
I передача. Блок-каретка зубчатых колес 7, 8 (см. рис. 149) сдвинута в крайнее правое положение. Каретка установлена нейтрально.



II передача. Блок-каретка зубчатых колес переведена в крайнее левое положение.



III передача. Блок-каретка зубчатых колес 7, 8 (см. рис. 149) установлена нейтрально. Каретка 19 сдвинута в крайнее правое положение.



IV передача. Каретка 19 (см. рис. 149) переведена в крайнее левое положение, ведущий и ведомый валы жестко соединены между собой.



Эта передача называется также прямой. Зубчатые колеса и промежуточный вал вращаются вхолостую без передачи крутящего момента.

Картер 14 коробки передач закрывается верхней крышкой 24 и крышками подшипников ведущего и ведомого валов с уплотнительными устройствами.

Механизм переключения передач состоит из рычага 1, качающегося в шаровой опоре в крышке картера, и вилок 3 и 4, жестко связанных с ползунами 5 и 6. Их положение фиксируется шариковыми фиксаторами. Вилки входят в кольцевые проточки кареток.

При движении рычага 1 по стрелкам А—А его конец соединяется свилкой 3 или 4, а при движении рычага по стрелкам Б—Б перемещается соответствующая вилка с кареткой.

Возможность одновременного перемещения двух вилок устраняется предохранительными замками.

Узлы коробки смазываются разбрызгиванием нигрола из масляной ванны на дне картера. Нигрол заливают в картер через резьбовое отверстие, закрываемое пробкой. Отработавшее масло сливается через нижнее резьбовое отверстие.

§ 74. Реверсивный механизм

На автопогрузчиках 4043М и 4045М установлен реверсивный механизм со скользящим зубчатым колесом. На рис. 150 показана конструкция этого механизма. Ведущие зубчатые колеса 2 и 5 изготовлены в одном блоке с валом, который оканчивается шлицевым хвостовиком для крепления фланца. От осевого смещения фланец удерживается корончатой гайкой. Ведомый вал 6 шлицевый. По шлицам в средней части перемещается каретка 7, имеющая кольцевую проточку для переключающей вилки 8. С наружным концом вала соединяется ведомый фланец. Ось реверсивного зубчатого колеса 11 неподвижно закрепляется в картере 4.

Механизм переключения аналогичен ранее рассмотренному и состоит из штока 9 и неподвижно сидящей на нем вилки 8, которая входит в кольцевую проточку на каретке.

Положение ползуна фиксируется шариковым фиксатором. Реверсивный механизм заключается в литой чугунный картер, закрываемый боковой крышкой и четырьмя подшипниковыми крышками. Для крепления коробки в раме на картере и на боковой крышке его имеются фланцевые приливы.

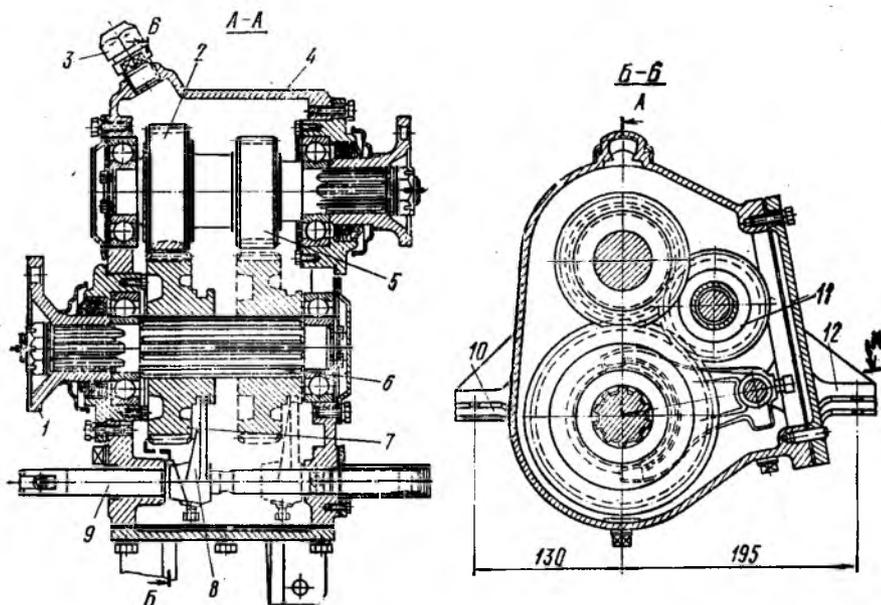


Рис. 150. Коробка заднего хода автопогрузчика 4043М и 4045М:

1 — фланец ведомого вала, 2 — большое ведущее зубчатое колесо, 3 — сапун, 4 — картер, 5 — малое ведущее зубчатое колесо, 6 — ведомый вал, 7 — каретка, 8 — вилка, 9 — шток, 10 и 12 — лапы крепления коробки, 11 — реверсивное зубчатое колесо

Масло в коробку заливается через верхнее отверстие, завинчиваемое пробкой, и предохраняется от вытекания из картера прокладками под фланцами крышек и сальниками на валах и ползуне.

§ 75. Карданные валы

На погрузчиках 4043М и 4045М установлено по два карданных вала, между коробкой передач и реверсивной коробкой — укороченный вал автомобиля ГАЗ-51; между реверсивной коробкой и задним мостом — вал автомобиля ЗИЛ-123.

Карданный вал представляет собой тонкостенную стальную трубу, на заднем конце которой со стороны двигателя приварен шлицевый наконечник, а на переднем — вилка 2 карданного шарнира (рис. 151). По шлицевому наконечнику вала скользит вилка 6 карданного шарнира.

Карданный шарнир состоит из двух вилок, в проушины которых входит соединяющая их крестовина 4.

Для уменьшения трения между шейками крестовин и проушинами вилок устанавливают стаканы 9 с игольчатыми подшипниками 8. Осевое и угловое смещение стаканов ограничено стопорными пластинами 1.

Смазывают в карданной передаче нигролом игольчатые подшипники 8 и солидолом шлицы скользящей вилки. Смазка вводится через пресс-масленки. К игольчатым подшипникам она подводится через отверстия в шейках крестовины.

§ 76. Ведущие мосты

На трехтонных отечественных автопогрузчиках устанавливают ведущие мосты автомобиля ГАЗ-51, на пятитонных — ЗИЛ-150.

Ведущий мост погрузчиков 4043М показан на рис. 152. Его главная передача представлена парой конических зубчатых колес, при-

чем ведущее коническое зубчатое колесо 8 выполнено как одна деталь с валом, на конце которого имеются шлицы для соединения с фланцем.

К ведомому зубчатому колесу 16 болтами прикреплен корпус дифференциала 4 разъемного типа. Между его половинками зажата крестовина 12 с четырьмя сателлитами 1. Они находятся в зацеплении с двумя зубчатыми колесами 6, посаженными на шлицевые хвостовики приводных валов 15. Приводные валы полностью разгружены. Каждый вал соединен со ступицей колеса 20.

Корпус дифференциала вместе со всеми находящимися в нем деталями и ведомым колесом главной передачи вращается в конических подшипниках 14, установленных в корпусе моста 13. Вал с ведущим зубчатым колесом главной передачи также вращается в конических подшипниках 9 и дополнительно опирается на роликовый подшипник 7.

Главная передача и дифференциальный механизм заключены в литой чугунный картер. В отверстия картера запрессованы и закреплены заклепками стальные кожухи 17 с площадками для крепления моста к основной раме.

Для заливки нигрола в картере имеется отверстие, завинчиваемое пробкой. Все части моста смазываются при разбрызгивании нигрола из масляной ванны в картере. Разъем картера уплотняет-

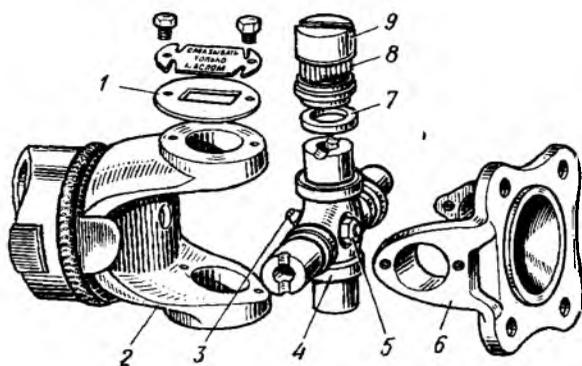


Рис. 151. Карданный шарнир:

1 — стопорная пластина, 2 и 6 — вилки, 3 — пресс-масленка, 4 — крестовина, 5 — предохранительный клапан, 7 — сальник, 8 — игольчатые подшипники, 9 — стакан

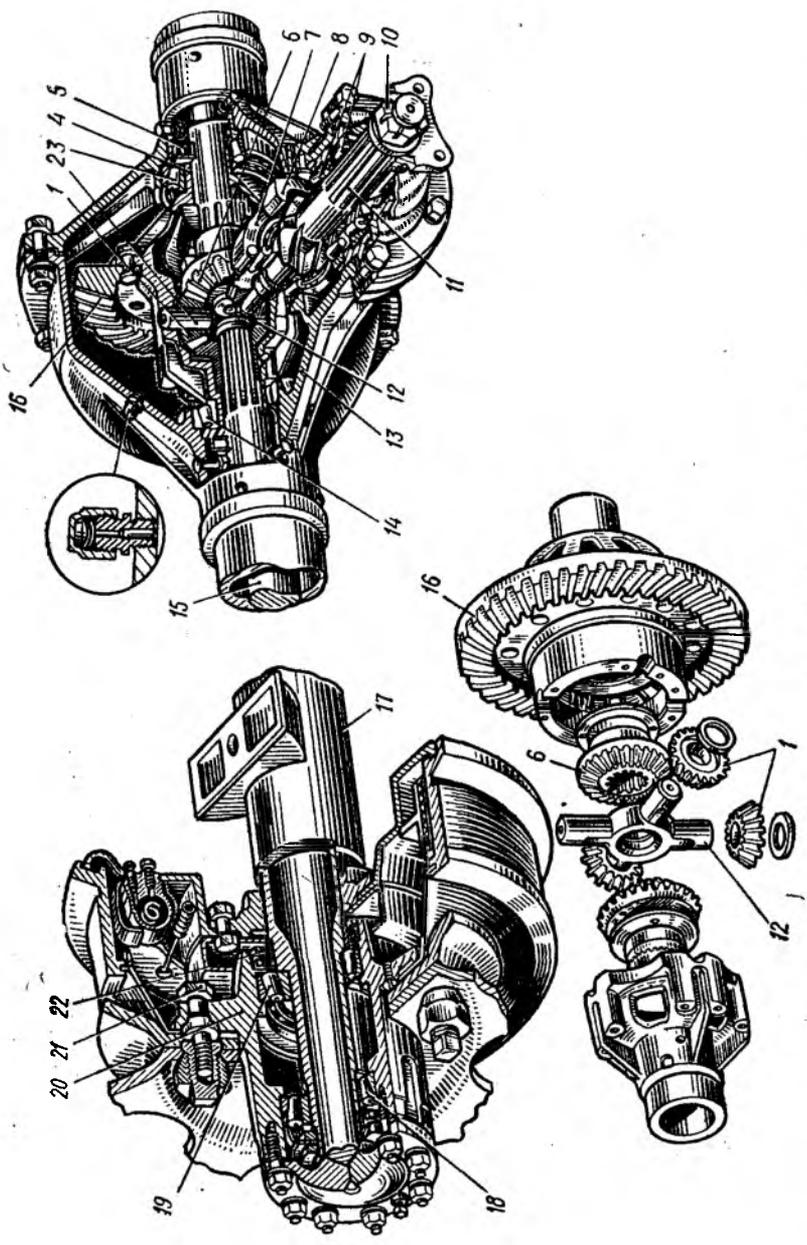


Рис. 152. Ведущий мост автопогрузчика 4043М:

1 — сателлиты, 2 — ось, 3, 9, 14, 18, 19 — конические подшипники 4 — корпус дифференциала, 5, 22 — сальники, 6 — зубчатое колесо, 7 — ролик-подшипник, 8 — ведущее коническое зубчатое колесо, 10 — гайка, 11 — ведущий вал, 12 — крестовина, 13 — корпус, 15 — приводной вал, 16 — ведомое зубчатое колесо, 17 — кожух, 20 — ступица колеса, 21 — стяжной болт

ся прокладкой, а ведущие валы главной передачи и привода колес — сальниками 5 и 22.

Ведущий мост автопогрузчика 4045М показан на рис. 153. Балка моста литая, чугунная и имеет фланец для крепления картера двухступенчатой главной передачи. Первая ступень коническая. Ведущее коническое зубчатое колесо установлено в отдельном корпусе. Ведомое коническое колесо прикреплено к фланцу промежуточного вала, который изготовлен как одна деталь с малым цилиндрическим зубчатым колесом 14. Ведомое цилиндрическое колесо 15 выполнено в виде зубчатого венца, соединяемого с коробкой дифференциала 18 болтами. В коробке расположены крестовина с четырьмя сателлитами 17 и два зубчатых колеса 19, сидящих на шлицах приводных валов 24. Под зубчатые колеса и сателлиты подкладываются упорные шайбы. Приводные валы полностью разгружены.

Вал коробки дифференциала вращается в двух конических подшипниках 20. Ведущий и промежуточный валы опираются на подшипники 3, 8 и 10.

Весь механизм смазывается разбрызгиванием нигрола из масляной ванны в картере моста. Для уплотнения разъемов на ведущем валу главной передачи установлен сальник 7, а на приводных валах — сальники 26.

Положение подшипников 8 и 10 можно регулировать установкой регулировочных колец 9 из ремонтного комплекта. Для регулирования подшипников промежуточного вала под их фланцы подкладываются регулировочные прокладки.

Зацепление конических зубчатых колес регулируется осевым смещением валов. Смещение ведущего вала достигается установкой прокладок 12 между корпусом и картером главной передачи. Для смещения промежуточного вала прокладки 4 перекалывают из-под левой крышки подшипника под правую для уменьшения зазора между зубчатыми колесами и, наоборот, из-под правой под левую — для увеличения.

Подшипники коробки дифференциала регулируются поворотом регулировочных гаек 21.

Ведущий мост погрузчика Ф17.ДУ32.33 показан на рис. 154. Жесткая балка моста неразрезного типа образована литым корпусом с двумя рукавами, в которых запрессованы кожухи приводных валов 14. Картер имеет наружный фланец для соединения с промежуточным корпусом 4.

В промежуточном корпусе смонтирован дифференциальный механизм. Дифференциал — конический, симметричный, с четырьмя сателлитами 9, установленными на шейках крестовины 22. Корпус дифференциала разъемный и закрепляется болтами 21. Он имеет фланец с отверстиями, расположенными на равном расстоянии друг от друга (для соединения с большим коническим зубчатым колесом 23), и шейки (для установки в роликоподшипниках 1, закрепленных в промежуточном корпусе крышками 25). Болт 3 ограничивает деформацию колеса 23 при перегрузках в трансмиссии.

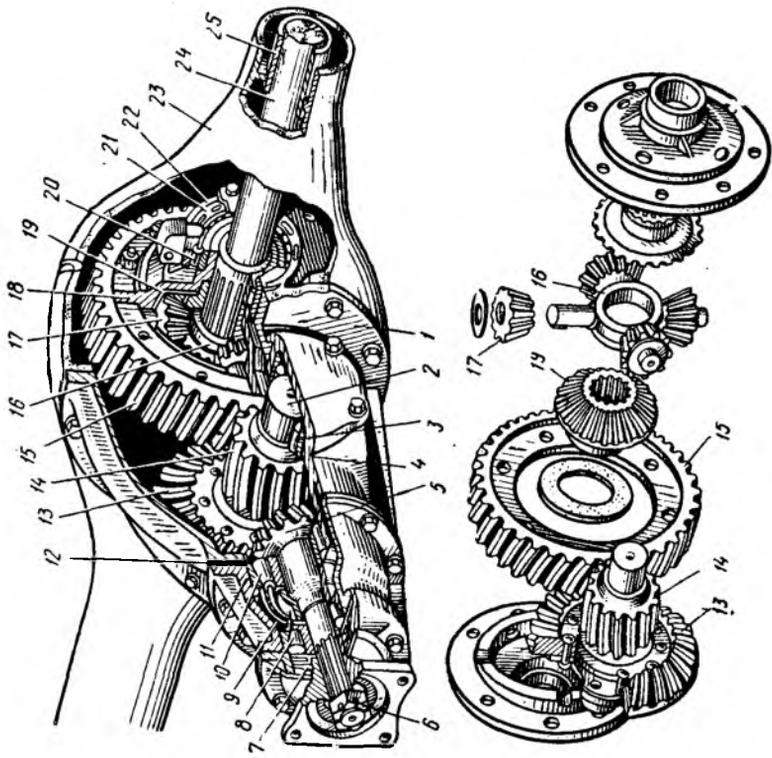


Рис. 153. Ведущий мост автопогрузчика 4045М:

1 — картер главной передачи, 2 — вал, 3, 8, 10, 20 и 28 — конические подшипники, 4, 12 — регулировочные прокладки, 5 — ведущее коническое зубчатое колесо, 6 — гайка, 7 и 26 — сальники, 9 — регулировочные кольца, 11 — корпус подшипника, 13 — ведомое коническое зубчатое колесо, 14 — ведущее цилиндрическое зубчатое колесо, 15 — ведомое цилиндрическое зубчатое колесо, 16 — крестовина, 17 — сателлиты, 18 — коробка дифференциала, 19 — зубчатое колесо, 20 — регулировочная гайка, 22 — крышки подшипников, 23 — балки моста, 24 — приводной вал, 25 — труба, 27 — ко- лесная ступица

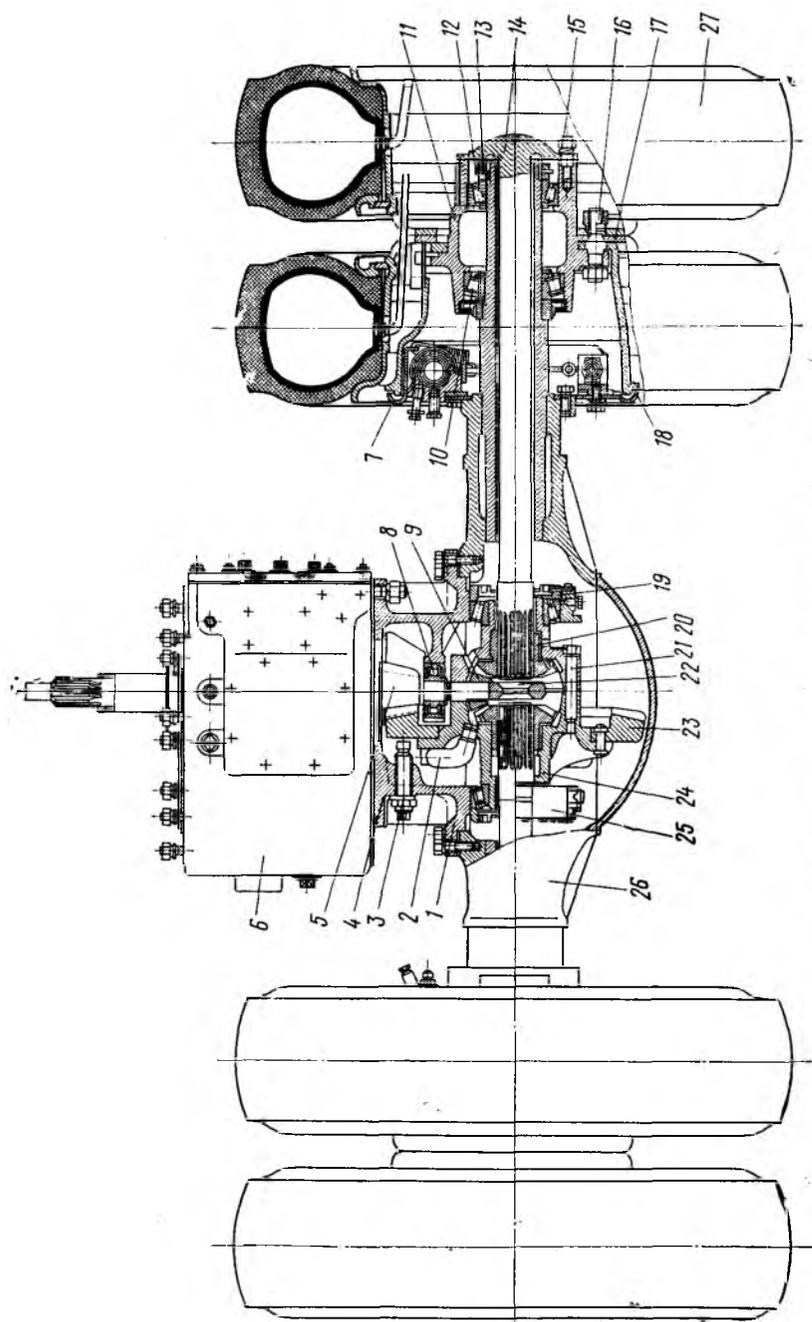


Рис. 154. Ведущий мост погрузчика Ф17.ДУ32.33:

1, 8, 12 — подшипники, 2 — черпательная трубка, 3 — упорный болт, 4 — корпус, 5 — ведущее коническое колесо, 6 — коробка пере-
 дач, 7 — тормозной диск, 9 — сателлит, 10 — сальник, 11 — ступица, 13, 16 — гайка, 14 — приводной вал, 15 — шпилька, 17 — обод,
 18 — тормозной барабан, 19 — регулировочная гайка, 20 — зубчатое колесо приводного вала, 21 — болт, 22 — крестовина, 23 — ведо-
 мое коническое колесо, 24 — чашки дифференциала, 25 — крышка, 26 — кожух, 27 — колесо

Картер коробки перемены передач 6 крепится к промежуточному корпусу шпильками, опорная консольная «шейка вала — шестерня 5» входит в роликоподшипник 8, установленный в поперечной перегородке промежуточного корпуса.

Приводные валы 14 — полностью разгруженные. Их шлицевые окончания соединяются с сателлитами 9 через конические зубчатые колеса 20, а наружные фланцы соединяются шпильками 15 со ступицами 11, установленными на конических роликоподшипниках 12. На кожухе приводного вала как на консольной оси каждая ступица имеет фланец, на котором специальными шпильками закреплены тормозной барабан 18 и ведущие колеса погрузчика.

Тормозные диски крепятся к фланцевым окончаниям рукавов, на которых предусмотрены также шейки для жесткого крепления всего моста к основной раме погрузчика.

Регулируются следующие узлы ведущего моста:

а) зубчатое зацепление конической пары главной передачи — ведущее колесо можно сдвинуть в осевом направлении изменением толщины пакета регулировочных пластин 50 между крышкой 48 и фланцем стакана 47 (см. рис. 147), ведомое зубчатое колесо 23 (см. рис. 154) можно передвинуть поворотом регулировочных гаек 19 в одну либо другую стороны;

б) степень затягивания подшипников 1 дифференциального механизма — поворотом регулировочных гаек 19 в противоположные стороны;

в) степень затягивания колесных подшипников 12 — поворотом гаек 13.

Узлы главной передачи смазываются жидкой смазкой (разбрызгиванием ее из масляной ванны в картере). Черпательная трубка 2 улучшает смазку дифференциального механизма. Уровень масла в картере контролируется щупом.

Колесные подшипники смазываются консистентной смазкой, закладываемой при сборке. Неподвижные разъемы узлов смазки уплотняются плоскими прокладками, узел подшипников колесной ступицы — сальником 10.

§ 77. Техническое обслуживание и эксплуатация силовой передачи

Сцепление на погрузчиках работает в особо тяжелых условиях и большой нагрузкой, поэтому несоблюдение правил технической эксплуатации может привести к его преждевременному износу.

Выключая сцепление, педаль следует выжимать быстро и до отказа и плавно опускать ее при включении сцепления. Запрещается задерживать педаль в промежуточных положениях, при езде держать ногу на педали.

Основными неисправностями сцепления являются пробуксовывание, неполное выключение и резкое включение даже при плавном опускании педали.

Пробуксовывание может быть вызвано замасливанием или износом фрикционных накладок ведомого диска и сопровождается выделением большого количества тепла, которое разрушает поверхности опорного и нажимного дисков, расслабляет нажимные пружины и т. д.

Для устранения этой неисправности необходимо установить нормальный свободный ход педали. Если после этого регулирования работа сцепления не улучшится, нужно установить причину и устранить неисправность при разборке всего механизма. Сильно изношенные фрикционные накладки надо заменить. Если фрикционные накладки замаслены, масло следует смыть бензином. Ослабленные нажимные пружины нужно заменить.

Неполное выключение сцепления сопровождается повышенным шумом в коробке передач при переключениях. Наиболее вероятная причина этой неисправности — большой свободный ход педали — устраняется регулированием. Если регулирование не поможет, можно предположить, что сильно деформировалась вилка выключения.

Включение сцепления может быть вызвано выше рассмотренными причинами и, кроме того, неправильным движением муфты при загрязнении ее направляющих. Резкое включение сцепления надо устранить, так как последствием этой неисправности может явиться поломка зубчатых колес трансмиссии.

Технический уход за коробкой передач и коробкой заднего хода заключается в своевременной проверке уровня масла в картере (проверка должна быть через каждые 17 смен работы и при сезонной смене масла), подтягивании креплений и подшипников, очистке картера и наблюдении за состоянием уплотнений.

Масло необходимо заменять сразу после работы погрузчика. Повышенный шум в коробках передач и обратного хода может появиться из-за недостатка смазки или вследствие износа зубчатых колес.

Затруднительное переключение передач может быть вызвано выкрашиванием торцев зубьев, износом, подшипников и шлицевых соединений.

Самопроизвольное выключение передач происходит из-за износа зубьев зубчатых колес и фиксаторов. Все эти неисправности устраняют заменой зубчатых колес и дополнительным затягиванием подшипников.

Технический уход за карданными передачами сводится к смазке карданного шарнира и шлицев, подтягиванию карданных болтов.

При осмотре моста необходимо обращать внимание на места установки сальников и уплотнений картера. Обнаружив подтекание масла, надо проверить его уровень в картере и при необходимости долить масло. Подтекание масла в разъемах устраняют заменой прокладок и сальников. Даже непродолжительная эксплуатация моста без достаточного количества смазки не только способствует усиленному износу всех основных его деталей, но и

может привести к серьезным авариям (поломкам зубьев, заклиниванию зубчатых колес, поломкам приводных валов).

При появлении повышенного шума необходимо определить откуда он исходит: из узлов установки колесных ступиц или из картера моста. В первом случае следует проверить состояние колесных подшипников и дефектные подшипники заменить. При появлении повышенного осевого смещения ступицы подшипники нужно подтянуть до появления ощутимых признаков их заклинивания, а затем регулировочную гайку отвернуть на $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{6}$ оборота и обязательно ее зафиксировать.

Зубчатое зацепление главной передачи регулируется согласно схеме, показанной на рис. 43.

Контрольные вопросы

1. Для чего предназначено сцепление и каков принцип его работы?
2. Как регулируют свободный ход педали сцепления?
3. Какие причины вызывают резкое включение и пробуксовывание сцепления? Как эти неисправности устраняют?
4. Как устроен механизм переключения передач?
5. Какое основное различие между конструкциями коробок заднего хода автопогрузчиков 4043М (4045М) и Ф17.ДУ32.33.1?
6. Для чего предназначена карданная передача и каков принцип ее работы?
7. Как устроен дифференциальный механизм автопогрузчиков 4045М и 4043М?
8. Какие неисправности наиболее часто встречаются в трансмиссиях автопогрузчиков?

ГЛАВА XIV ХОДОВАЯ ЧАСТЬ

Ходовая часть автопогрузчиков выполняется по четырехопорной схеме. Она состоит из основной рамы, ведущей и управляемой подвески.

§ 78. Основная рама

Основанием, на котором собираются все узлы и механизмы автопогрузчика, является основная рама. Рама погрузчиков Ф17.ДУ32.33.1, 4043М и 4045М выполняется сварной. Два продольных швеллера оканчиваются в задней части лонжеронами — (местом установки двигателя), в передней — кронштейнами для опоры на ведущий мост.

Продольные и поперечные связи, жестко закрепленные между собой, образуют рамную конструкцию. Предусмотрено закрепление балласта к задней части рамы. В средней части рамы установлены крепления гидроцилиндров наклона.

Основная рама погрузчика Ф17.ДУ32.33 — коробчатого типа (см. рис. 19). Она образована двумя параллельными боковинами, соединенными между собой поперечными связями. Основными из этих связей являются балки — задняя 6 и нижняя 10. Нижняя балка 10 — опора двигателя. Задняя балка используется для установ-

ки узла подвески управляемых колес и балласта 8 с буксирным устройством 7.

В передней части боковины соединены со скошенными фронтальными поверхностями, на которых закреплены кронштейны, опирающиеся на ведущий мост погрузчика.

§ 79. Передняя ось, задняя ось и ее подвеска

Передняя ось является ведущей. Она образована картером главной передачи с рукавами и кожухом приводных валов. У автопогрузчиков 4045М передняя ось разрезного типа, так как она имеет разъем по картеру.

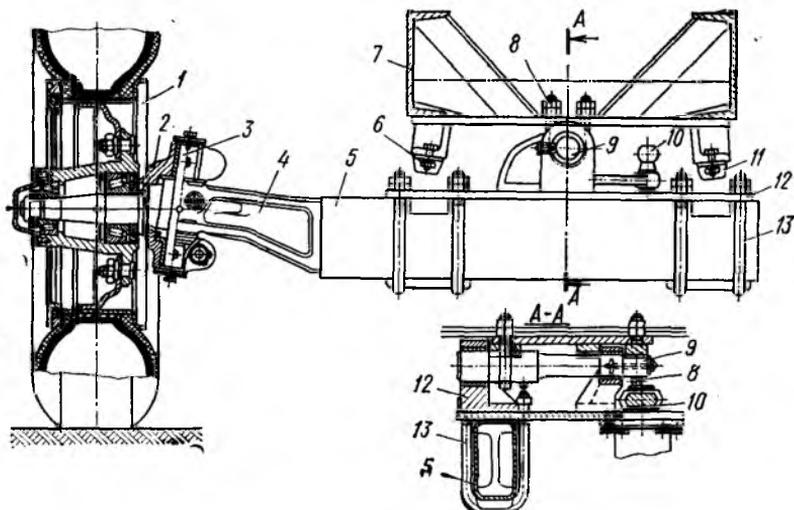


Рис. 155. Управляемый мост автопогрузчиков 4043М и 4045М:

1 — обод колеса, 2 — поворотная цапфа, 3 — шкворень, 4 — наконечник балки, 5 — балка, 6 и 11 — резиновый буфер, 7 — рама шасси, 8 — стремьянка, 9 — балансирующая ось, 10 — маятниковый рычаг, 12 — плита, 13 — стремьянка балки

У автопогрузчиков 4043М и Ф17ДУ32.33.1 передняя ось неразрезного типа и образована картером главной передачи, выполненным как одна отливка с рукавами, в которые запрессованы кожухи приводных валов.

Управляемая ось погрузчиков 4043М и 4045М (рис. 155) представляет собой жесткую балку двутаврового сечения, которая оканчивается наконечником с проушинами для установки шкворней 3 поворотной цапфы. Поворотная цапфа 2 соединяется с осью неподвижными шкворнями 3. При этом предусмотрен наклон шкворней и развал колес для улучшения управляемости погрузчика.

Подвеска управляемого моста — балансирующего типа. Опорная плита 12 с парой соосных проушин соединяется этими проушина-

ми с основной рамой 7 погрузчика неподвижной балансирной осью 9, которая закреплена на раме стремлянками 8. Плита опирается на раму и фиксируется на ней стремлянками 13.

Подвижные сочленения управляемого моста — балансирный подвес, шкворневые соединения — снабжены подшипниками скольжения (бронзовыми втулками, в которые запрессовывается густая смазка через шариковые пресс-масленки).

Конструкция подвески позволяет погрузчику сохранять опору на четыре точки при наезде колеса на неровность дорожного покрытия высотой до 200 мм. Качание балки моста ограничивается в этих расчетных пределах резиновыми буферами 6 и 11.

Управляемый мост погрузчика Ф17.ДУ32.33 показан на рис. 156. Его балка — литая, двутаврового сечения, с V-образным контуром.

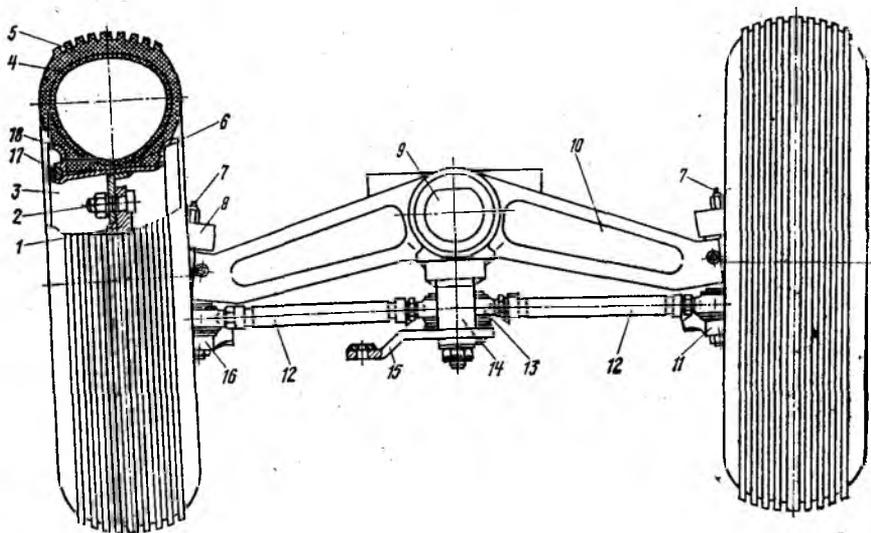


Рис. 156. Управляемый мост погрузчика Ф17.ДУ32.33.1:

1 — ступица, 2 — болт, 3 — обод, 4 — калера, 5 — крышка, 6 — ободная лента, 7 — пресс-масленка, 8 — поворотный кулак, 9 — ось, 10 — балка, 11, 16 — рычаг, 12 — поперечная рулевая тяга, 13 — наконечник, 14 — вертикальная ось, 15 — трехплечий рычаг, 17 — стопорное колесо, 18 — съемная закраина

В средней части балка имеет горизонтальное центральное отверстие с бронзовыми втулками для балансирного соединения с основной рамой погрузчика, а также вертикальную ось 14, на которой установлен рычаг 15 рулевого привода.

Кулаки 8 соединены с осью неподвижными шкворнями, при этом предусмотрен развал колес и наклон шкворней.

Шкворни 15 (рис. 157) фиксируются в балке штифтом 13. Игольчатые подшипники 11 и упорный шариковый подшипник 17 обеспечивает кулаку легкость поворота даже под большой нагрузкой.

Смазка подается к подшипникам через шариковую пресс-масленку 9 по центральному осевому и трем радиальным каналам. Верхняя крышка с уплотненным кольцом и глухая нижняя крышка предупреждают вытекание смазки и загрязнение узла.

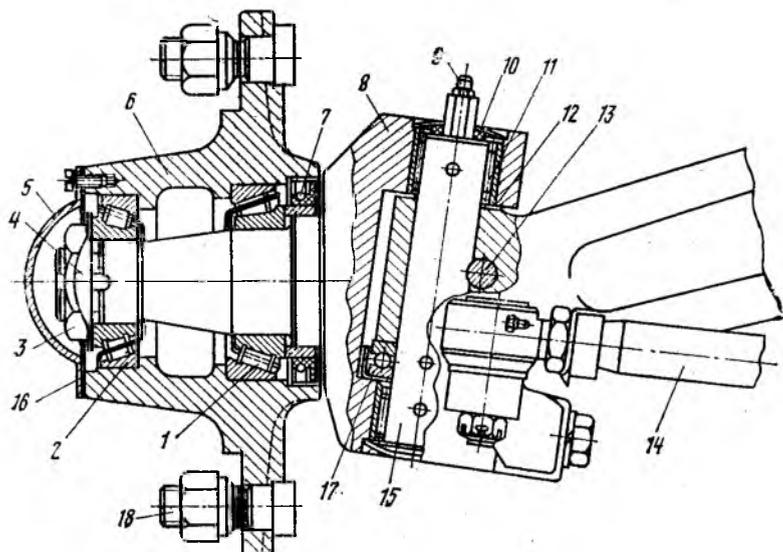


Рис. 157. Установка поворотного кулака погрузчика Ф17.ДУ32.33.1:

1 и 2 — подшипники, 3 — гайка, 4 — стопорная шайба, 5 — крышка, 6 — ступица колеса, 7 — уплотнение, 8 — поворотный кулак, 9 — пресс-масленка, 10, 16 — уплотнительная шайба, 11 — игольчатый подшипник, 12 — регулировочная шайба, 13 — штифт, 14 — поперечная рулевая тяга, 15 — шкворень, 17 — упорный шарикоподшипник 18 — болт

§ 80. Колесные ступицы, колеса и шины

Принципиальное конструктивное исполнение всех колесных ступиц как ведущих, так и управляемых колес одноступенчатое. На консольной оси ступенчатого профиля на двух шейках, из которых внутренняя имеет больший диаметр, установлены конические роликовые подшипники и ступица. Наружные кольца подшипников, вставленные в гнезда ступицы, упираются во внутренние бурты, благодаря чему поворотом регулировочной гайки на оси возможно отрегулировать затяжку подшипников.

Смазываются колесные подшипники густой смазкой, которую набивают в узел при его сборке. Вытекание смазки либо ее загрязнение предупреждается установкой плоской прокладки под фланцем приводного вала (либо под фланцем крышки для управляемых колес) и каркасных самоподжимающихся сальников в подвижном соединении.

Колеса автопогрузчиков — съемные, дисковые со съемными бортовыми и стопорными кольцами. Одно ребро кольца оканчивается отбортовкой — закраиной, другое — канавкой. Съемная закраина 18

(см. рис. 156) свободно надевается на обод колеса, а разрезное стопорное колесо 17 входит в кольцевой канал, образованный канавками обода и съемной закраины.

На всех колесах автопогрузчиков установлены камерные пневматические шины (см. табл. 12), которые смягчают толчки при движении и увеличивают проходимость погрузчика. Шина состоит из покрышки, камеры и ободной ленты. Камера выполнена в виде замкнутой в кольцо резиновой трубки и заполняется сжатым воздухом через вентиль. Клапан вентиля пропускает сжатый воздух из насоса в камеру, но препятствует его самопроизвольному выходу из нее.

Таблица 12

Технические характеристики шин

Показатели	Модель автопогрузчика		
	4043	4045	Ф17.ДУ32.33
Обозначение	$\frac{210-20}{8,25-15}$	$\frac{8,25-10}{8,25-15}$	1.00×12
Рисунок протектора	Комбинированный либо «Вездеход» «Дорожный»	Комбинированный либо «Вездеход» «Дорожный»	Универсальный Универсальный
Число слоев кордовой ткани	$\frac{10+2}{14}$	$\frac{10+2}{14}$	$\frac{10+2}{14}$
Максимально допустимая нагрузка на шину, кг	—	—	$\frac{2400}{2400}$
Давление воздуха в камерах, кг/см ²	$\frac{5,5}{7}$	$\frac{5,5}{7}$	$\frac{9,00}{9,00}$

Ободная лента представляет собой кольцевую резиновую ленту между ободом и камерой. Она предохраняет камеру от повреждений и истирания о колесный обод.

Покрышка наиболее дорогостоящая и ответственная часть шины. Она передает нагрузку на дорожное покрытие и предохраняет камеру от проколов. Состоит покрышка из каркаса, подпротектора и протектора.

В протекторе следует особо выделить его беговую часть, которая в зависимости от условий эксплуатации может иметь различный рисунок.

На ведущие колеса погрузчиков надевают покрышки с рисунком типа «Вездеход», но в портах с твердым покрытием рабочих площадок используют обычные дорожные покрышки.

§ 81. Техническое обслуживание ходовой части

Поломка основной рамы — явление редкое. Однако следует помнить, что незамеченная трещина на основной раме и в местах

соединения отдельных ее частей может привести при движении погрузчика к серьезной аварии. Поэтому основную раму необходимо регулярно осматривать и очищать от грязи.

В постоянном внимании нуждаются также колесные подшипники. Недостаточность смазки в подшипниках и боковая качка вследствие износа могут преждевременно вывести их из строя.

Выработка подвижных соединений крепления кулаков к управляемой оси (подшипников, шкворней) может привести к нарушению эксплуатационно-важных узлов установки управляемых колес.

При уходе за ведущими мостами следует руководствоваться рекомендациями, приведенными в § 34.

Особое внимание следует уделять уходу за шинами. Необходимо следить за давлением в шинах и не допускать передвижения погрузчика даже на короткие расстояния при пониженном давлении, а также соблюдать другие правила, изложенные в § 34.

Контрольные вопросы

1. Из каких частей состоит основная рама?
2. Почему управляемые колеса устанавливаются с развалом?
3. Что может привести к нарушению углов развала колес?
4. Как регулируют колесные подшипники?
5. В чем заключается уход за пневматическими шинами?

ГЛАВА XV

МЕХАНИЗМЫ И ПРИВОДЫ УПРАВЛЕНИЯ АВТОПОГРУЗЧИКАМИ

§ 82. Рулевое управление

Большие грузоподъемности изучаемых автопогрузчиков, сравнительно высокие скорости передвижения и необходимость в частых поворотах погрузчика требуют включения в рулевое управление гидромеханического привода.

Схема рулевого управления автопогрузчиков 4043М и 4045М показана на рис. 158. Вращение рулевого колеса преобразуется рулевым механизмом в поступательное перемещение продольных рулевых тяг 3—5, соединенных трехплечим маятниковым рычагом с рулевой трапецией разрезного типа. Продольная тяга 5 воздействует также на блок управления гидроусилителя 4, который увеличивает ее рабочее усилие.

Независимо от дорожных условий гидроусилитель погрузчиков 4043М и 4045М снижает требуемое усилие на рулевом колесе до 3 кГ. Схема включения гидроусилителя обеспечивает возможность сохранения управляемости даже при поломке системы гидроусиления, так как гидроусилитель на продольную тягу воздействует параллельно с рулевым механизмом.

Рулевая колонка, рулевой механизм, наконечники рулевых тяг такие же, что и у автомобиля ЗИЛ-164.

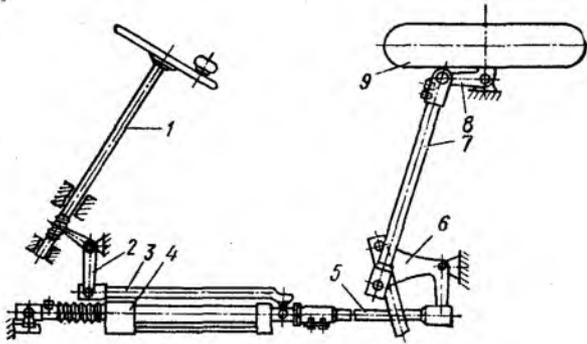


Рис. 158. Схема рулевого управления погрузчиков 4043М и 4045М:

1 — рулевой вал, 2 — рулевая сошка, 3 — продольная рулевая тяга, 4 — гидроусилитель, 5 — продольная тяга, 6 — маятниковый рычаг, 7 — поперечная рулевая тяга, 8 — поворотный рычаг, 9 — колесо

§ 83. Гидроусилители рулевого управления

Гидроусилитель состоит из двух основных частей — рабочего органа и механизма управления (рис. 159). Рабочий орган состоит из цилиндра 9 и поршня 10. Шток поршня через шаровой палец прикреплен к кронштейну 12 в передней части рамы шасси.

Механизм управления расположен в головке цилиндра. Основные его части: золотник 7, перемещающийся в гильзе 5; пружина золотника; шаровой палец 2, зажатый между двумя вкладышами с буферной пружиной, и шариковый клапан 8. В головке цилиндра имеется пять сквозных каналов. По среднему каналу поступает в цилиндр жидкость из насоса, два крайних канала соединены с трубой слива; остальные два — с полостями цилиндра, находящимися по обе стороны поршня. В нейтральном положении золотник удерживается пружиной. При повороте рулевого колеса вправо горизонтальная рулевая тяга 1 с шаровым пальцем и золотником переместятся в направлении управляемых колес, соединив с линией нагнетания (см. рис. 159, б) полость цилиндра над поршнем, с линией слива — полость цилиндра под поршнем (со стороны штока).

Под давлением жидкости корпус гидроцилиндра переместится вслед за золотником, и колеса погрузчика повернутся вправо.

Поворот колес прекратится, как только цилиндр приблизится к остановившемуся золотнику и гильза установится в нейтральное положение относительно золотника.

При повороте рулевого колеса влево произойдет обратное; золотник переместится в сторону грузоподъемника и шток гидроусилителя двинется.

Гидропривод рулевого управления предохраняется от перегрузок редуционным клапаном. Регулирование клапана вы-

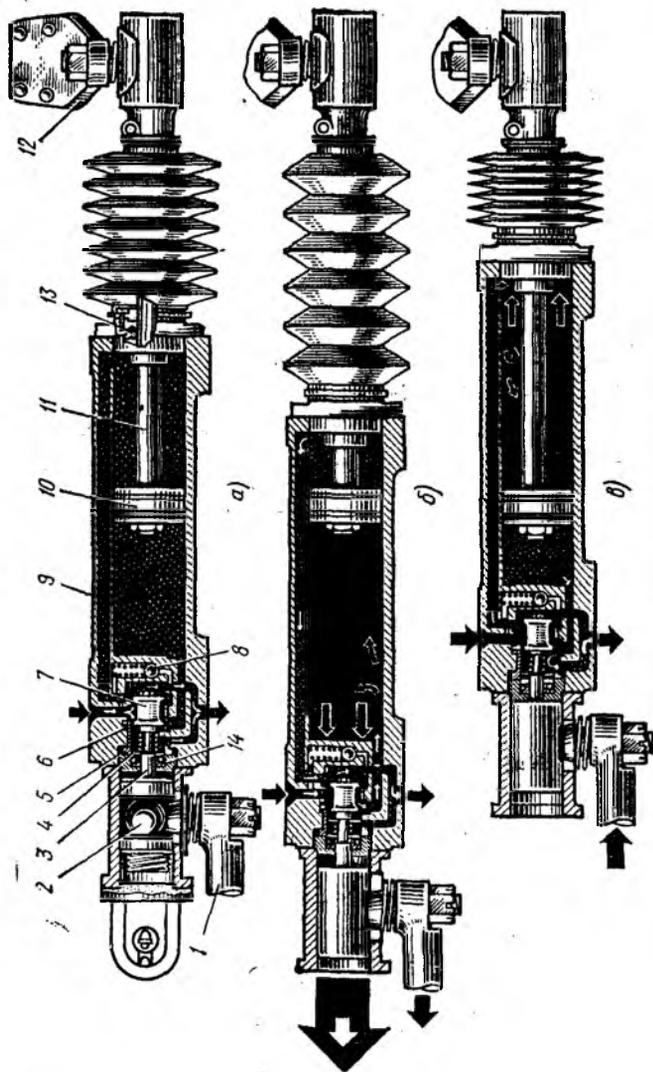


Рис. 159. Гидравлический усилитель:

а — среднее положение, цилиндр неподвижен, б — золотник смещен вперед (влево), цилиндр перемещается относительно поршня также влево, в — золотник смещен назад (вправо), цилиндр усилителя перемещается относительно поршня вправо: 1 — горизонтальная рулевая тяга, 2 — шаровой палец, 3 — ось золотника, 4, 6 — шайбы, 5 — гильза, 7 — золотник, 8 — шариковый клапан, 9 — цилиндр усилителя, 10 — поршень, 11 — шток, 12 — кронштейн рамы шасси, 13 — уплотнительные манжеты штока, 14 — сальник оси золотника

полняется поворотом регулировочного винта, положение которого фиксируется контргайкой. Рабочее давление устанавливается по манометру, на 50 кг/см^2 при 1600—2000 об/мин коленчатого вала и температуре масла $t = 30\text{—}50^\circ \text{C}$.

Гидропривод рулевого управления питается рабочей жидкостью из общей гидросистемы погрузчика, от индивидуального гидронасоса шестеренного типа 32У. Модели НШ-32У производительностью $32 \text{ см}^3/\text{об}$ либо модели НШ-46У производительностью

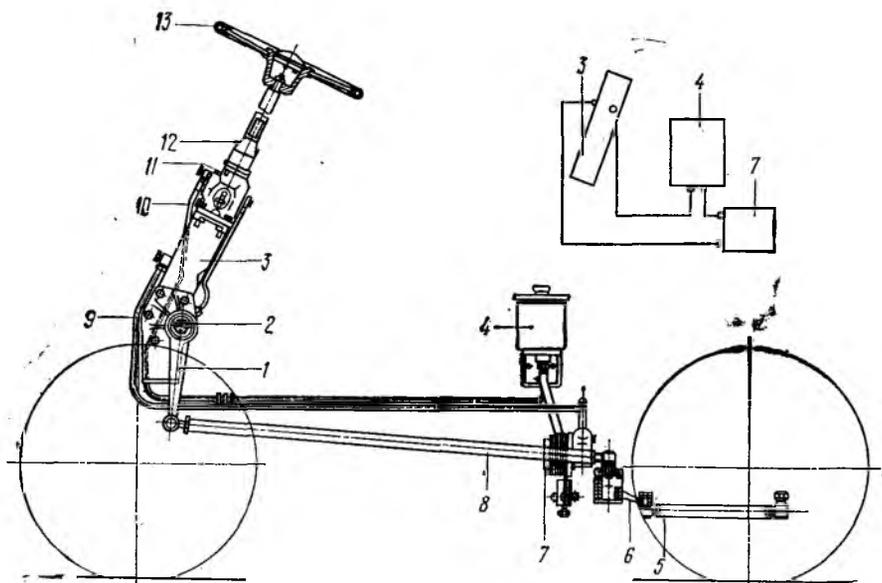


Рис. 160. Схема рулевого управления погрузчика Ф17.ДУ32.33.1:

1 — рулевая сошка, 2 — вал сошки, 3 — рулевой механизм с гидроусилителем, 4 — бак рабочей жидкости, 5 — задняя рулевая тяга, 6 — двулучный рычаг, 7 — шестеренный насос, 8 — продольная рулевая тяга, 9 — нагнетательный трубопровод, 10 — сливной трубопровод, 11 — регулировочные винты, 12 — отверстие для провода сигнала, 13 — рулевое колесо

$46 \text{ см}^3/\text{об}$. Привод гидронасоса осуществляется от коленчатого вала двигателя через редуктор и карданную передачу, конструкция и работа которых рассмотрены в § 36.

Рулевое управление погрузчика Ф17.ДУ32.33 также имеет гидроусиление. Гидроусилитель включен между рулевым валом и рулевой сошкой.

Рулевое колесо 13 действует на блок управления гидроусилителем 3, который создает необходимое усилие на рулевой сошке 1 (рис. 160).

Гидроусилитель выполнен вместе с рулевым механизмом. Он работает от обособленной гидросистемы, состоящей из бака рабочей жидкости 4, насоса 7 и соединительных трубопроводов — сливного 10 и нагнетательного 9.

Рулевой механизм снабжен двумя ограничительными винтами 11, которые выключают сервоусиление в концевых положениях рулевого колеса. Рабочая жидкость из нагнетательного трубопровода свободно перепускается в бак 4.

Рулевая сошка 1 установлена на шлицевом валу 2. Продольная тяга — разрезная; между первичной 8 и вторичной 5 частями продольной тяги установлен на оси и текстолитовой втулке двуплечий рычаг 6. Задний конец вторичной тяги соединен с трехплечим рычагом.

Рулевая трапеция — разрезного типа. Все подвижные соединения рулевого привода — шаровые с самоподнимающимися наконечниками.

Технические данные рулевого управления автопогрузчика Ф17.ДУ32.33

Тип рулевого механизма	«Reiss»H24
Передаточное число рулевого механизма	19,1 : 1
Гидравлический момент при давлении $P =$ = 100 кг/см ² , кгГ $\tau_{1.1} \tau_{2.1} \tau_{3.1} \tau_{4.1} \tau_{5.1} \tau_{6.1} \tau_{7.1}$	240
Число оборотов рулевого колеса между двумя крайними положениями	4,8
Угол поворота рулевой сошки	90°
Свободный ход рулевого колеса	10°
Масляный насос фирмы	«Calroni»
Тип	шестеренный
Номинальное давление, кг/см ²	100
Производительность при 200 об/мин, л/мин	12

§ 84. Тормозные устройства

На всех изучаемых автопогрузчиках устанавливаются тормоза, имеющие ручной (механический) и ножной (гидравлический) приводы. При этом ручной тормоз погрузчиков 4043М и 4045М имеет отдельный трансмиссионный тормозной механизм.

На погрузчиках 4043М и 4045М используют тормоза от автомобиля ГАЗ-51 (рис. 161) с несколько измененной кинематической схемой привода главного цилиндра и укороченными трубками гидросистемы. Тормозной механизм устроен в основном так же, как тормозной механизм электропогрузчика КВЗ. Некоторые отличия имеются в размерах и конструктивных особенностях.

Основные части тормозного устройства автопогрузчика Ф17.ДУ32.33 — тормозной механизм, главный и исполнительные гидроцилиндры — взаимозаменяемы с соответствующими частями электропогрузчика Ф8.ЕУ20.33, устройство и принцип работы которых описан в главе VIII.

На автопогрузчиках 4043М и 4045М в качестве центрального трансмиссионного тормоза устанавливается тормоз барабанного типа (рис. 162). В верхней части опорного диска тормоза закреплен корпус разжимного механизма, в нижней части расположен корпус регулировочного узла. В разжимном механизме имеются толкатели 3 и приводной стержень 4 с обоймой для шариков 5.

Колодки 2 и 7 опираются на толкатели и на опорные стержни 8 регулировочного узла и стягиваются четырьмя пружинами.

Различают колодку первичную, которая находится под действием более слабых пружин 1, окрашенных красной краской, и вторичную колодку, на которую действуют более сильные пружины, окрашенные в черный цвет. С внутренней стороны в толкателях прорезаны наклонные полукруглые канавки. По ним в момент торможения перемещаются шарики 5. При нажатии на стержень 4

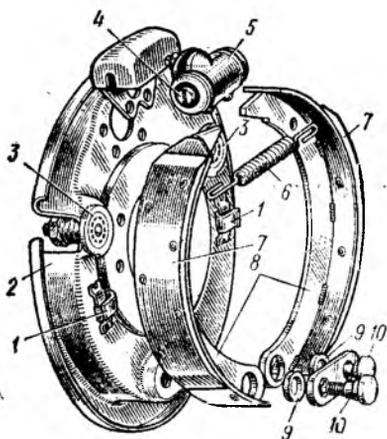


Рис. 161. Тормозной механизм автопогрузчика 4043М:

1 — скоба, 2 — опорный диск, 3 — эксцентрик, 4 — толкатель рабочего цилиндра тормоза, 5 — рабочий цилиндр тормоза, 6 — пружина, 7 — накладка, 8 — колодка, 9 — шайба, 10 — регулировочные пальцы

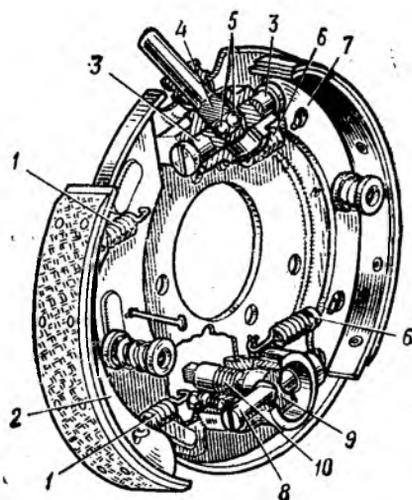


Рис. 162. Барабанный трансмиссионный тормоз:

1 — слабая пружина, 2 и 7 — колодки, 3 — толкатели, 4 — приводной стержень, 5 — шарики, 6 — сильная пружина, 8 — опорные стержни, 9 — плавающий сухарь, 10 — регулировочный болт

к барабану прижимается первичная колодка. Тормозное усилие передвигает первичную колодку в направлении вращения барабана, ее смещение через опорные стержни и плавающий сухарь 9 передается на вторичную колодку, которая плотно прижимается к тормозному барабану.

В тормозном механизме зазор между колодками и барабаном регулируется регулировочным болтом. Если болт завернуть, нижние концы колодок раздвигаются и наоборот.

Привод тормозов рычажно-шарнирный. Тормозной рычаг имеет специальное храповое устройство для фиксации его в определенном положении.

Правила технической эксплуатации тормозов автопогрузчиков аналогичны соответствующим правилам для электропогрузчиков.

§ 85. Техническое обслуживание устройств управления

Рулевые устройства должны обслуживаться в соответствии с рекомендациями, изложенными в § 39. Дополнительно необходимо выполнять работы по обслуживанию систем гидроусиления.

Гидроусилитель погрузчиков 4043М и 4045М нуждается в регулярной смазке шаровых пальцев, периодической проверке чистоты штока и утечек через неподвижные соединения.

Регулировать и разбивать редукционный клапан допустимо, не снимая гидроусилитель с погрузчика.

Сам усилитель можно разбирать только после его снятия с погрузчика; при его сборке особое внимание необходимо уделять чистоте.

Гидросервомеханизм погрузчика Ф17.ДУ32.33 регулируется регулировочными винтами 11 (см. рис. 160). Их необходимо выставить в такое положение, чтобы свободный слив рабочей жидкости начался до прихода управляемого колеса в крайнее положение.

Следует учесть, что к регулированию гидросервомеханизма можно приступать после регулирования на взаимодействие всех элементов рулевого привода в принципиальной последовательности, приведенной в главе VII. При этом угол отклонения положения рулевой сошки от вертикали в исходном положении должен составлять 6° по часовой стрелке.

Правила ухода за тормозными механизмами и их приводами автопогрузчиков аналогичны соответствующим правилам для электропогрузчиков.

Контрольные вопросы

1. Из каких основных частей состоит рулевое управление автопогрузчиков?
2. Как работает рулевой механизм? Гидросервомеханизм?
3. Как можно восстановить работоспособность рулевого механизма при большом износе роликовых подшипников или червяка?
4. Из каких основных частей состоят продольная и поперечная рулевые тяги?
5. Каково назначение гидроусилителя руля?
6. Как отрегулировать тормозной механизм автопогрузчиков 4043М, Ф17.ДУ32.33?

ГЛАВА XVI

ГРУЗОПОДЪЕМНИКИ И ПРИВОДЫ К НИМ

§ 86. Грузовые рамы и каретки

Подъемные механизмы изучаемых автопогрузчиков выполняются по кинематической схеме, показанной на рис. 77.

Грузоподъемник погрузчика Ф17.ДУ32.33 состоит из телескопической рамы, грузовой каретки и грузовых цепей (рис. 163).

Телескопическая рама образована неподвижной наружной рамой 12 и выдвигной внутренней 10. Неподвижная рама состоит из двух вертикальных стоек швеллерного сечения, связан-

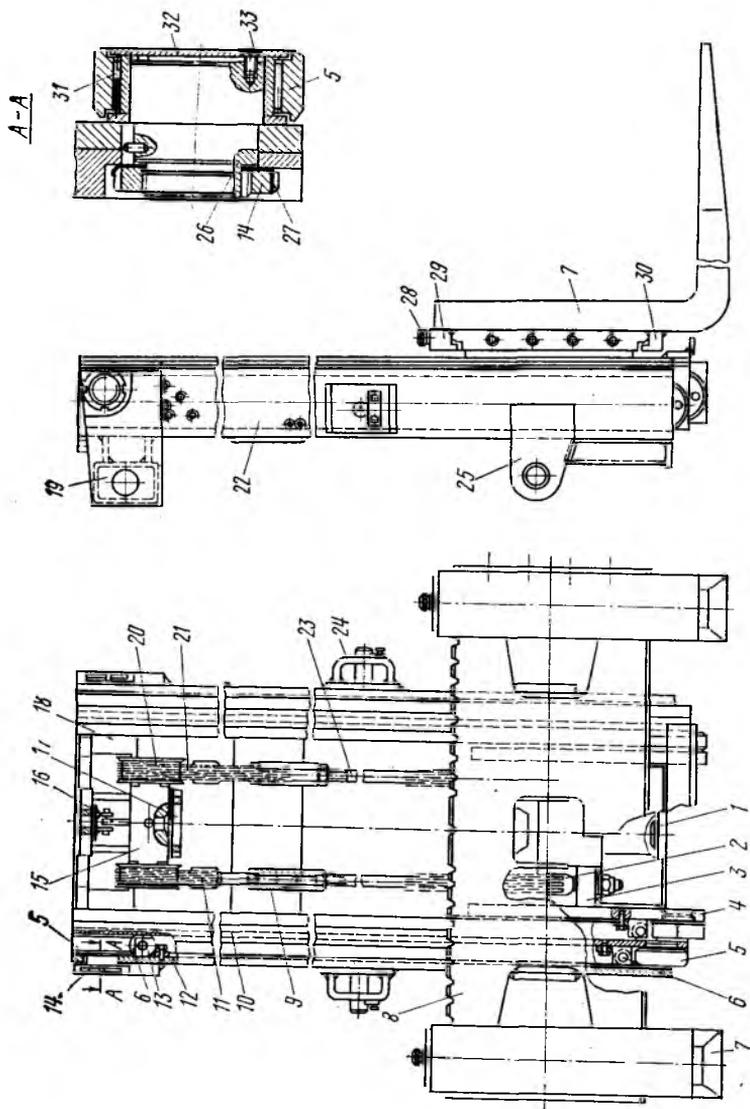


Рис. 163. Грузоподъемник погрузчика Ф17. ДУ32.33.1:

1 — основание, 2 — специальный болт, 3 — ребро, 4 — стойки, 5 и 6 — большие и малые ролики, 7 — клык вилки, 8 — планка, 9 — натяжная гайка, 10 — выдвигная рама, 11 — специальный болт, 12 — неподвижная рама, 13 — кронштейн, 14 — гайка, 15 — траверса, 16 — автоматический замок, 17 — упорный фланец, 18 — верхняя поперечная траверса, 19 — полая балка, 20 — цепь, 21 — ролик, 22 — планка, 23 — стержень, 24, 25 — проушина, 26 — цапфа, 27 — шайба, 28 — фиксатор, 29 — верхний кронштейн, 30 — нижний кронштейн, 31 — игольчатый подшипник, 32 — крышка, 33 — винт

ных между собой сверху задней балкой 19, нижней траверсой и в середине — планкой 22. Вверху вертикальных стоек установлены опорные ролики — большие 5 на цапфах 26 и малые 6 в кронштейнах. Стойки выдвигной рамы имеют двутавровые сечения и парные ролики 5 и 6, закрепленные в их нижней части. Между собой стойки связаны двумя поперечными балками, на верхней поперечине 18 установлен автоматический замок 16 и упорный фланец цилиндра подъема.

Корпусом грузовой каретки является плита 8, к которой приварены две параллельные стойки 4 и ребра 3 с гнездами для специальных болтов 2 грузоподъемных цепей. С наружной стороны стоек установлены четыре пары комбинированных роликов — больших 5 (катки) и малых 6, на которых каретка перемещается по направляющим выдвигной рамы. Прорези плиты на верхней кромке, а также фиксаторы 28 обеспечивают фиксацию вил либо других грузозахватных приспособлений на каретке.

Грузоподъемные цепи 21 — пластинчатые. Одна ветвь каждой цепи закреплена на поперечине через балансир; другая, передняя, прикреплена к ребрам 3.

Траверса 15 является промежуточным звеном, передающим усилия гидроцилиндра на выдвигную раму. Ее ход без выдвигания внутренней рамы составляет 75 мм, что обеспечивает каретке свободный подъем в пределах строительной высоты погрузчика 150 мм.

Автоматический замок 16 блокирует телескопию рам в период свободного хода каретки при подъеме и опускании груза.

Грузоподъемник шарнирно соединяется с шасси проушинами 25. К пальцам проушин 24 крепятся гидроцилиндры механизмов наклона.

Грузоподъемники погрузчиков 4043М и 4045М также состоят из телескопических рам, грузовой каретки цепей и верхней траверсы.

Вертикальные стойки внутренней и наружной рам имеют одинаковый профиль — швеллер. Для лучшего центрирования выдвигной рамы в неподвижной и каретки в выдвигной раме к внутренним сторонам полок вертикальных швеллерных стоек приварены сегментные направляющие, по которым перекатываются катки желобообразного сечения. Малые боковые ролики установлены в проушинах.

Верхняя траверса жестко закреплена в выдвигной раме и свободного хода относительно ее не имеет. Гидроцилиндр упирается плунжером в траверсу, а дном корпуса — в нижнюю поперечину, имеющую специальную подставку.

§ 87. Гидравлические насосы и их приводы

На автопогрузчиках 4043М и 4045М для привода гидросилителя и привода грузоподъемников устанавливают шестеренные насосы.

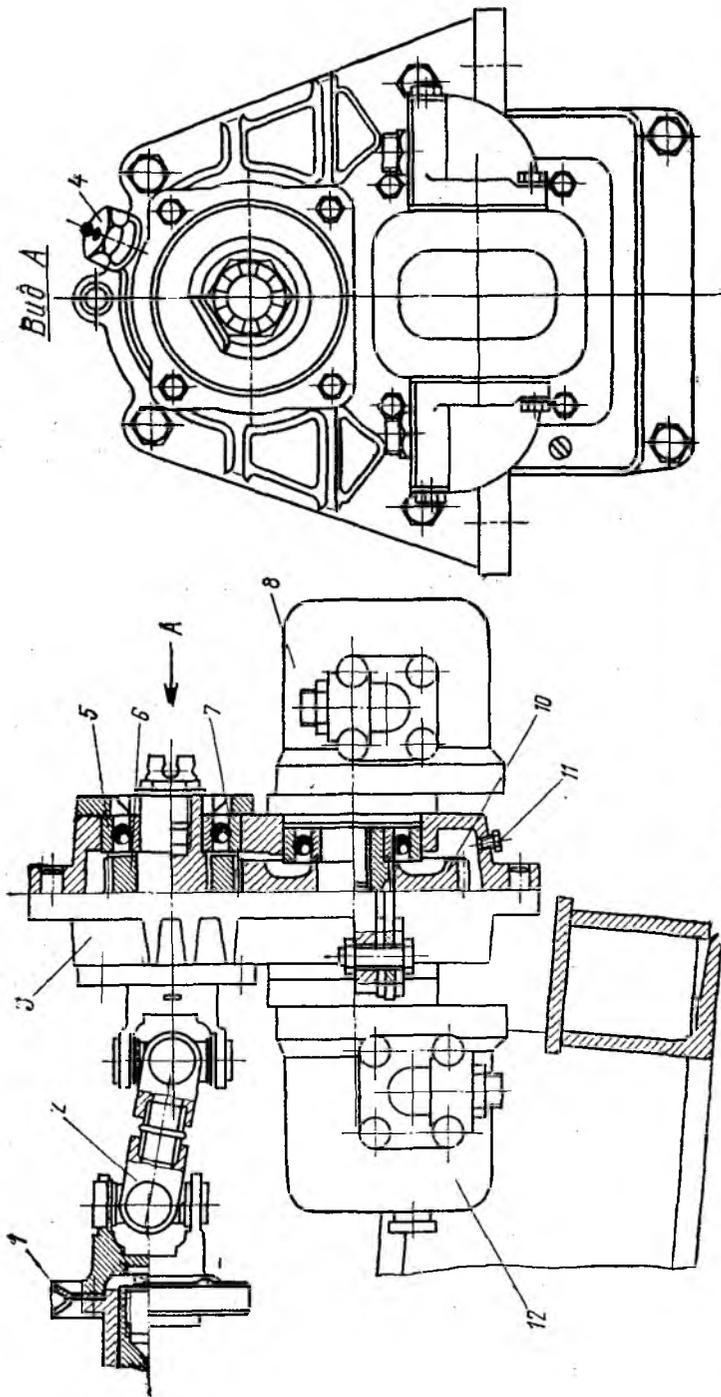


Рис. 164. Привод гидронасосов автопогрузчиков 4043М и 4045М:

1 — шкив коленчатого вала, 2 — карданный вал в сборе, 3 — корпус редуктора, 4 — задняя пробка, 5 — подшипник, 6 — ведущее зубчатое колесо, 7 — сальник, 8 — насос привода гидросилителя, 9 — контрольная пробка, 10 — зубчатое колесо, 11 — сливная пробка, 12 — насос привода грузоподъемника

Для привода грузоподъемников погрузчиков 4043М и 4045М устанавливают шестеренные гидронасосы НШ-46 с производительностью $46 \text{ см}^3/\text{об}$ при давлении 100 кг/см^2 с пределами изменения рабочего числа оборотов вала насоса — 1100—1650 об/мин.

Привод гидронасоса показан на рис. 164. Он состоит из одноступенчатого редуктора с передаточным числом 1,65. Зубчатая передача — цилиндрическая, косозубая. Ведущий вал оканчивается вилкой, которой он соединяется карданным валом 2 с передним фланцем коленчатого вала двигателя. Второй конец ведущего вала имеет глухое центральное резьбовое отверстие для храповика.

Ведомый вал с зубчатым колесом 10 имеет центральный цилиндрический канал со шпоночной канавкой, в которой вставляются приводные валы гидронасосов 8 и 12.

Редуктор смазывается жидкой смазкой, заливаемой в его корпус через пробку-сапун 4 до уровня, определяемого контрольной пробкой 9. Отработавшее масло сливается через отверстие, закрываемое пробкой 11.

Шестеренный насос фирмы «Plessey» А54Х устанавливают для привода грузоподъемников на погрузчиках Ф17.ДУ32.33. Его конструкция аналогична рассмотренным ранее насосам этой фирмы. Он крепится к кронштейну и соединяется с коленчатым валом двигателя эластичной муфтой, передающей крутящий момент через резиновый диск.

При скорости вращения вала насоса 1000 об/мин, его производительность $24,5 \text{ л/мин}$, а максимальное давление — 175 кг/см^2 .

Шестеренный насос системы гидросервоуправления фирмы «Calgoni» имеет производительность 12 л/мин при 200 об/мин вала и номинальное давление 100 кг/см^2 . Он имеет привод от двигателя через клиноременную передачу.

§ 88. Гидравлические цилиндры

Силовые гидроцилиндры автопогрузчиков предназначены для подъема и опускания груза, наклона грузоподъемника и привода сменных рабочих приспособлений. Гидроцилиндры подъема на всех описанных в данном пособии автопогрузчиках — плунжерного типа.

Корпус гидроцилиндра подъема погрузчиков 4043М и 4045М (рис. 165) выполнен из стальной цельнотянутой трубы, внутренняя поверхность которой остается необработанной. К нижней части трубы приварено дно, наружный срез которого имеет сферическое гнездо. К верхней части трубы приварена головка — фланцевая гильза, в которой установлена направляющая втулка 3. Ее осевое смещение предупреждается сектором 4, входящим в кольцевую проточку в головке, и кольцом 5. Скользящий во втулке плунжер 2 уплотняется в головке пакетом манжетов 6, 7 и 8, которые поджимаются нажимным фланцем. Зеркало плунжера очищается кольцом 9.

Рабочая жидкость проходит в цилиндр через резьбовое отверстие в корпусе. Пробкой 10 закрывается резьбовое отверстие в головке, предназначенное для выпуска воздуха из гидросистемы.

Установка гидроцилиндра в сферических опорах предупреждает появление изгибающих усилий под нагрузкой.

Цилиндр подъема автопогрузчика Ф17.ДУ32.33 имеет аналогичную конструкцию с цилиндром подъема электропогрузчика Ф8.ЕУ20.33.

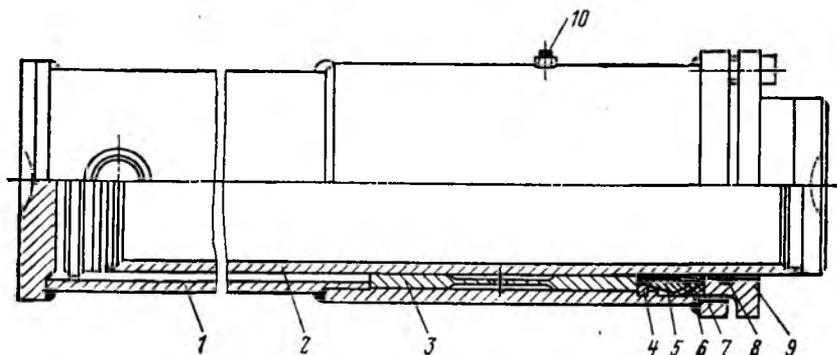


Рис. 165. Цилиндр подъема погрузчика 4043М и 4045М:

1 — корпус, 2 — плунжер, 3 — втулка, 4 — сектор, 5 — разжимное кольцо, 6 — манжета нижняя, 7 — манжета средняя, 8 — манжета верхняя, 9 — кольцо грузосъемное, 10 — пробка

Цилиндры наклона — поршневые, двустороннего действия. На рис. 166 показан цилиндр погрузчиков 4043М и 4045М. К корпусу приварено стальное дно с проушинами. Внутренняя поверхность отполирована.

Шток 7 соединен с поршнем корончатой гайкой. Направляющей штока является бронзовая втулка 4 в крышке 12 цилиндра. Наружный резьбовой конец штока соединен с головкой 9, положение которой фиксируется контргайкой 8.

Поршень 2 в цилиндре уплотняется двумя резиновыми кольцами 3, шток — сальником 5. От загрязнения шток предохраняется кольцом 11.

Гидроцилиндр наклона погрузчика Ф17.ДУ32.33 имеет более развитую систему уплотнений (рис. 167), так как он работает в гидросистеме с повышенным давлением жидкости.

Корпус закрывается верхней и нижней крышками, которые удерживаются накидными гайками 5. Рабочая жидкость подается в цилиндр через резьбовое отверстие, либо через канал в нижней крышке. В цилиндре уплотняются: поршень — шевронными манжетами; шток в поршне и крышки в цилиндре — резиновыми кольцами; шток в крышке — уплотнительным устройством 3.

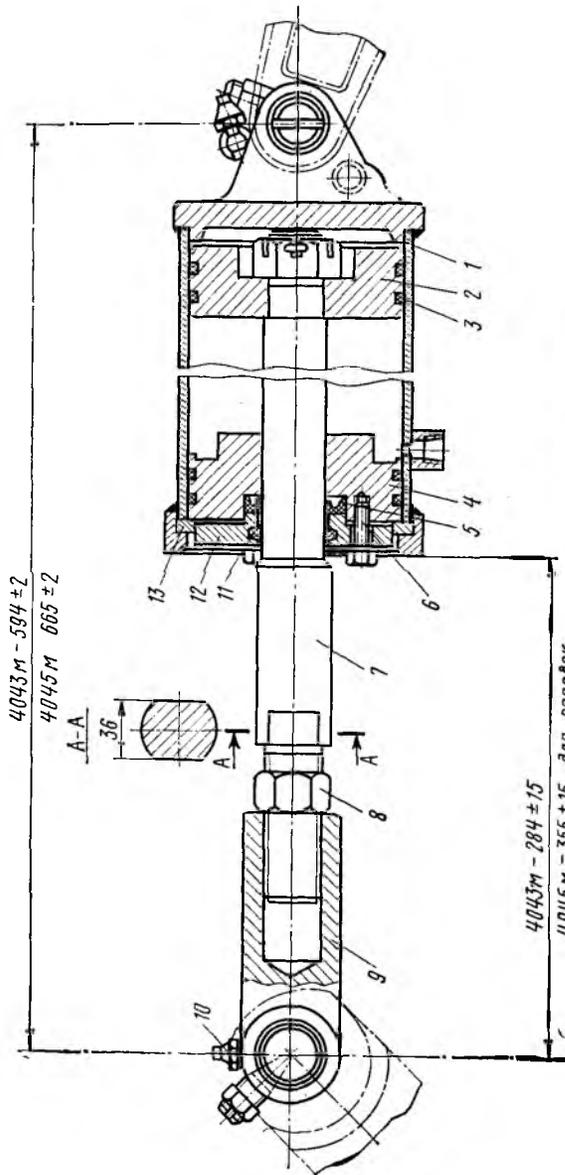


Рис. 166. Цилиндр наклона погрузчиков 4043M и 4045M:

1 — корпус, 2 — поршень, 3 — кольцо уплотнительное, 4 — втулка, 5 — сальник, 6 — болт, 7 — наружная часть штока, 8 — контргайка, 9 — головка штока, 10 — пресс-масленка, 11 — уплотнительное кольцо, 12 — крышка, 13 — кольцо

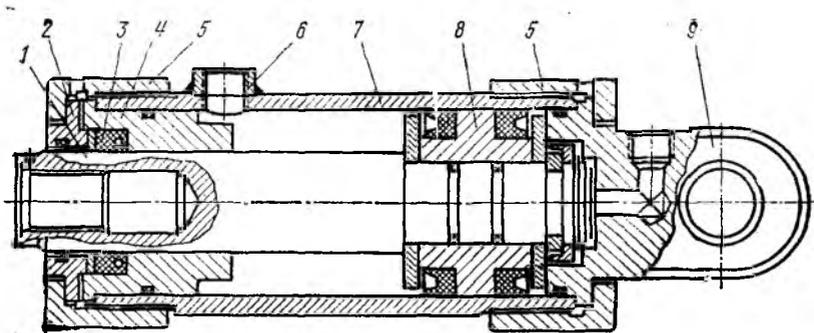


Рис. 167. Цилиндр наклона погрузчика Ф17.ДУ32.33.1:

1 — шток, 2 — втулка, 3 — уплотнительное устройство, 4 — крышка, 5, 6 — гайки, 7 — цилиндр, 8 — поршень, 9 — проушина

§ 89. Гидрораспределители и предохранительные устройства

Гидрораспределители погрузчиков 4043М и 4045М имеют литой неразъемный корпус (рис. 168). Гидрораспределитель — трехсекционный. Он снабжен шариковым предохранительным клапаном 10 и перепускным.

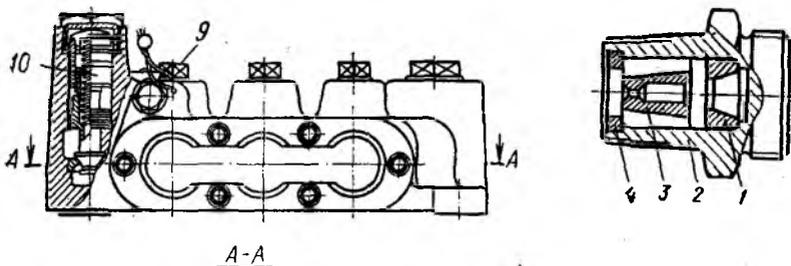


Рис. 169. Дроссельный клапан:

1 — ограничительная втулка, 2 — корпус, 3 — клапан, 4 — шайба упорная

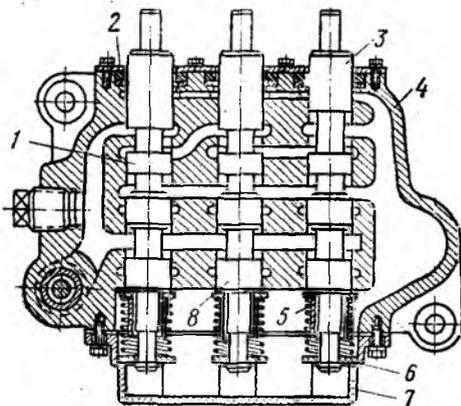


Рис. 168. Гидрораспределитель погрузчиков 4043М и 4045М:

1 — зодотник, 2 — сальники, 3 — манжета, 4 — крышка, 5 — кольцо упорное, 6 — шайба замочная, 7 — втулка-ограничитель, 8 — шайба, 9 — пружина, 10 — клапан предохранительный

В нейтральном положении золотники удерживаются пружинами, в рабочих каналах уплотняются сальниками 2.

На погрузчиках Ф17.ДУ32.33 устанавливаются четырехсекционные гидрораспределители фирмы «Bosh» НУ/346 либо фирмы «Plessey» 15S.

Для ограничения скорости опускания груза между цилиндром и распределителем установлен односторонний дроссельный клапан (рис. 169).

Рабочим органом дросселя является клапан 3. Он имеет ступенчатое дроссельное отверстие и шесть расположенных по окружности канавок на наружной поверхности, профрезерованных под углом. Клапан перемещается в корпусе 2. Его осевое перемещение ограничено со стороны цилиндра упорной шайбой 4 и со стороны распределителя — ограничительной втулкой 1.

Нагнетаемая в цилиндр жидкость проходит через центральное отверстие и канавки, не встречая дополнительного сопротивления. При опускании плунжера клапан под действием вытесняемой из цилиндра жидкости упрется в ограничительную втулку 1. Боковые канавки перекроются, жидкость будет проходить только через центральное отверстие, что ограничит скорость ее истечения.

Гидросистема погрузчика Ф17.ДУ32.33 оснащена набором предохранительных устройств — регулятором давления, односторонним дроссельным клапаном, подпорным клапаном, конструкция и принцип работы которых аналогичны устройствам, рассмотренным ранее.

§ 90. Баки рабочей жидкости и трубопроводы

Запас рабочей жидкости находится в баках, в которых она охлаждается, освобождается от воздуха и очищается от загрязняющих примесей.

На рис. 170 показано устройство масляного бака автопогрузчика 4045М. Корпус бака 4 состоит из верхней и нижней половин,

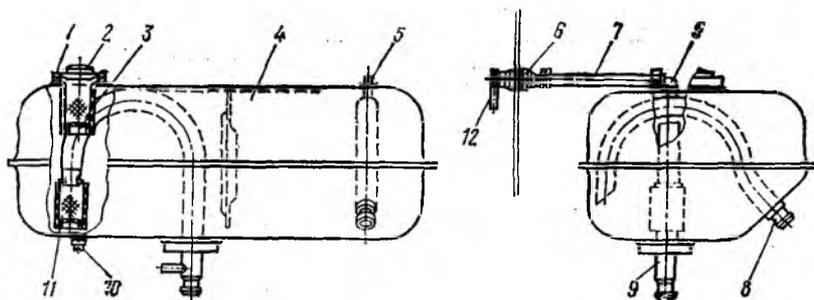


Рис. 170. Конструктивная схема бака рабочей жидкости погрузчика 4043М:

1 — прокладка, 2 — пробка, 3 — фильтр заливной горловины, 4 — корпус бака, 5 — штуцер, 6 — клапан разрыва струи, 7 — шланг, 8 — всасывающая трубка, 9 — сливная трубка, 10 — пробка спускного отверстия, 11 — фильтр сливной, 12 — рукоятка

внутри бака располагаются всасывающий патрубок 8 и сливной с сетчатым фильтром 11. Зоны всасывания и слива разделены перегородкой. Заливают рабочую жидкость через горловину с фильтром, закрываемую пробкой 2.

Всасывающему и нагнетательному патрубку придана форма сифонных труб, чтобы обеспечить возможность разрыва струй при

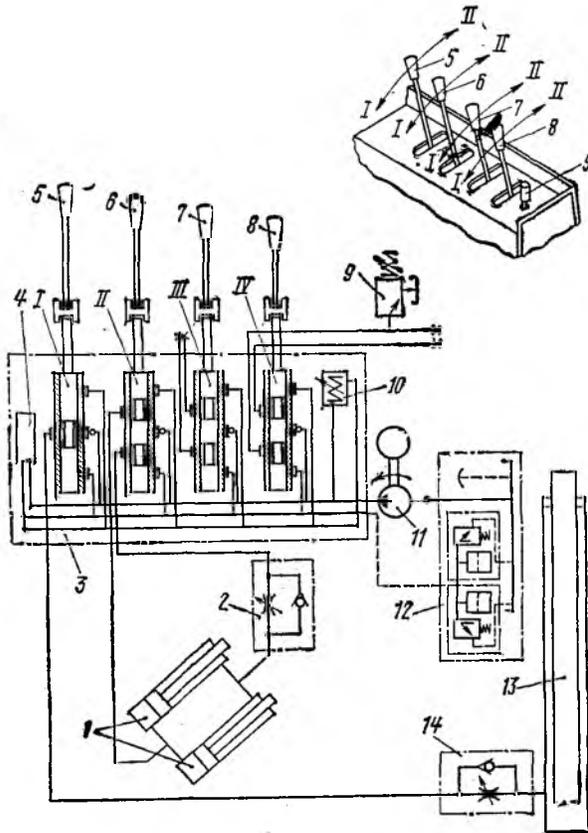


Рис. 171. Схема гидросистемы автопогрузчика
Ф17.ДУЗ2.33.1:

1 — цилиндр наклона, 2 — подпорный клапан, 3 — гидрораспределитель, 4 — крышка, 5, 6, 7 и 8 — рычаги, 9 — регулятор давления, 10 — предохранительный клапан, 11 — насос, 12 — бак, 13 — цилиндр подъема, 14 — односторонний дроссельный клапан

аварийном повреждении коммуникаций гидросистемы. Струи разрываются при соединении сифонных трубок с атмосферой в точках перегиба: в сливной трубе автоматически через два отверстия, во всасывающей — открытием клапана разрыва струй 6, который соединен с трубкой 8 резиновым шлангом 7. Нормально закрытый клапан открывают вручную поворотом его рукоятки, выведенной в кабину водителя.

Бак рабочей жидкости погрузчика Ф17.ДУ32.33 имеет емкость 72 л. На верхней крышке бака установлен сапун с маслоуказателем и два фильтра, связанные со сливным маслопроводом. В корпусе бака имеются всасывающий и нагнетательный патрубки, соединяемые с соответствующими участками гидросистем. Жидкость заливается в бак через горловины на крышках фильтров.

Отличительная особенность гидросхем автопогрузчиков — постоянная циркуляция рабочей жидкости через гидрораспределитель. Насос погрузчиков 4043М и 4045М находится в постоянной кинематической связи с двигателем. Нагнетаемая из бака в магистраль жидкость движется по малому кольцу — проходит по участку магистрали высокого давления в гидрораспределитель и сливается обратно в бак.

Трехсекционный гидрораспределитель управляет цилиндром подъема, парой цилиндров наклона и цилиндром сменных рабочих приспособлений.

Гидропривод усилителя установлен отдельно. Насос нагнетает из бака рабочую жидкость в управляющий блок гидроусилителя, отработавшая жидкость по сливному трубопроводу поступает в бак.

На рис. 171 показана принципиальная гидросхема погрузчика Ф17.ДУ32.33. Бак 12 соединен всасывающим патрубком с насосом 11, которым жидкость под давлением направляется в гидрораспределитель 3. Его секция I — одностороннего действия — управляет цилиндром подъема 13. Скорость опускания плунжера гидроцилиндра ограничивается односторонним дроссельным клапаном 14. Секция II управляет гидроцилиндрами наклона, скорость выдвижения штоков которых ограничивается подпорным клапаном 2.

Цилиндры сменных рабочих приспособлений управляются секциями III и IV. Предусмотрена возможность регулируемого ограничения рабочего усилия грузозахватного приспособления установкой регулятора давления 9.

ГЛАВА XVII

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

С электрооборудованием автопогрузчиков познакомимся на примере погрузчика 4043М.

В электрооборудовании можно выделить следующие основные группы:

- источники электрической энергии с реле-регулятором;
- система зажигания;
- система запуска двигателя;
- звуковая и световая сигнализация и освещение;
- электрические приборы.

§ 91. Источники тока

В качестве источников электрического тока на автопогрузчиках используют генераторы постоянного тока и кислотные аккумуляторные батареи З-СТ-70-ПД либо З-СТ-ЭМ. Марка расшифровывается следующим образом: батарея стартерного типа, объединяющая

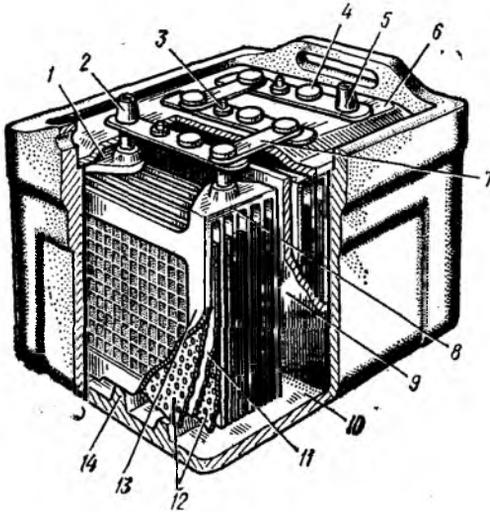


Рис. 172. Свинцовая аккумуляторная батарея:

1 — баретка положительных пластин, 2 — положительный штырь, 3 — втулка, 4 — пробка, 5 — отрицательный штырь, 6 — крышка аккумулятора, 7 — межэлементное соединение, 8 — баретка отрицательных пластин, 9 — перегородка, 10 — бачок аккумулятора, 11 — положительная пластина, 12 — сепараторы, 13 — отрицательная пластина, 14 — призма

призмы 14, предохраняющие пластины от замыкания между собой при выпадении активной массы.

Устанавливаемые для этой же цели сепараторы 12 изготовляются из дерева или мипора. Межэлементные соединения 7 — свинцовые. В крышке имеются три отверстия для заливки электролита, закрываемые пробками 4, и три вентиляционные втулки 3 для уравнивания внутреннего давления в аккумуляторах с атмосферным давлением.

Электрооборудование погрузчиков работает на напряжении 12 В. Каждая батарея З-СТ-70 способна дать напряжение 6 В, поэтому на погрузчиках устанавливают две батареи, которые между собой последовательно соединяют.

На автопогрузчиках устанавливается генератор Г-21, рассчитанный на отдачу постоянного тока напряжением 12—15 В. Он предназначен для подзарядки аккумуляторной батареи и питания

три последовательно соединенных аккумулятора емкостью 70 А·ч при десятичасовом разряде; буквы Э (эбонитовый) или П (пластмассовый) обозначают материал бачков, а буквы Д (дерево) или М (мипор) — материал сепаратора.

Аккумуляторные батареи З-СТ-70 (рис. 172) имеют те же основные элементы, что и рассмотренные ранее аккумуляторные батареи электропогрузчиков фирмы «Балканкар». Особенность конструкции батареи заключается в том, что три отдельных аккумулятора объединены в одном общем бачке 10, разделенном двумя перегородками 9 на три отдельных элемента, и закрываются одной общей крышкой 6. На дне корпуса имеются

на средних и больших оборотах потребителей тока. Генератор укреплен в кронштейне с левой стороны двигателя, приводом его является клиноременная передача. Генератор — двухполюсный, с двумя токосъемными щетками.

Магнитное поле создается системой (рис. 173), состоящей из корпуса 1, двух полюсов 3 и двух электромагнитных обмоток 2.

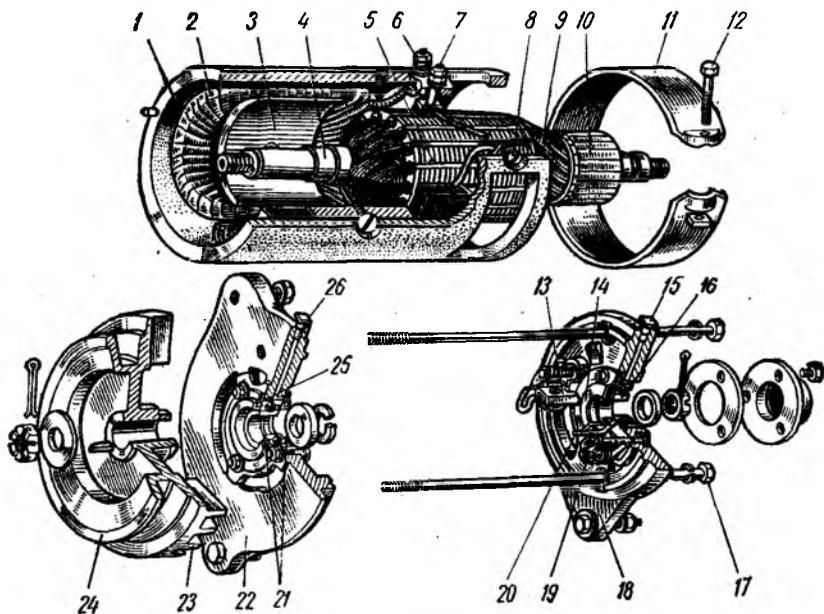


Рис. 173. Генератор Г-21:

1 — корпус, 2 — электромагнитные обмотки, 3 — полюс, 4 — вал, 5 — якорь, 6 — клемма Ш, 7 — клемма Я, 8, 12 — винт, 9 — обмотка якоря, 10 — коллектор, 11 — защитный кожух, 13 — положительная щетка, 14, 21 — сальники, 15 — масленка, 16 — шарикоподшипник, 17 — болт, 18, 22 — крышки, 19 — щеткодержатель, 20 — отрицательная щетка, 23 — крыльчатка, 24 — шкив, 25 — крышка сальника, 26 — масленка

Корпус закрывается двумя крышками 18 и 22, якорь 5 с коллектором 10 вращается в шариковых подшипниках. Обмотки якоря и обмотки возбуждения соединены между собой параллельно. К коллектору прижаты пружинами токосъемные щетки. Положительная щетка и начало обмотки возбуждения соединены с изолированной клеммой 6 на корпусе генератора, которая имеет метку Ш и резьбу М5. Конец обмотки возбуждения и отрицательная щетка подведены к изолированной клемме 7 на корпусе, имеющей резьбу М6 и обозначенной буквой Я.

Кроме этих клемм, на корпусе генератора имеется массовая клемма для подсоединения к корпусу реле-регулятора.

§ 92. Реле-регулятор

Взаимодействие аккумуляторной батареи и генератора и предохранение генератора от перегрузок обеспечивает реле-регулятор. Он состоит из трех отдельных приборов — реле обратного тока, регулятора напряжения и регулятора силы тока заряда, смонтированных на общей панели и закрытых легкоъемной крышкой.

На рис. 174 показана развернутая схема реле-регулятора РР-24, устанавливаемого на автопогрузчиках.

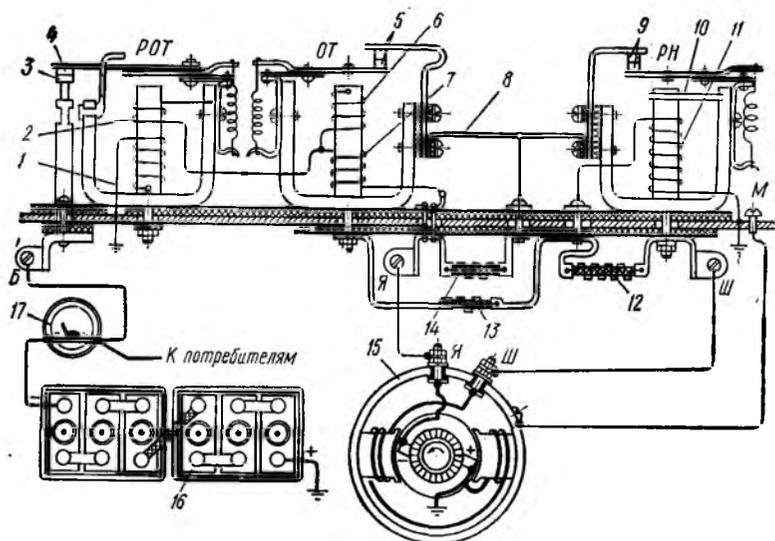


Рис. 174. Схема реле-регулятора РР-24:

- 1 — серийная обмотка, 2 — шунтовая обмотка, 3 — неподвижный контакт, 4 — подвижный контакт, 5 — контакты, 6 и 7 — обмотки ОТ, 8 — соединительная шина, 9 — контакты, 10 — магнитный шунт (термокомпенсатор), 11 — обмотка РН, 12, 13, 14 — добавочное сопротивление, 15 — генератор, 16 — аккумуляторные батареи, 17 — амперметр

Реле обратного тока предназначено для автоматического включения генератора в сеть, когда напряжение на его клеммах превышает напряжение аккумуляторной батареи, и для отключения генератора от сети, когда напряжение на его клеммах становится ниже напряжения аккумуляторной батареи. Реле предупреждает разрядку аккумуляторной батареи через обмотки генератора и предохраняет обмотки генератора от перегрева.

Магнитопровод реле обратного тока состоит из ярма с сердечником и якоря с двумя парами контактов. На сердечник намотаны две обмотки. Обмотка 2 одним концом включена последовательно в цепь нагрузки генератора через подвижный контакт 4. Обмотка 1 соединена с концом обмотки 2 через ярмо и подключена к массе, то есть параллельно включена. Таким образом, эти две обмотки находятся под полным напряжением генератора.

В обесточенном состоянии и при напряжении на клеммах генератора более низком, чем в батарее, под действием пружины контакты 4 и 3 размыкаются и отключают генератор от цепи. С увеличением числа оборотов коленчатого вала напряжение генератора возрастает, а вместе с ним увеличивается воздействие магнитного поля на якорь. При напряжении генератора 12,2—13,2 В контакты замыкаются; при этом генератор соединяется с клеммой Б и ток из него поступает в сеть и аккумуляторную батарею.

Регулятор напряжения предназначен для предотвращения значительных изменений напряжения при различных скоростных режимах двигателя. Принцип его действия заключается в том, что при повышении напряжения в цепь обмотки возбуждения включается добавочное сопротивление. Это приводит к уменьшению интенсивности магнитного поля, а следовательно, и напряжения на клеммах генератора.

Регулятор напряжения имеет те же основные части, что и реле обратного тока, но обмотка на его сердечнике одна. Она включена параллельно с якорной обмоткой и, следовательно, напряжение в ней зависит от напряжения генератора.

В обесточенном состоянии и при небольшом напряжении генератора подвижный контакт (нижний) прижат пружиной к неподвижному контакту. Два дополнительных сопротивления 12 и 13, включенных последовательно с обмоткой возбуждения генератора, не включены в цепь. С увеличением напряжения усиливается действие магнитного поля на якорь, и контакты разомкнутся. При этом в цепь обмотки возбуждения генератора будут введены сопротивления 12 и 13, что уменьшит силу тока в цепи. Напряжение генератора упадет настолько, что намагничивание сердечника регулятора уменьшится, контакты замкнутся и ток в обмотку возбуждения попадет, минуя сопротивление.

Якорь регулятора и контакты будут вибрировать, включая и выключая сопротивления и поддерживая постоянное напряжение генератора. Такой регулятор называется **в и б р а ц и о н н ы м**.

В магнитную систему регулятора напряжения включен термический компенсатор, повышающий напряжение генератора при снижении температуры воздуха и снижающий его при более высокой температуре. Он представляет собой магнитный шунт 10 (см. рис. 175), соединяющий верхнюю часть ярама и сердечника. Шунт изготовлен из стали, магнитная проводимость которой изменяется в зависимости от температуры.

При высокой температуре шунт обладает слабой магнитной проводимостью, при снижении температуры его магнитная проводимость повышается. Следовательно, контакты 9 будут размыкаться при более высоком напряжении, что и требуется для зарядки аккумуляторов.

Ограничитель тока предохраняет генератор от перегрузок большим током, который может привести к сгоранию обмоток. Он состоит из тех же основных частей, что и регулятор напряжения, и работа его основана на том же принципе, т. е. при увеличении силы то-

ка в цепь обмотки возбуждения включается дополнительное сопротивление. При отключении тока и нормальной силе тока контакты 5 блокируют добавочное сопротивление 14. Обмотка на сердечнике регулятора включена в цепь генератора последовательно, и поэтому сила магнитного воздействия в регуляторе находится в зависимости от силы тока в цепи.

Как только сила тока в генераторе превысит установленную величину, сила магнитного поля преодолет противодействие пружины и разомкнет контакты. При этом рабочий ток возбуждения пройдет через включенные параллельно сопротивления 14, 13 и 12. Это приведет к понижению напряжения генератора и уменьшению отдаваемого им тока.

Так же, как и у регулятора напряжения, якорь ограничителя тока вибрирует, но только до тех пор, пока действует причина, вызывающая перегрузку генератора (большая нагрузка, короткое замыкание и т. д.).

§ 93. Стартер

Для проворачивания коленчатого вала двигателя при пуске на погрузчиках 4043М и 4045М устанавливается стартер СТ-8, представляющий собой четырехполюсный электродвигатель постоянного тока с последовательным возбуждением (рис. 175). Стартер работает от аккумуляторной батареи.

Корпус 12 стартера закрывается с двух сторон крышками 5 и 16 с бронзовыми втулками, являющимися опорами якоря. На удлиненном шлицевом конце вала 9 якоря 11 установлен приводной механизм стартера.

Основными деталями этого механизма являются включающий рычаг 1, шлицевая втулка 3, муфта свободного хода 4 с зубчатым колесом 6 и пружина 7. С втулкой 3 связана нажимная муфта 21, в прорези которой входят пальцы включающего рычага, который качается на оси 22 и удерживается в исходном положении пружинной 2. С педалью включения стартера вилка связана рычажно-шарнирной системой.

Работает включающий механизм следующим образом. При повороте вилки муфта 21 через пружину 7 и шлицевую втулку передает усилие на муфту свободного хода и отодвигает ее до зацепления ведущего зубчатого колеса 6 с зубчатым венцом маховика. При дальнейшем повороте вилки ее наконечник нажимает на стержень включателя стартера 23, контактный мостик которого замкнет электрическую цепь. Коленчатый вал двигателя начнет вращаться.

§ 94. Принципиальная схема электрооборудования

На рис. 176 показана принципиальная схема электрооборудования автопогрузчика 4043М. Фара освещения ФГ-16 устанавливается в кронштейне на шаровой опоре, что позволяет пользоваться ею для освещения большого пространства.

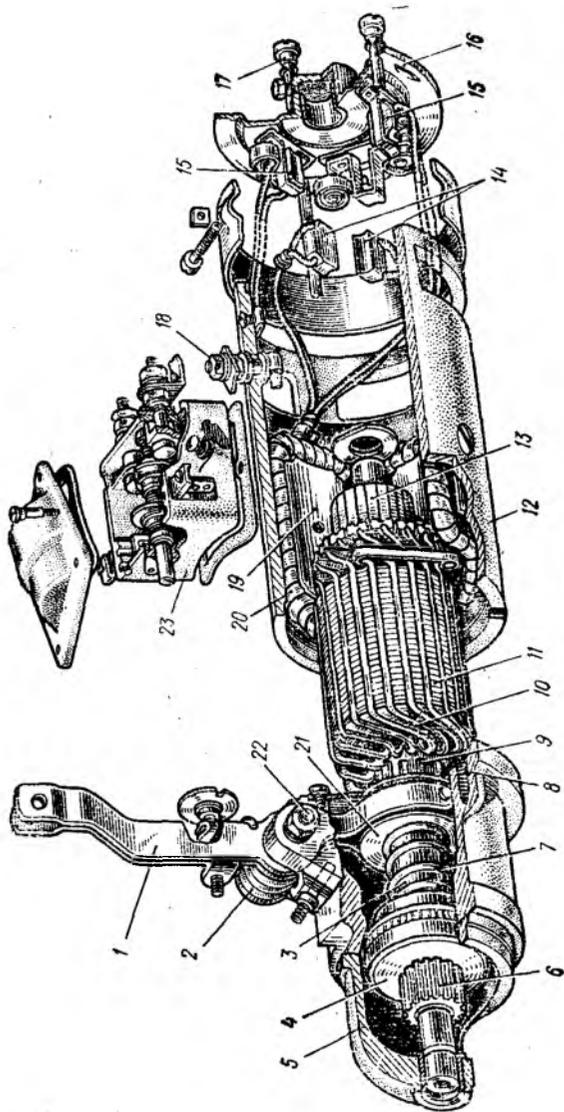


Рис. 175. Стартер СТ-8:

1 — рычаг, 2 — пружина, 3 — втулка, 4 — муфта свободного хода, 5, 16 — крышки, 6 — ведущее зубчатое колесо, 7 — пружина, 8 — опорный диск, 9 — вал, 10 — обмотка якоря, 11 — якорь, 12 — корпус, 13 — коллектор, 14 и 15 — щетки, 17 — винт, 18 — клемма, 19 — полюс, 20 — обмотка, 21 — нажимная муфта, 22 — ось, 23 — вклучатель стартера

В качестве стоп-сигнала используют фонарь ФП-13. Его включатель заблокирован с гидросистемой тормозов и начинает работать при нажатии на тормозную педаль.

Звуковой сигнал С56-Г устроен так же, как и сигнал С-55, устройство которого рассматривалось при описании электропогрузчиков. Он включается от кнопки 8, расположенной в центре рулевого штурвала.

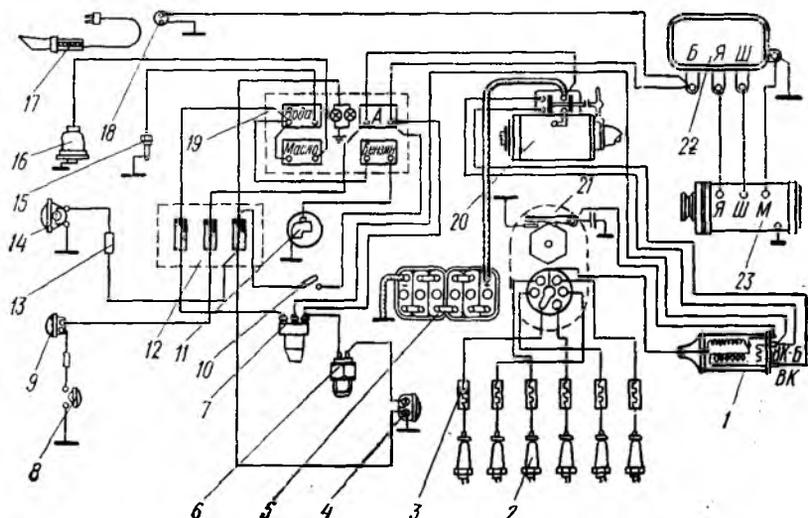


Рис. 176. Схема электрооборудования электропогрузчиков 4043М и 4045М: 1 — индукционная катушка Б1, 2 — свечи зажигания, 3 — подавительное сопротивление, 4 — задний фонарь, 5 — аккумуляторная батарея 3-СТ-70 (2 шт.), 6 — выключатель света, 7 — замок зажигания, 8 — кнопка звукового сигнала, 9 — звуковой сигнал С56-Г, 10 — датчик уровня бензина, 11 — датчик уровня бензина, 12 — блок предохранителей, 13 — соединитель приводов, 14 — фара ФГ-16, 15 — датчик температуры воды, 16 — датчик температуры масла, 17 — переносная лампа, 18 — розетка переносной лампы, 19 — комбинация приборов, 20 — стартер СТ-8, 21 — распределитель Р-20, 22 — реле-регулятор РР-24, 23 — генератор Г-21

Работу двигателя контролируют приборы, показывающие давление масла в гидросистеме и температуру охлаждающей воды. К этим приборам относятся датчики 15 и 16, которые устанавливаются в кабине водителя и конструктивно объединяются с приемником указателя уровня бензина и амперметром в общую комбинацию приборов. Датчик указателя уровня бензина устанавливается в топливном баке.

Все приборы за исключением амперметра работают только при включенном зажигании.

Амперметр показывает силу зарядного или разрядного тока при совместной работе генератора и аккумуляторной батареи, а также силу разрядного тока при включении потребителей тока при неработающем двигателе.

§ 95. Техническое обслуживание электрооборудования

Уход за аккумуляторной батареей заключается в периодическом подтягивании крепления батареи, поддержании ее в чистоте и заряженном состоянии. Грязь на поверхности и на клеммах батареи вызывает преждевременную разрядку и препятствует ее полной зарядке.

На долговечность работы батареи отрицательно влияет недостаточный уровень электролита. Обычно уменьшение его уровня связано с испарением воды, поэтому для пополнения уровня электролита в батарею необходимо доливать дистиллированную воду. Верхние кромки пластин аккумулятора должны быть покрыты электролитом на 10—15 мм.

При ежедневном осмотре необходимо очищать батареи от пыли, грязи и продуктов окисления. Очищенные клеммы и наконечники следует смазать тонким слоем технического вазелина. Уровень и плотность электролита следует проверять еженедельно.

Уход за генератором заключается в проверке всех его креплений (особенно контактных) и степени натяжения приводного ремня. Не реже двух раз в месяц необходимо снимать защитную ленту и осматривать состояние щеток, давление пружин на щетки. Поверхность коллектора должна быть блестящей и без задиров и раковин.

Исправность работы системы источников тока и реле-регулятора следует проверять по показаниям амперметра. При хорошо заряженной батарее величина зарядного тока, вырабатываемого генератором, должна составлять 1—2 А.

Перед проверкой работы электрической системы необходимо осмотреть состояние проводки, клемм и т. д., после чего можно приступить к отыскиванию неисправностей, если на них указывает амперметр.

Перед проверкой надо уточнить, работает ли амперметр, что проверяется включением фары. Затем на холостом ходу двигателя необходимо отсоединить провода от клемм батареи, якоря, шунта, реле-регулятора и плотно прижать их друг к другу.

Если сила зарядного тока при увеличении числа оборотов двигателя не повысится, неисправность следует искать в генераторе. Наиболее характерную неисправность генератора — нарушение нормального контакта между щетками и коллектором — устраняют регулированием нажатия пружин и зачисткой поверхности генератора.

Контрольные вопросы

1. Каково рабочее напряжение кислотного аккумулятора?
2. Каково предельное разрядное напряжение кислотного аккумулятора?
3. Как меняется плотность электролита кислотного аккумулятора при эксплуатации?
4. Из каких основных частей состоит генератор?
5. От чего зависит напряжение генератора?
6. Как работает регулятор напряжения генератора?
7. Как работает ограничитель силы тока?
8. Для чего предназначено реле обратного тока?

ГЛАВА XVIII

ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОПОГРУЗЧИКОВ

К технической эксплуатации автопогрузчиков предъявляют все основные требования, которые были рассмотрены при описании электропогрузчиков. Дополнительно к этому необходимо выполнять работы по техническому осмотру и обслуживанию двигателя внутреннего сгорания и пневматических шин.

§ 96. Рабочее место водителя

Все автопогрузчики 4043М и 4045М имеют цельнометаллические кабины; автопогрузчики Ф17.ДУ32.33 выполняются с открытыми кабинами. Педали сцепления, тормоза и управления дроссельной заслонкой расположены в соответствии с требованием стандарта. Справа от водителя сгруппированы рычаги: переключения коробки передач, обратного хода, ручного тормоза и управления грузоподъемником.

Кнопки управления воздушной и дроссельной заслонками расположены на перегородке, отделяющей кабину от моторного отсека. Рулевое колесо снабжено рукояткой и центральной кнопкой сигнала. Контрольные приборы, замок зажигания и переключатель света установлены на общем щитке приборов.

§ 97. Управление автопогрузчиками

Перед началом движения необходимо установить грузоподъемник в транспортное положение, для чего надо поднять каретку на 300—400 мм, а раму грузоподъемника — полностью наклонить на себя. Затем, выжав педаль сцепления, следует установить рычаг коробки передач в нейтральное положение, после чего можно запустить двигатель и перевести рычаг обратного хода в положение, соответствующее направлению движения. Предварительно отпустив рукоятку ручного тормоза, надо выжать педаль сцепления, включить первую передачу и затем плавно отпустить педаль сцепления, одновременно нажимая на педаль дроссельной заслонки. Отработке одновременности в работе педалью сцепления и педалью газа должно быть уделено особое внимание, так как погрузчик должен начинать движение при работе двигателя в режиме средней нагрузки. Перед началом движения следует проверить положение колес, начинать движение с сильно повернутыми колесами не рекомендуется.

При переходе на высшую передачу необходимо уменьшить подачу рабочей смеси, выжать педаль сцепления, поставить рычаг переключения скоростей в нейтральное положение, нажать на педаль акселератора до получения средних оборотов двигателя, выжать сцепление, включить высшую передачу, плавно отпустить педаль сцепления с одновременным увеличением открытия дроссельной заслонки.

Переход на низшую передачу происходит в обратном порядке. Повороты следует выполнять плавно, без резких движений рулевым колесом. Торможение следует выполнять плавно, особенно при перевозке груза.

Если водитель сходит с погрузчика, необходимо грузоподъемник установить вертикально, опустить каретку в нижнее положение и включить низшую передачу. При остановках рычаг ручного тормоза должен быть затянут.

Наклонять и поднимать груз необходимо осторожно, без рывков. Для этого число оборотов двигателя следует увеличивать постепенно с одновременным плавным нажатием на соответствующий рычаг гидрораспределителя. При достижении кареткой максимальной высоты, а рамой предельных углов наклона рычаги необходимо немедленно повернуть в исходное положение и перевести двигатель в режим холостого хода. На этом режиме двигателя следует спускать груз.

При штабелировании грузов необходимо придерживаться той же последовательности, что и при работе на электропогрузчиках.

ГЛАВА XIX

НОВЫЕ МОДЕЛИ АВТОПОГРУЗЧИКОВ

В различных отраслях народного хозяйства, особенно в морских портах, широко используют автопогрузчики иностранных фирм — японские погрузчики фирмы «Тайота», английские погрузчики фирмы «Хайстер» и финские погрузчики фирмы «Валмет».

§ 98. Автопогрузчик «Хайстер»

Автопогрузчик фирмы «Хайстер» модели H150B обеспечивает высокую производительность перегрузочных работ вследствие применения гидротрансмиссии, гидроусилителя рулевого управления и автоматизации системы гидроуправления подъемным устройством.

На рис. 177 показан общий вид погрузчика. В качестве энергетической установки использован четырехтактный четырехцилиндровый дизельный двигатель «Перкинс», от которого крутящий момент передается на передние ведущие колеса, на гидронасос гидросистемы привода грузоподъемника и рулевой гидроусилитель.

Автоматическая гидротрансмиссия существенно облегчает управление погрузчиком и повышает его производительность. В погрузчиках с автоматической трансмиссией скорость передвижения изменяется педалью акселератора, изменение передаточного отношения между двигателем и ведущими колесами в соответствии с необходимым тяговым усилием устанавливается автоматическим.

В погрузчике «Хайстер» преобразование крутящего момента производится совместной работой гидротрансформатора и двухско-

ростной коробкой передач реверсивного типа, выполненной в одном блоке с гидротрансформатором, корпус которого крепится к корпусу двигателя.

На рис. 178 показано общее устройство трансмиссии погрузчика «Хайстер».

Гидротрансформатор выполняет две функции: обеспечивает жидкостное сцепление двигателя с трансмиссией, т. е. выполняет

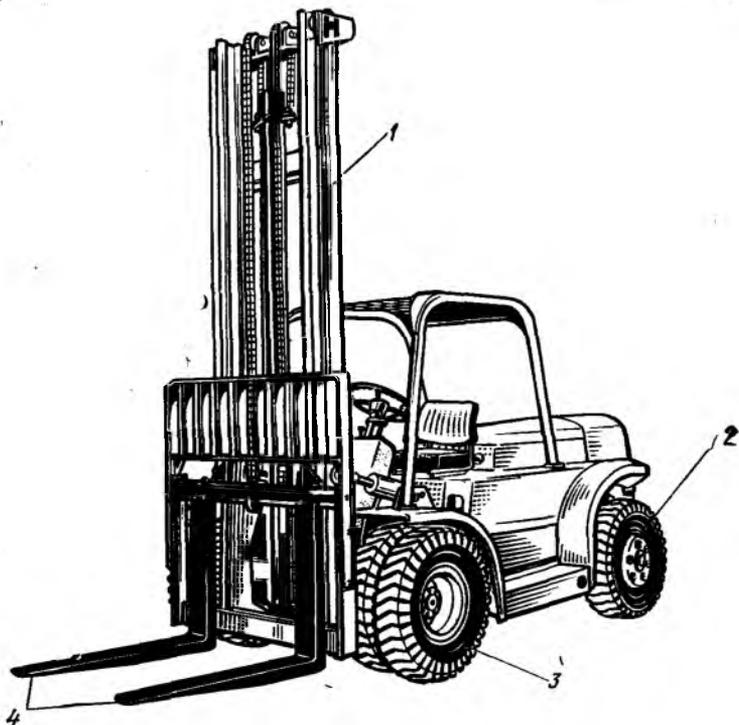


Рис. 177. Автопогрузчик «Хайстер»:

1 — грузоподъемная рама, 2 — управляемые колеса, 3 — ведущие колеса,
4 — вилочный захват

роль гидромукты; обеспечивает бесступенчатое увеличение крутящего момента в пределах от 1 до 2.

Основные части гидротрансформатора — турбинное колесо 18 (ведомый элемент), насосное колесо 17 (ведущий элемент) и статор 3. Насосное колесо выполнено как часть корпуса гидротрансформатора, соединенного кожухом с маховиком двигателя. Таким образом насосное колесо механически связано с валом двигателя и вращается совместно с ним. Турбинное колесо закреплено на выходном валу 1, который установлен в полуу втулку с муфтой свободного хода 2. Статор 2 (рис. 179) установлен между турбинным

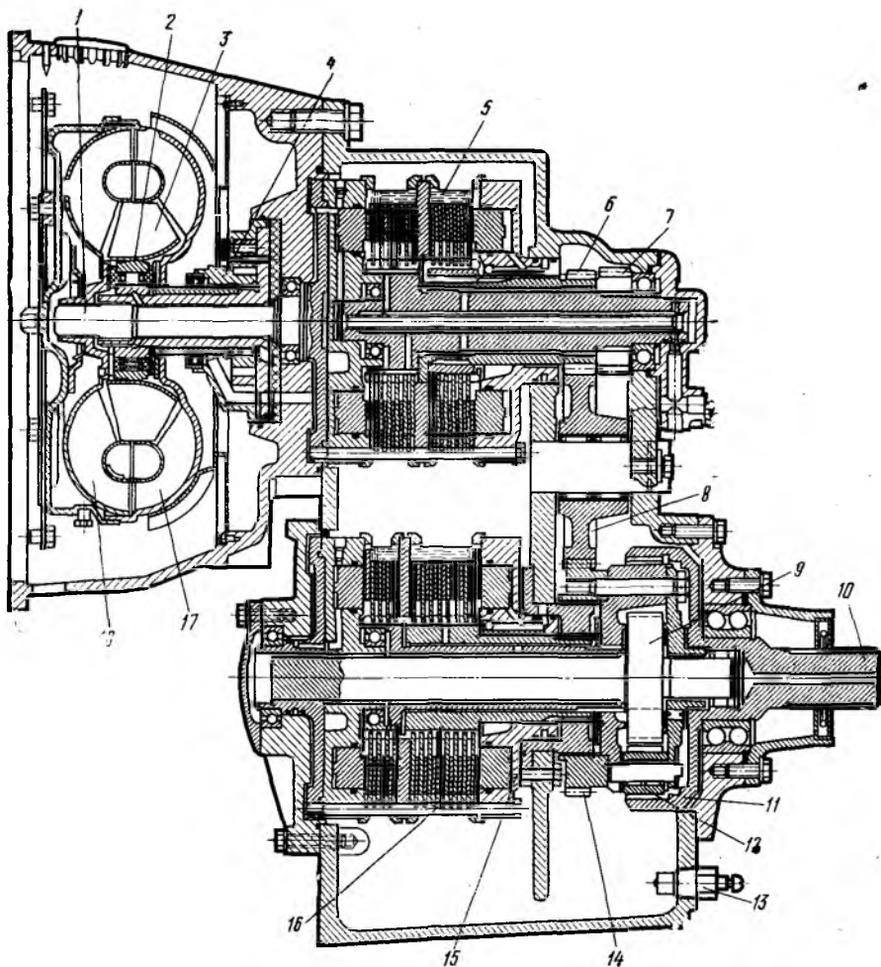


Рис. 178. Двухскоростная гидродинамическая трансмиссия погрузчика «Хайстер»: 1 — выходной вал гидротрансформатора, 2 — муфта свободного хода, 3 — статор, 4 — гидронасос, 5 — узел фрикционной муфты, 6 — зубчатое колесо заднего хода, 7 — зубчатое колесо переднего хода, 8 — приводное зубчатое колесо планетарной передачи, 9 — солнечное колесо, 10 — выходной вал, 11 — зубчатый вал, 12 — сателлиты, 13 — датчик температуры, 14 — приводное колесо планетарного водила, 15 — крепление обратной связи, 16 — узел муфты переключения скорости, 17 — насосное колесо, 18 — турбинное колесо

1 и насосным 3 колесами на муфте свободного хода, обеспечивающей статору свободное вращение по часовой стрелке.

Насосное колесо и кожух гидротрансформатора образуют закрытую полость, заполненную рабочей жидкостью — маслом.

Гидротрансформатор относится к классу гидродинамических передач. Насосное колесо имеет радиальные лопатки и работает как центробежный насос. Засасывая масло своей центральной частью,

колесо выбрасывает масло по окружности (см. рис. 179) на лопатки турбины, вызывая его вращение. В насос масло попадает только пройдя через статор, который изменяет направление потока масла и его завихрение, что создает условия для повышения крутящего момента на ведущем валу вследствие динамического преобразования энергии циркулирующей рабочей жидкости.

Насосное колесо полым валом, оканчивающимся лапками, соединяется с гидронасосом 4 (см. рис. 178), который обеспечивает работу гидросистемы автоматического переключения скоростей коробки перемены передач и подает масло непосредственно в гидротрансформатор.

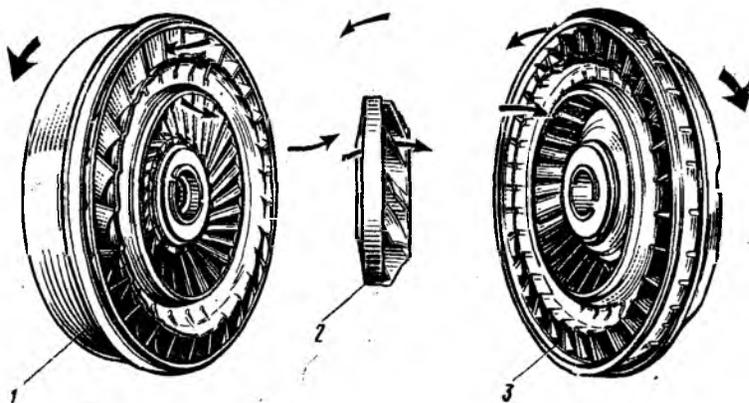


Рис. 179. Основные части гидротрансформатора:
1 — турбинное колесо, 2 — статор, 3 — насосное колесо

В гидротрансмиссии установлена реверсивная двухступенчатая коробка передач с постоянным зацеплением зубчатых колес и фрикционным переключением реверса и передач (рис. 180). Вся коробка собрана в корпусе 22, который соединен с картером гидротрансформатора 30.

Коробка имеет две линии валов. Верхняя линия валов выполнена совместно с линией валов гидротрансформатора и несет на себе узлы реверса, нижняя линия валов участвует в изменении передаточного отношения.

Выходной вал 1 гидротрансформатора оканчивается фланцем 32, который соединен с барабаном 31 фрикционной муфты реверса. Узел муфты разделен на две секции — переднего и заднего хода. Каждая секция состоит из ведущих и ведомых (фрикционных) дисков. Ведущие (разделительные) диски 29 подвижно сочленены шлицами с барабаном 31; ведомые диски установлены между ведущими дисками и шлицами и подвижно соединены с ведомыми (выходными) валами муфты. При этом секция 5 переднего хода связана с внутренним ведомым валом 4, секция 6 — с наружным валом 7. Каждая секция имеет гидроцилиндр 33, управляющий ра-

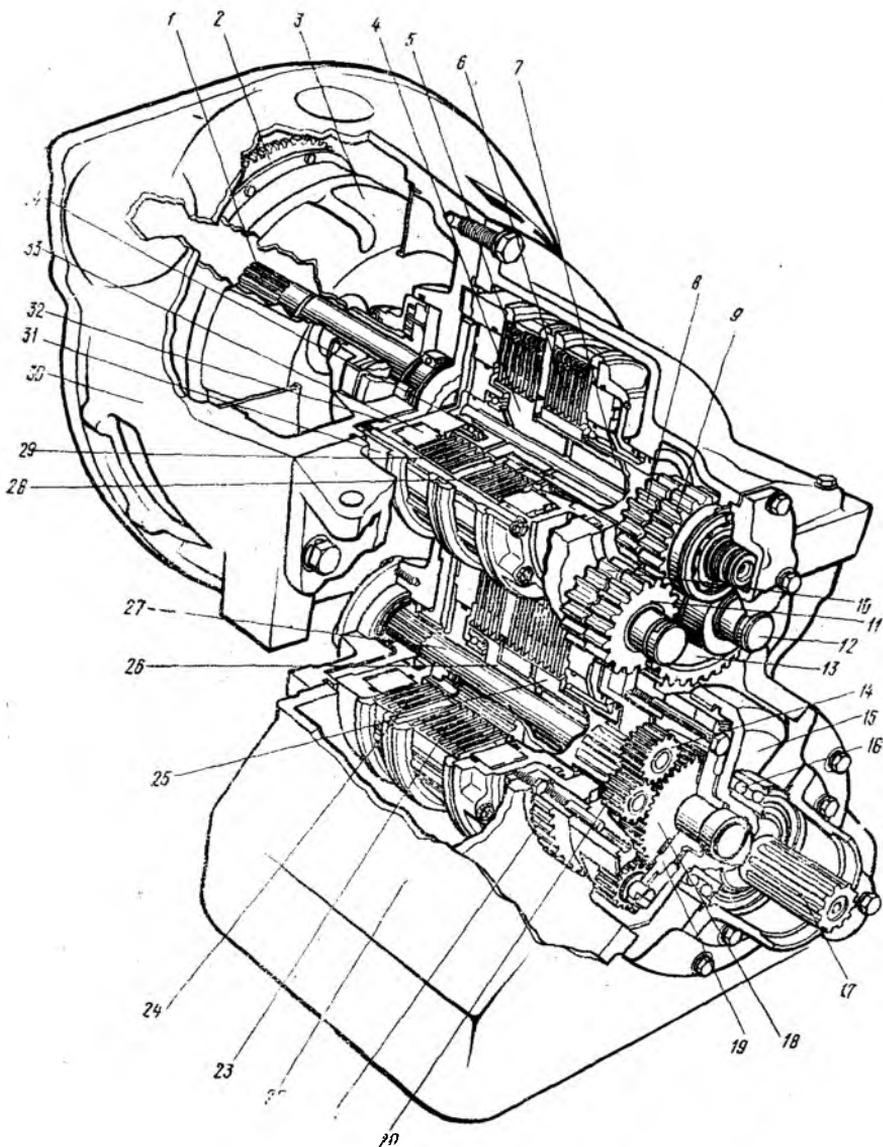


Рис. 180. Реверсивная двухскоростная коробка перемены передач:

1 — выходной вал гидротрансформатора, 2 — маховик двигателя, 3 — гидротрансформатор, 4 — вал переднего хода, 5 — секция муфты переднего хода, 6 — секция муфты заднего хода, 7 — вал заднего хода, 8 — зубчатое колесо заднего хода, 9 — зубчатое колесо переднего хода, 10, 11 — блок паразитных зубчатых колес, 12 — ось, 13 — приводное колесо планетарной передачи, 14 — большое сателлитное зубчатое колесо, 15 — зубчатый венец, 16, 34 — подшипник, 17 — ведомый вал коробки передач, 18 — солнечное колесо, 19 — крышка, 20 — малое сателлитное зубчатое колесо, 21 — приводное зубчатое колесо сателлитов, 22 — корпус, 23 — секция муфты малой скорости, 24 — секция муфты большой скорости, 25 — вал обратной связи, 26 — полый вал, 27 — вал солнечного колеса, 28 — ведомые диски фрикционной муфты, 29 — ведущие диски фрикционной муфты, 30 — картер гидротрансформатора, 31 — барабан, 32 — фланец, 33 — гидроцилиндр

ройства заднего хода зубчатое колесо 13 меняет направление своего вращения на противоположное, чем и обеспечивается реверсирование работы трансмиссии.

Перемена передач обеспечивается редуктором планетарного типа, управляемым фрикционной двухсекционной муфтой малой и большой передачи. Секция 23 муфты малой скорости имеет восемь ведущих и восемь ведомых дисков, секция 24 — четыре пары дисков.

Планетарная передача имеет следующие основные узлы: приводное зубчатое колесо 21, болтами соединенное с водилом; четыре малых зубчатых колеса 20 с восемнадцатью зубьями и четыре больших зубчатых колеса 14 с девятнадцатью зубьями; фланцевую крышку 19 и солнечное колесо 18.

Сателлиты объединены в четыре самостоятельные группы, при этом каждая группа образована одним малым и одним большим зубчатыми колесами, установленными на отдельных осях. Один конец осей закреплен в водиле, второй — во фланцевой крышке. Весь планетарный редуктор собран в зубчатом венце 15, который выполнен совместно с глухим фланцем, оканчивающимся шлицевым хвостовиком 17 — ведомым валом коробки перемены передач.

Солнечное колесо 18, водило и зубчатый венец 15 установлены соосно и опираются на корпус редуктора через систему соосных подшипников.

Изменение скорости вращения ведомого вала 17 осуществляется блокировкой солнечного колеса и вращением всех остальных узлов редуктора вокруг этого колеса (малая скорость), либо совместной блокировкой солнечного колеса и сателлитов, в результате чего ведомый вал 17 вращается со скоростью зубчатого колеса 21, т. е. преобразования скорости не происходит. Все соосные валы и связанные с ним узлы и детали вращаются с одинаковым числом оборотов, что соответствует движению погрузчика на большой скорости.

Управление муфтой реверса и муфтой перемены передач осуществляется гидравлической системой трансмиссии, которая независима от других систем погрузчика. Основными частями этой системы являются гидронасос и управляющий клапан. Гидронасос

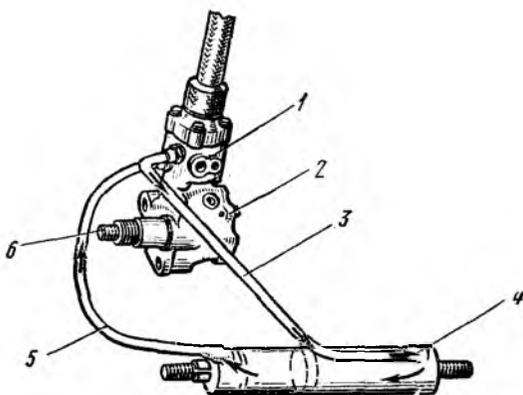


Рис. 182. Схема действия рулевого усиления при повороте «на право»:

1 — золотниковое устройство, 2 — рулевой механизм, 3, 5 — трубопроводы, 4 — цилиндр гидроусилителя, 6 — вал рулевой сошки

поперечных тяг 5, продольной рулевой тяги 9 и штока силового гидроцилиндра 2.

Продольная тяга, в свою очередь, шарнирно соединяется с сошкой рулевого механизма, а корпус гидроцилиндра через шаровую опору 1 и 12 — с корпусом погрузчика.

Рулевой механизм воздействует на рулевой привод вследствие подачи рабочей жидкости в одну, либо в другую полость цилиндра (рис. 182).

Направление потока рабочей жидкости в гидроцилиндр и регулировка его мощности осуществляется золотниковым устройством, установленным в рулевой колонке с приводом от рулевого вала 10 (рис. 183).

Золотниковое устройство установлено над рулевым механизмом между верхним 1 и нижним 3 упорными подшипниками. Центровочные пружины 8 удерживают золотник 2 в закрытом нейтральном положении. При повороте рулевого колеса золотник 2 сдвигается и поток рабочей жидкости направляется в соответствующую полость гидроцилиндра. При быстром повороте рулевого колеса центровочные пружины сжимаются сильнее, что приводит к более полному открытию окон клапана, более интенсивной подаче рабочей жидкости в гидроцилиндр усиления.

Червячное устройство рулевого механизма состоит из червяка 7 и кривошипа с кулачком 4. Вал сошки 5 соединяет рычаг кривошипа с рулевой сошкой.

Установка управляемого колеса показана на рис. 184. Шкворень 10 закреплен в балке моста, поворотный кулак 7 установлен на игольчатых подшипниках 5 и 9.

Ступица колеса опирается на цапфу кулака через пару конических подшипников 11.

Тормозная система погрузчика воздействует на ведущие колеса от педали через гидравлический привод тормозов и от рычага — через механический привод. Имеется также педаль медленного хода, связанная с гидротрансмиссией. Нажатием на педаль трансмиссия выключается с одновременным включением тормозов. Степень выключения трансмиссии и включения тормозов зависит от усилия и интенсивности нажатия на педаль.

Тормозной механизм (рис. 185) имеет две колодки 7 плавающего типа с регулятором 6 и одним исполнительным гидроцилиндром 1.

Механический привод стояночного тормоза воздействует на колодки через рычаг 2. Привод регулировочного устройства 3 кинематически связывает тормозную колодку с регулятором нижней опоры. При выработке фрикционных колодок зазор между барабаном и колодкой увеличивается настолько, что рычаг включения 4, действуя на регулировочный резьбовой палец 5, выворачивает его из корпуса, что приводит к раздвижению колодок и соответствующему уменьшению рабочего зазора тормозного механизма.

Главный тормозной цилиндр выполнен с телескопическим двухсекционным поршнем (рис. 186). Корпус цилиндра имеет резервуар 10 для запаса рабочей жидкости, в котором вмонтирован перепускной клапан 3. В горизонтальном канале установлен неподвижный первичный поршень 5 с уплотнительным манжетом воротникового типа, вторичный (подвижный) поршень 8 с O-образным воротниковым манжетом и обратный клапан 4. Вторичный поршень оканчивается цилиндрической втулкой, внутренняя поверхность которого является цилиндром первичного поршня. Раз-

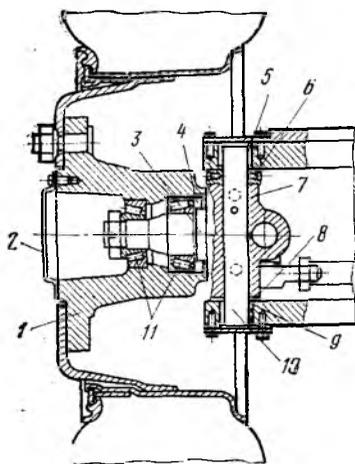


Рис. 184. Установка управляемого колеса:

1 — ступица колеса, 2 — крышка, 3 — цапфа поворотная, 4 — уплотнительный манжет, 5, 9 — игольчатый подшипник, 6, 8 — упорные шайбы, 7 — поворотный кулак, 10 — шкворень, 11 — подшипники

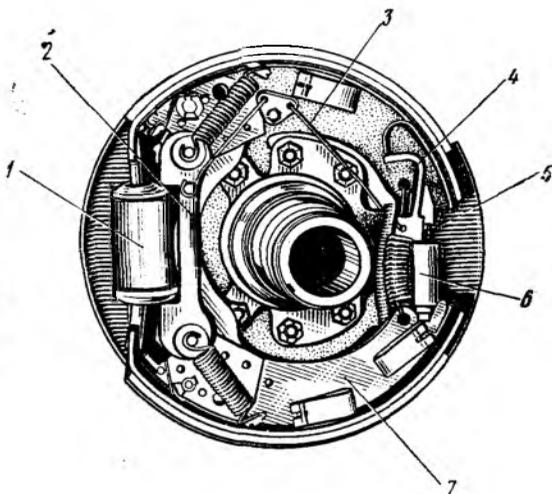


Рис. 185. Тормозной механизм:

1 — исполнительный гидроцилиндр, 2 — разжимной рычаг, 3 — привод автоматической регулировки зазора, 4 — рычаг включения, 5 — резьбовой палец-регулятор, 6 — корпус регулятора, 7 — колодка

личают полость низкого давления *A* и полость высокого давления *B*.

Резервуар с вторичным цилиндром и первичный цилиндр с полостью низкого давления соединены между собой перепускными отверстиями соответственно 9 и 6.

При отпущенных тормозах давление во всех полостях равно (рис. 186, *a*).

При нажатии на тормозную педаль (рис. 186, *б*) вторичный клапан перекрывает перепускные отверстия резервуара, в полости низкого давления происходит повышение давления рабочей жидкости, что приводит к закрытию обратного клапана перепускного канала. Открытые перепускные отверстия пропускают жидкость в

систему через обратный клапан, и торможение начинается.

Дальнейшее передвижение вторичного поршня (рис. 186, *в*) создает давление, достаточное для открытия перепускного канала, что обеспечивает перепускание жидкости, смещенной вторичным поршнем, в резервуар. В этот момент перепускные отверстия закрыты перепадом давлений, подача рабочей жидкости в гидросистему производится первичным поршнем.

Грузоподъемное устройство погрузчика имеет отличительную особенность, так как в нем применен гидроцилиндр подъема груза двухскоростного типа.

Двухскоростной цилиндр (рис. 187) состоит из корпуса 3, штока 2, поршня 1, втулки 5 и затяжной гайки 6. Шток цилиндра выполнен в виде плунжера. Поршень в цилиндре уплотняется набором манжет 8, а шток в направляющей втулке 5 — манжетами 7. В верхней части корпуса установлен нейлоновый шарик перепускного клапана спуска. Изменение скорости осуществляется автоматически в зависимости от массы поднимаемого груза.

Цилиндр работает на трех режимах: ускоренный подъем груза, нормальный подъем и опускание.

При ускоренном подъеме (рис. 188, *а*) рабочая жидкость поступает из гидрораспределителя через блок клапанов в нижнюю часть цилиндра. Из верхней части цилиндра жидкость поступает на клапан изменения скорости, закрывая клапан 1 и открывая клапан 3.

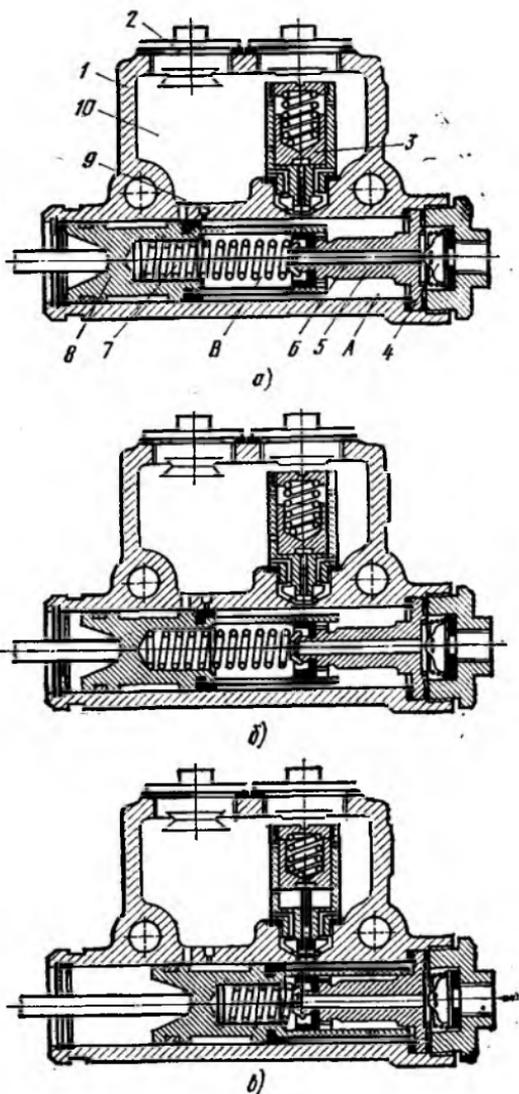


Рис. 186. Главный тормозной цилиндр:

а — тормоза выключены, *б* — тормоза включены частично, *в* — тормоза включены полностью; 1 — корпус, 2 — пробка, 3 — перепускной клапан, 4 — обратный клапан, 5 — первичный поршень, 6, 9 — перепускные отверстия, 7 — пружина, 8 — вторичный поршень, 10 — резервуар, А, В — рабочие полости

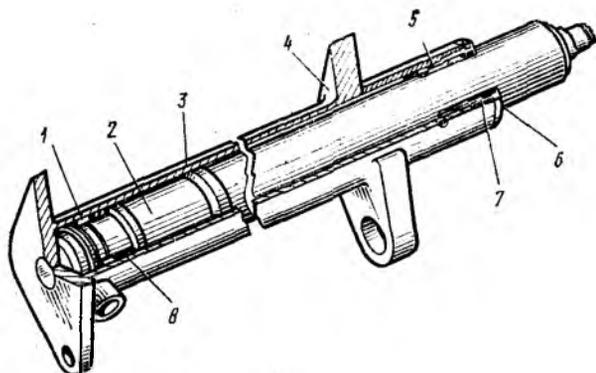


Рис. 187. Двухскоростной цилиндр подъема:
 1 — поршень, 2 — шток, 3 — корпус цилиндра, 4 — кронштейн,
 5 — втулка, 6 — гайка, 7 — уплотнения штока, 8 — уплотнения поршня

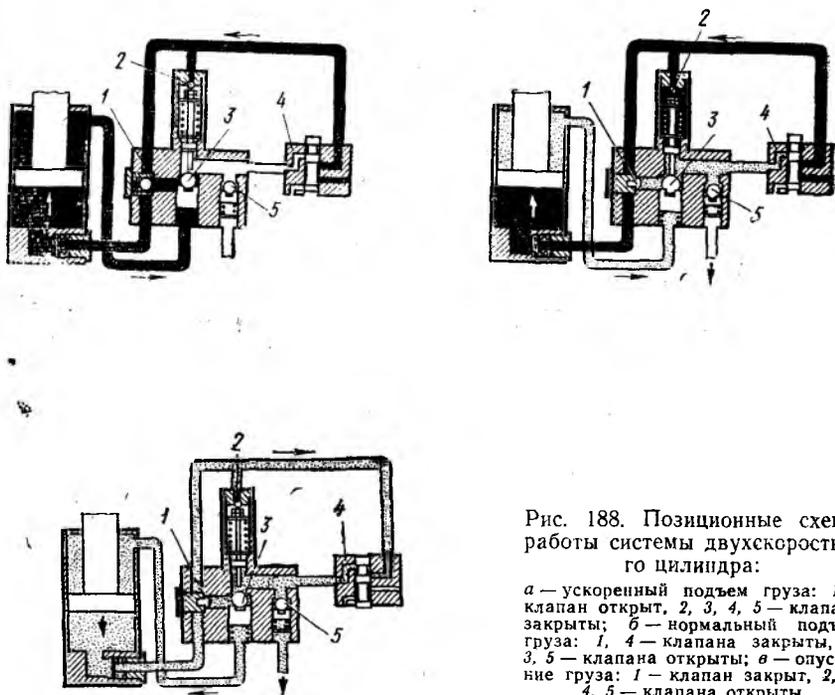


Рис. 188. Позиционные схемы работы системы двухскоростного цилиндра:

а — ускоренный подъем груза: 1 — клапан открыт, 2, 3, 4, 5 — клапана закрыты; б — нормальный подъем груза: 1, 4 — клапана закрыты, 2, 3, 5 — клапана открыты; в — опускание груза: 1 — клапан закрыт, 2, 3, 4, 5 — клапана открыты

Жидкость проходит в главную магистраль с увеличенным объемом, повышая скорость подъема.

При нормальной скорости подъема (рис. 188, б) повышенное давление рабочей жидкости открывает вспомогательный клапан, который в свою очередь закрывает обратный клапан 3 и открывает клапан 1. Жидкость возвращается в бак гидросистемы, пройдя обратный клапан 1 и открыв клапан 2.

При опускании (рис. 188, в) давление рабочей жидкости открывает обратный клапан 1, действующий как регулятор скорости истечения жидкости в системе. Так как при опускании выталкивается больше жидкости, чем требуется для заполнения надпоршневой полости, клапан 2 открывается, рабочая жидкость возвращается в бак.

§ 99. Автопогрузчики фирмы «Тайота»

Общий вид автопогрузчика «Тайота» показан на рис. 189. Четырехопорное шасси с ведущими передними и ведомыми (управляемыми) колесами собрано на раме. В задней части шасси по-

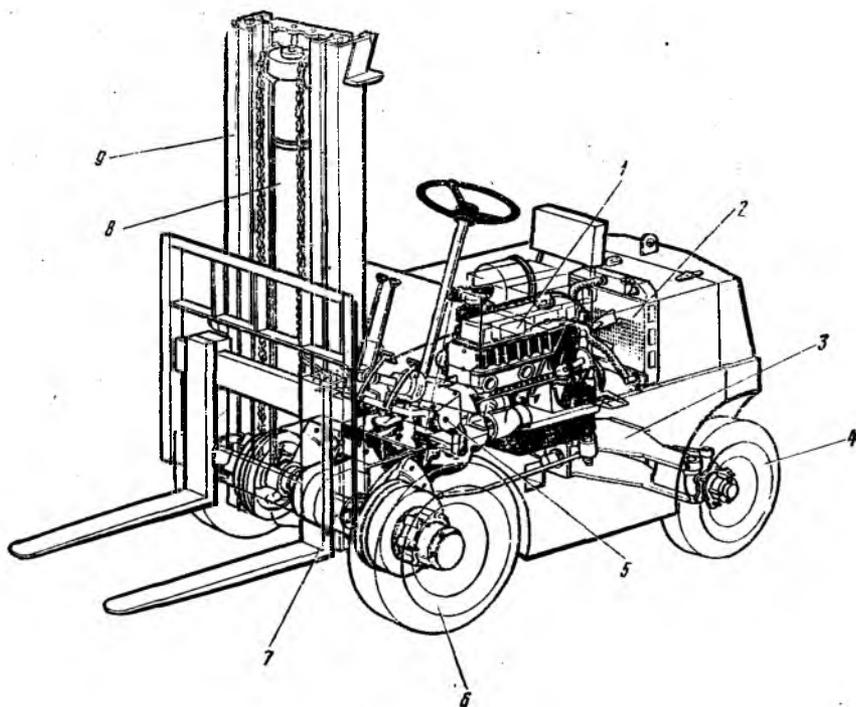


Рис. 189. Общий вид автопогрузчика «Тайота»:

1 — двигатель, 2 — радиатор, 3 — ведомый мост, 4 — управляемое колесо, 5 — агрегат изменения и реверса скорости, 6 — ведущее колесо, 7 — ведущий мост, 8 — гидроцилиндр подъема, 9 — грузоподъемник

грузчика установлен двигатель 1, в передней — ведущий мост 7. Между ведущим мостом и двигателем размещены агрегаты трансмиссии 5, обеспечивающие передачу усилия от двигателя к ведущему мосту и преобразовывающие это усилие по направлению и крутящему моменту.

Погрузчики фирмы «Тайота» оснащены дизельными двигателями и трансмиссией гидродинамического типа.

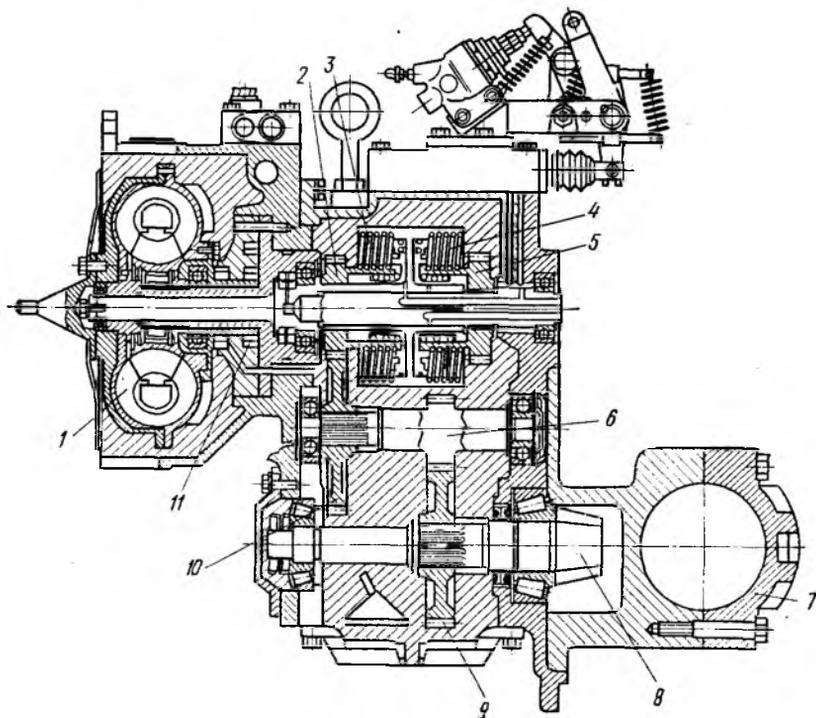


Рис. 190. Агрегат изменения скорости движения и реверса:

1 — гидротрансформатор, 2, 5, 6, 9, 10 — зубчатые колеса, 3, 4 — фрикционные муфты, 7 — узел крепления агрегата на балке ведущего моста, 8 — ведущее коническое колесо главной передачи, 11 — гидронасос трансформатора

Гидротрансформатор 1 (рис. 190) собран с реверсивным механизмом в одном блоке. Коробка перемены передач в погрузчике отсутствует, изменение тягового усилия выполняется только гидротрансформатором.

Выходной вал гидротрансформатора соединяется с ведущим валом фрикционного переключения. Полые ведомые валы фрикционного устройства свободно вращаются на ведущем валу и могут соединиться с ним при включении одной из муфт. При включении левой муфты усилие передается на левый фрикционный вал с зубчатым колесом 2 и далее через промежуточный вал с зубчатыми колесами 10 и 6 на ведомый вал с зубчатым колесом 9. На выходном

конце вала имеется коническое зубчатое колесо 8 — ведущее колесо главной передачи.

При включении правой муфты с ведущим валом гидротрансформатора сообщается правый ведомый вал фрикционного устройства с зубчатым колесом 5. Усилие на колесо 6 промежуточного вала передается через паразитное зубчатое колесо (на рис. 190 не показано). Эта позиция соответствует заднему ходу погрузчика.

Описанная конструкция гидротрансформатора аналогична принципиальному устройству гидротрансформатора автопогрузчика «Хайстер» и устанавливается на машинах небольшой грузоподъем-

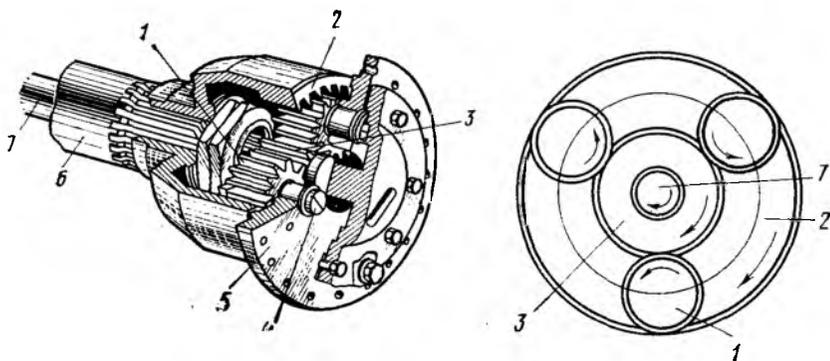


Рис. 191. Бортовой редуктор ведущего моста:

1 — сателлит, 2 — зубчатый венец, 3 — солнечное колесо, 4 — ось сателлита, 5 — фланец-водило, 6 — кожух, 7 — приводной вал

ности. Более мощные погрузчики оснащаются гидротрансформаторами со статорами двойного типа, что улучшает его КПД. Трансформаторы большей мощности выполняются с гидронасосами наружного типа. В трансформаторах с насосным колесом болтами соединено приводное зубчатое колесо, передающее усилие на гидронасос.

Ведущие мосты автопогрузчиков «Тайота» — автомобильного типа. На машинах, предназначенных для работы в тяжелых условиях, главная передача выполняется разрезного типа, т. е. дифференциальный механизм и приводные валы установлены между первой и второй ступенями главной передачи. Конструктивно вторая ступень выполняется в виде бортового (колесного) редуктора планетарного типа (рис. 191).

Кожух приводного вала оканчивается шлицами, на которых закреплен стакан, имеющий внутренний зубчатый венец 2. Приводной вал 7 имеет на конце солнечное зубчатое колесо 3, между этим колесом и внутренним зубчатым венцом 2 установлены сателлитные зубчатые колеса 1. Они вращаются на осях 4, закрепленных во фланце 5, который, выполняя роль водила планетарной передачи, одновременно соединен со ступицей колеса. Вращение приводного вала с солнечным колесом будет передаваться планетарным

колесом, совершающим сложное движение. Так как зубчатый венец 2 неподвижен, сателлиты с водилом будут вращаться вокруг солнечного колеса и одновременно на своих осях.

Рассмотренная конструкция планетарного редуктора позволяет при небольших габаритных размерах, определенных ступицей колеса, передать большой крутящий момент с понижением числа оборотов относительно приводного вала в 4,3 раза и соответственным увеличением тягового усилия на ведущем колесе.

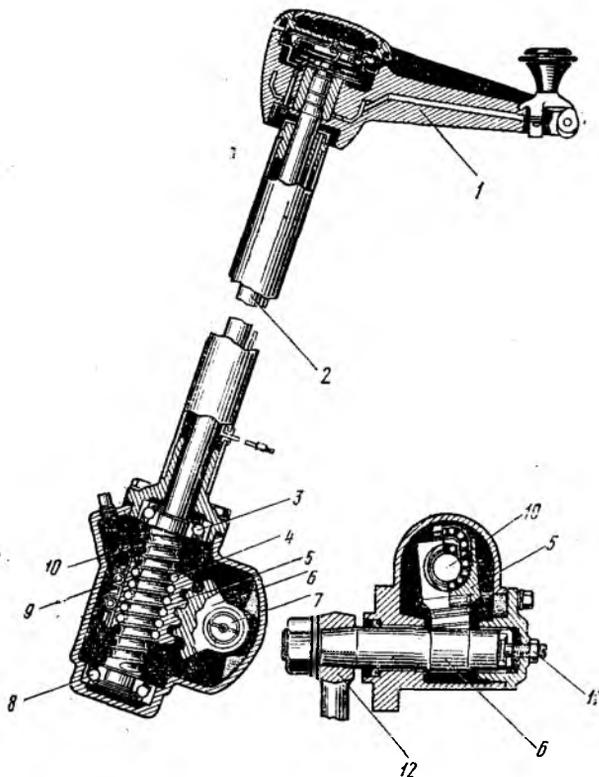


Рис. 192. Рулевая колонка:

1 — рулевое колесо, 2 — вал, 3, 8 — радиально-упорные подшипники, 4 — шарики, 5 — гайка-гребенка, 6 — зубчатый сектор, 7 — вал рулевой сошки, 9 — обводные каналы, 10 — червяк, 11 — гайка, 12 — рулевая сошка

Задний управляемый мост погрузчика — качающегося типа с центральным опорным шкворнем.

Рулевое управление имеет гидравлическое усиление, которое воздействует на трехплечий центральный рычаг рулевой трапеции через продольную тягу по аналогичной схеме с рулевым приводом автопогрузчика 4043М.

Рулевой механизм выполнен с циркулирующими шариками (рис. 192), что существенно повышает к. п. д. передачи. Червяк 10

выполнен с нарезкой круглого профиля. Аналогичную нарезку имеет гребенчатая гайка 5. При совмещении нарезок гайки и червяка образуется винтовой канал, заполняемый шариками 4.

Так как червяк, установленный на двух радиально-упорных подшипниках 3 и 8, не имеет осевого смещения, то при своем вращении он вызовет осевое перемещение гайки 5, а следовательно, и поворот рулевой сошки 12, закрепленной на валу 7, выполненном в одной детали с зубчатым сектором 6.

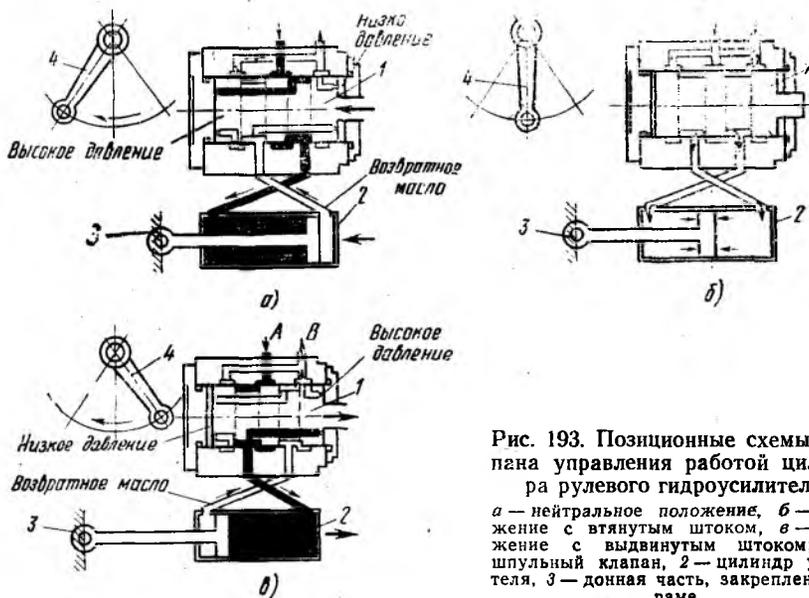


Рис. 193. Позиционные схемы клапана управления работой цилиндра рулевого гидроусилителя:

а — нейтральное положение, б — положение с втянутым штоком, в — положение с выдвинутым штоком; 1 — шпунтовый клапан, 2 — цилиндр усилителя, 3 — донная часть, закрепленная к раме

Система гидроусиления включена в грузоподъемную гидросистему погрузчика и работает от общего гидронасоса. Специальное делительное устройство, установленное между насосом и рулевым гидроусилением, стабилизирует поток рабочей жидкости по расходу и давлению.

Позиционные схемы работы гидроусилителя рулевого управления представлены на рис. 193. В нейтральном положении (рис. 193, а) золотник расположен примерно по центру клапанной коробки, что соответствует уравновешенному положению гидроцилиндра.

При повороте рулевой сошки (рис. 193, б) золотник клапана смещается влево, сообщая левую полость гидроцилиндра с насосом, а правую — с баком рабочей жидкости. Это приводит к сокращению длины продольной тяги и, следовательно, к повороту управляемых колес. При противоположном направлении поворота рулевого колеса (рис. 193, в) золотник управления сместится вправо,

что приведет к удлинению продольной тяги вследствие выдвижения штока гидроцилиндра усилителя.

Тормозная система — комбинированная. В качестве основных тормозов используют колесные тормозные механизмы с автоматической регулировкой рабочего зазора и с гидроприводом. Для стояночного тормоза используется центральный трансмиссионный тормоз с механическим приводом, либо механический привод на колесные тормоза, действующий параллельно с гидравлическим приводом.

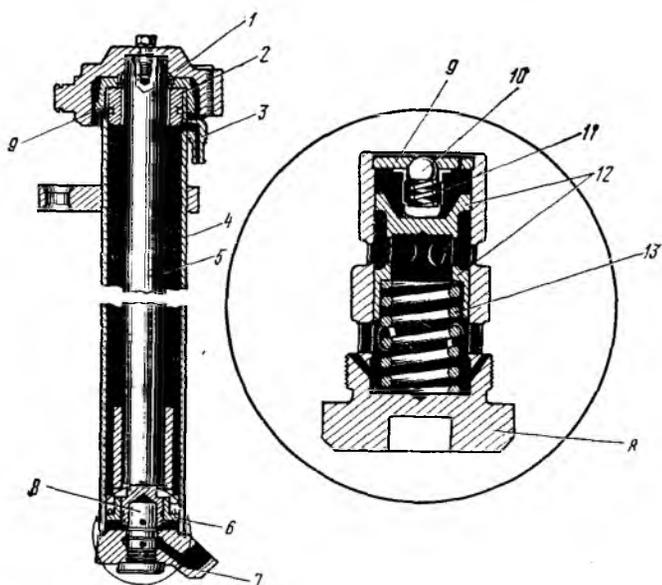


Рис. 194. Цилиндр подъема:

1 — кронштейн направляющих роликов, 2 — пробка, 3 — патрубок слива, 4 — корпус цилиндра, 5 — шток, 6 — поршень, 7 — резьбовое отверстие, 8 — клапан стабилизации рабочей жидкости, 9 — заглушка, 10 — шарик, 11 — пружина, 12 — золотник, 13 — пружина

Грузоподъемное устройство — телескопического типа. Наружная рама шарнирно опирается на передний мост и удерживается в заданном положении парой гидроцилиндров.

Цилиндр подъема — одностороннего действия, поршневого типа, с клапаном стабилизации расхода рабочей жидкости (рис. 194). Цилиндр закрывается пробкой 2 с упорным буртом и направляющей втулкой штока. Втулка фиксируется накладной гайкой. В днище имеется резьбовое отверстие 7 для соединения с линией высокого давления. В верхней части цилиндра находится сливной патрубок, через который жидкость, прорвавшаяся через уплотнительную систему поршня, отводится в бак.

Клапан стабилизации потока 8 состоит из корпуса, в цилиндрическом колодце которого установлен золотник 12 с пружиной 13

и шариковый клапан, состоящий из шарика 10, пружины 11 и заглушки 9 с центральным отверстием, расточенным под седло клапана. В корпусе и в золотнике имеются радиальные отверстия для прохода жидкости.

При выдвигении штока (рис. 195, а) рабочая жидкость из трубопровода высокого давления проходит в камеру В, затем свободно проходит через регулирующийся клапан в камеру А, так как в этом положении окна корпуса и золотника совмещены.

Когда шток втягивается (рис. 195, б), в камере А создается давление, соответствующее нагрузке на грузоподъемник. Шариковый клапан открывается и в промежуточной камере развивается

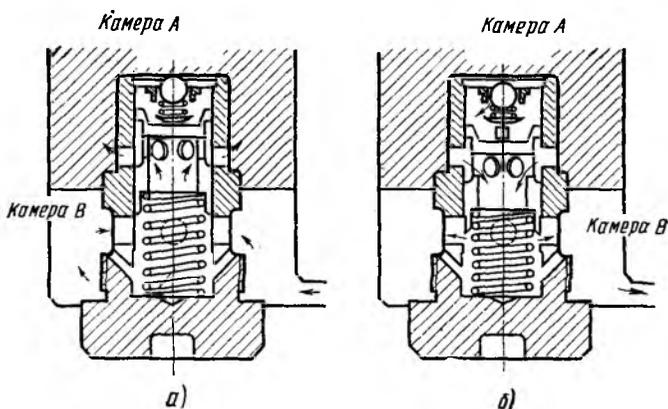


Рис. 195. Позиционные схемы работы клапана стабилизации потока:

а — при подъеме груза, б — при опускании груза

давление, которое при определенном значении массы опускаемого груза нарушает равновесное состояние золотника. Золотник опускается, перекрывая нижние отверстия в камере В, чем уменьшается сечение прохода рабочей жидкости, а следовательно, увеличивается сопротивление потоку. Таким образом, за счет того, что степень перекрытия окон обратно пропорциональна массе груза, обеспечивается автоматическое дросселирование потока жидкости и, соответственно, постоянная скорость ее истечения из цилиндра, чем и достигается стабилизация скорости вне зависимости от массы и груза.

§ 100. Автопогрузчик «Валмет»

Автопогрузчики фирмы «Валмет» предназначены для работы в железнодорожных вагонах, складах и в грузовых помещениях судов. Компоновка погрузчиков — классическая, с четырехопорным шасси и телескопическим грузоподъемником.

Шасси — четырехопорное с балансирной подвеской управляемого моста и ведущим передним мостом. Колеса могут быть с массивными шинами, либо с пневмошинами. В погрузчике применены

конструктивные решения, создающие условия для его высокопроизводительной эксплуатации. В частности, погрузчик оснащен автоматизированным агрегатом изменения скорости передвижения с гидротрансформатором и рулевым усилителем.

Гидромеханическая коробка перемены передач (рис. 196) состоит из следующих основных частей: привода *A*, фрикционной муфты *B*, планетарной передачи *C*, гидротрансформатора *D* и реверсивного механизма *E* с узлом выходного (ведомого) вала *G*. Двигатель, коробка перемены передач и ведущий мост жестко соединены между собой в единый агрегат — механизм передвижения.

Коробка перемены передач — автоматизированная. Преобразование крутящего момента производится в зависимости от воздействия на педаль акселератора. Ручным управлением коробки обеспечивается только ее реверсирование.

Двигатель через эластичную муфту и многодисковую фрикционную муфту включения связан с планетарным редуктором. Ведомая сравнительная полумуфта *23* насажена на шлицевой хвостовик ведущего вала *1*, с которым связана ведущая часть фрикционной муфты. Фрикционные диски соединены с ведомой частью муфты включения, которая оканчивается внутренним зубчатым венцом *17* планетарного редуктора.

Планетарная передача собрана на главном валу *8*, ее солнечное колесо соединено с насосным колесом *6*. Водило *20* планетарной передачи закреплено на главном валу *8*, кинематически связанным с ведомым валом *12*. Турбинное колесо *5* вращается в направлении, противоположном насосному колесу, и может передавать усилие на главный вал через зубчатую передачу.

В работе планетарного редуктора и гидротрансформатора можно выделить три характерных режима.

При пусковом режиме водило *20*, кинематически связанное с ведущими колесами, требует для своего вращения приложения значительного крутящего момента, чтобы сдвинуть погрузчик с места. Поэтому, от работающего двигателя первоначально приводится в движение насосное колесо *6* гидротрансформатора. Сателлиты *18* в этом режиме работы трансмиссии выполняют роль паразитных зубчатых колес, а весь планетарный редуктор работает как обычный двухступенчатый редуктор, который передает усилие от двигателя на насосное колесо трансформатора.

Турбинное колесо *5*, находящееся в кинематической связи с ведущими колесами, остается неподвижным, так как энергия потока рабочей жидкости в трансформаторе еще недостаточно велика для того, чтобы сдвинуть погрузчик с места.

С увеличением числа оборотов двигателя и связанного с ним насосного колеса энергия потока рабочей жидкости, циркулирующей в гидротрансформаторе, возрастает, трансмиссия переходит к работе во втором режиме.

Во втором режиме работы турбинное колесо начинает вращать главный вал, погрузчик трогается с места, затем усилие, переда-

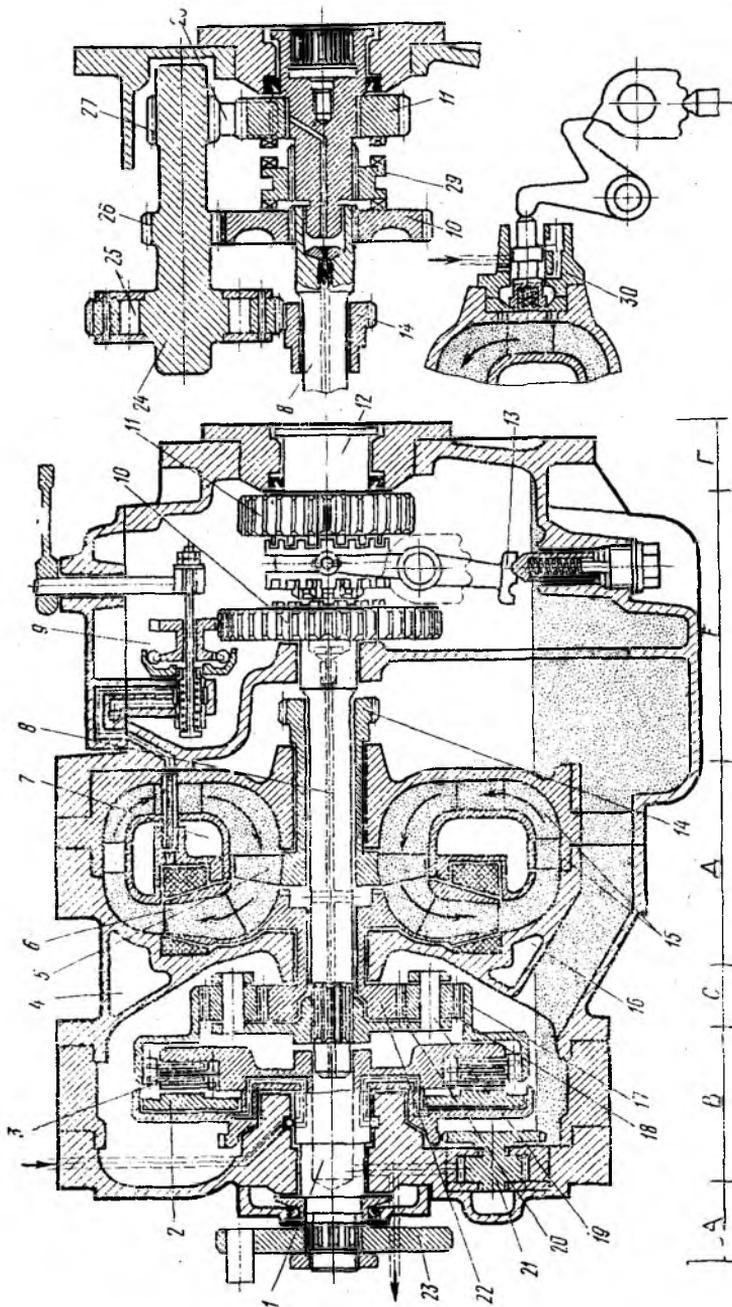


Рис. 196. Гидромеханическая коробка перемены передач:

1 — ведущий вал, 2 — нажимной диск, 3 — фрикционные диски, 4, 16 — рубашка водяного охлаждения, 5 — колесо турбины, 6 — колесо насоса, 7 — тормоз насосного колеса, 8 — главный вал, 9 — регулятор, 10, 11 — зубчатые колеса, 12 — ведомый вал, 13 — вилка переключения, 14 — вал турбины, 15 — аксиальный и радиальный направляющие аппараты, 17 — зубчатый венец, 18 — сателлит, 19 — ось, 20 — водило, 21 — гидронасос, 22 — солнечное колесо, 23 — полушар, 24 — промежуточный вал, 25 — муфта обратного хода, 26, 27 — зубчатые колеса, 28 — паразитное зубчатое колесо, 29 — кулачковая муфта реверса, 30 — клапан управления сцеплением

ваемое на трансмиссию гидротрансформатором, суммируется с усилием, передаваемым механическим путем через планетарный редуктор на главный вал, так как на главный вал усилие передается не только от турбинного колеса, но и от водила, на которое крутящий момент передается от зубчатого венца через сателлиты. Таким образом, на ведомый вал 12 передается усилие от двигателя через гидротрансформатор и через планетарный редуктор, при этом в состоянии вращения находятся все узлы планетарной передачи: зубчатый венец, сателлиты, водило и солнечное колесо.

С возрастанием скорости движения доля усилия, передаваемая механическим путем, возрастает до тех пор, пока она не достигнет, примерно, 60—70% от общего передаваемого усилия, после чего трансмиссия переходит в третий режим работы.

В третьем режиме работы регулятор 9, связанный с педалью акселератора, срабатывает и воздействует на дисковый тормоз 7, который блокирует насосное колесо, а следовательно, и солнечное колесо с корпусом коробки. Гидротрансформатор из работы выключается и передача усилия в коробке происходит только механическим путем. Турбинное колесо 5 с валом 14 остаются в покое, так как с промежуточным валом 24 турбинный вал 14 связан через муфту обратного хода 25. Вращение может быть передано только от турбины на промежуточный вал, но не обратно.

Система управления дисковым тормозом 7 отрегулирована так, что автоматическое переключение с гидромеханической передачи на чисто механическую происходит почти «на полном газу».

Питание гидротрансформатора, дискового тормоза, насоса и принудительная смазка подшипников скольжения осуществляется шестеренчатым насосом 21, который вращается ведущим диском фрикционной муфты сцепления.

Реверсирование коробки обеспечивается кулачковой муфтой 29, которая может скользить по шлицам ведомого вала 12 и входить в зацепление с кулачками зубчатого колеса 10 переднего хода, либо зубчатого колеса 11 заднего хода. Промежуточный вал выполнен в виде блока зубчатых колес. Зубчатое колесо переднего хода находится непосредственно в зацеплении с промежуточным валом через зубчатое колесо 26, зубчатое колесо 11 заднего хода соединено с промежуточным валом через паразитное зубчатое колесо 28, чем и обеспечивается переключение в трансмиссии с переднего на задний ход. Привод кулачковой муфты реверса соединен с клапаном 30, управляющим муфтой сцепления. Когда рычаг управления коробкой передач и кулачковая муфта реверса приведены в нейтральное положение, клапан закрывается и дисковое сцепление разобщается.

Клапан 30, управляющий работой сцепления, связан с тормозной педалью, что обеспечивает их синхронную работу на медленном ходу вследствие «притормаживания» колес и «пробуксовывания» сцепления и позволяет большую часть мощности двигателя передать на манипуляции с грузоподъемником без остановки погрузчика.

В рулевом управлении (рис. 197) автопогрузчиков «Валмет» применена система гидравлического сервоуправления, состоящая из

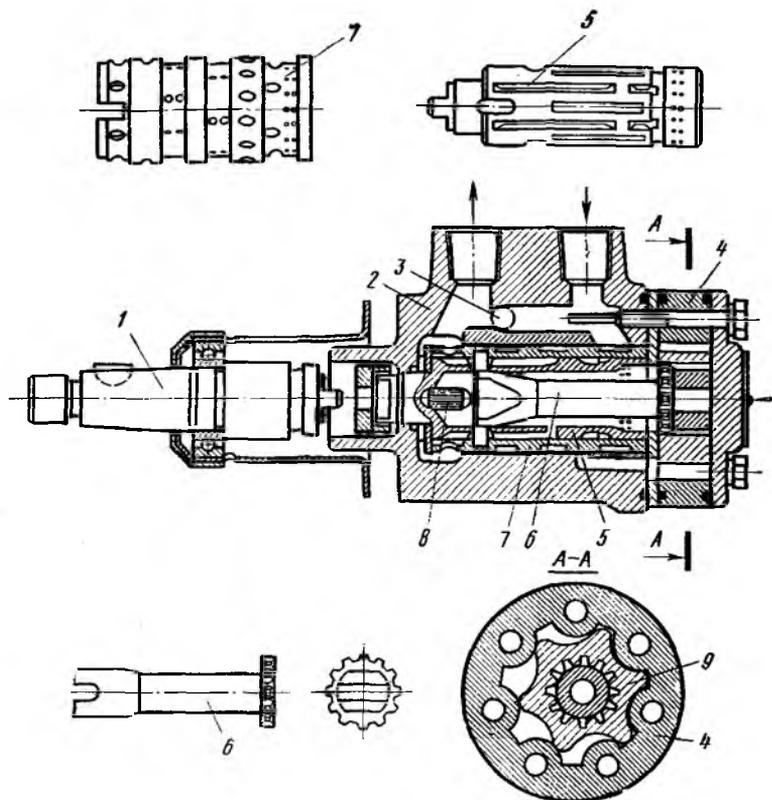


Рис. 197. Клапан рулевого управления:

1 — рулевой вал, 2 — корпус, 3 — шариковый клапан, 4 — гнездо дозирующего насоса, 5 — внутренний золотник, 6 — поворотный валик, 7 — наружный золотник, 8 — центрирующие пружины, 9 — ротор насоса

установленной на валу рулевой колонки гидроклапана и гидроцилиндра, воздействующего на привод управляемых колес.

Между рулевым колесом и управляемым мостом механическая связь отсутствует. Рабочая жидкость под давлением в определенном количестве подается в управляющий гидроцилиндр. Внутренний цилиндрический золотник 5 связан с рулевым валом 1 и при своем повороте прерывает свободную циркуляцию рабочей жидкости, направляя ее в ту либо другую сторону дозирующего насоса в зависимости от направления поворота рулевого колеса.

Ротор насоса 9 при повороте направляет в управляющий гидроцилиндр строго определенное количество рабочей жидкости. Так как ротор имеет механическую связь с наружным золотником 7, то за поворотом ротора следует поворот наружного золотника, прекрывающий доступ рабочей жидкости в насос как только ротор повернется на угол, соответствующий углу поворота рулевого колеса. Этим обеспечивается точная дозировка поступления рабочей жидкости в управляющий гидроцилиндр.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Предисловие	3
Раздел первый	
Подъемно-транспортное оборудование морских портов	
<i>Глава I.</i> Морской порт и основные виды грузового транспорта	4
§ 1. Устройство морского порта	4
§ 2. Внутрипортовые дороги	6
§ 3. Транспортные суда	6
§ 4. Железнодорожные грузовые вагоны	7
§ 5. Автомобильный грузовой транспорт	8
<i>Глава II.</i> Подъемно-транспортное оборудование	9
§ 6. Классификация	9
§ 7. Понятие о шасси	10
§ 8. Электротележки	12
§ 9. Автотележки	15
§ 10. Универсальные электропогрузчики	16
§ 11. Универсальные автопогрузчики	31
§ 12. Специальные погрузчики	34
§ 13. Самоходные грузоподъемные краны	35
§ 14. Портальные краны	36
<i>Глава III.</i> Погрузочно-разгрузочные работы	38
§ 15. Классификация грузов	38
§ 16. Пакеты и контейнеры	39
§ 17. Сменное рабочее оборудование	40
§ 18. Способы выполнения грузовых работ	42
<i>Глава IV.</i> Техника безопасности при работе на электро- и автопогрузчиках	44
§ 19. Общие вопросы	44
§ 20. Личная безопасность	47
§ 21. Противопожарные мероприятия	47
§ 22. Действия водителя при пожаре	48
Раздел второй	
Электропогрузчики	
<i>Глава V.</i> Трансмиссия	49
§ 23. Общее устройство и кинематические схемы	49
§ 24. Главные передачи	52
§ 25. Соединение главной передачи с электродвигателем	64
§ 26. Дифференциальный механизм	65
§ 27. Приводные валы	66
§ 28. Механизмы передвижения	67
§ 29. Технический уход за узлами трансмиссии	71
<i>Глава VI.</i> Ходовая часть	71
§ 30. Задняя управляемая ось	72
§ 31. Подвеска задней оси	78

	Стр.
§ 32. Основные рамы и противовесы	80
§ 33. Колеса и шины	80
§ 34. Техническое обслуживание ходовой части	82
Глава VII. Рулевое управление	83
§ 35. Типовые схемы рулевого управления	83
§ 36. Рулевой механизм	85
§ 37. Рулевой привод	89
§ 38. Рулевое управление электропогрузчика Ф7.ЕУ30.32	91
§ 39. Эксплуатация и техническое обслуживание рулевого управления	92
Глава VIII. Тормозные устройства	95
§ 40. Типы тормозов	95
§ 41. Принципиальные схемы колесных колодочных тормозов	95
§ 42. Механизмы колесных тормозов	96
§ 43. Приводы тормозов	102
§ 44. Центральные трансмиссионные тормоза	109
§ 45. Эксплуатация и техническое обслуживание тормозов	112
Глава IX. Грузоподъемники	113
§ 46. Общее устройство и принципиальные схемы грузоподъемных устройств	113
§ 47. Конструкция грузовых рам, кареток и роликоопорных узлов	118
§ 48. Механизм подъема погрузчика ПТШ-3	127
§ 49. Механизм наклона	131
§ 50. Эксплуатация и техническое обслуживание грузоподъемников	132
Глава X. Гидравлические приводы грузоподъемников	133
§ 51. Назначение, основные узлы и принципиальные схемы гидросистем	133
§ 52. Гидравлические насосы	140
§ 53. Гидравлические силовые цилиндры	142
§ 54. Гидрораспределители	151
§ 55. Защитные устройства	158
§ 56. Трубопроводы, шланги и баки рабочей жидкости	161
§ 57. Эксплуатация и техническое обслуживание гидравлической системы	164
Глава XI. Электрооборудование	165
§ 58. Аккумуляторные батареи	166
§ 59. Потребители электроэнергии	171
§ 60. Электроаппаратура	177
§ 61. Электрические провода	191
§ 62. Схемы электрических приводов погрузчика 4004	191
§ 63. Схемы электрических приводов погрузчика КВЗ	195
§ 64. Схемы электрических приводов погрузчика 4015	197
§ 65. Электрические приводы погрузчика Ф8.ЕУ20.33	198
§ 66. Эксплуатация и техническое обслуживание электрооборудования	199
Глава XII. Эксплуатация электропогрузчиков	201
§ 67. Обкатка электропогрузчиков	201
§ 68. Технический осмотр	202
§ 69. Рабочее место водителя	204
§ 70. Штателирование грузов	206

Раздел третий

Автопогрузчики

Глава XIII. Трансмиссия	208
§ 71. Кинематические схемы и назначение агрегатов трансмиссии	208
§ 72. Сцепление	211
§ 73. Коробка перемены передач	215

	<i>Стр.</i>
✓ § 74. Реверсивный механизм	223
✓ § 75. Карданные валы	224
✓ § 76. Ведущие мосты	225
✓ § 77. Техническое обслуживание и эксплуатация силовой передачи	230
Глава XIV. Ходовая часть	232
§ 78. Основная рама	232
§ 79. Передняя ось, задняя ось и ее подвеска	233
✓ § 80. Колесные ступицы, колеса и шины	235
✓ § 81. Техническое обслуживание ходовой части	236
Глава XV. Механизмы и приводы управления автопогрузчиками	237
✓ § 82. Рулевое управление	237
✓ § 83. Гидроусилители рулевого управления	238
✓ § 84. Тормозные устройства	241
✓ § 85. Техническое обслуживание устройств управления	243
Глава XVI. Грузоподъемники и приводы к ним	243
§ 86. Грузовые рамы и каретки	243
§ 87. Гидравлические насосы и их приводы	245
§ 88. Гидравлические цилиндры	247
§ 89. Гидрораспределители и предохранительные устройства	250
§ 90. Баки рабочей жидкости и трубопроводы	251
Глава XVII. Электрооборудование	253
§ 91. Источники тока	254
§ 92. Реле-регулятор	256
§ 93. Стартер	258
§ 94. Принципиальная схема электрооборудования	258
§ 95. Техническое обслуживание электрооборудования	261
Глава XVIII. Эксплуатация автопогрузчиков	262
✓ § 96. Рабочее место водителя	262
✓ § 97. Управление автопогрузчиками	262
Глава XIX. Новые модели автопогрузчиков	263
§ 98. Автопогрузчик «Хайстер»	263
§ 99. Автопогрузчики фирмы «Тайота»	275
§ 100. Автопогрузчик «Валмет»	281

Шевченко Анатолий Зиновьевич

УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ПОГРУЗЧИКИ

Редактор В. Козлов
Художник А. Исиченко
Художественный редактор В. Пономаренко
Технический редактор Е. Герасимова
Корректоры И. Хлебникова, О. Шебашова

Т—20221 Сдано в набор 18/IV—75 г. Подп. к печати 19/XII—75 г.
Формат 60×90¹/₁₆ Бум. тип. № 2 Объем 18 печ. л. Усл. п. л. 18 Уч.-изд. л. 19,93
Изд. № М-14 Тираж 15 000 экз. Цена 57 коп.
План выпуска литературы издательства «Высшая школа» (профтехобразование)
на 1975 г. Позиция № 97.
Москва, К-51, Неглинная ул., 29/14. Издательство «Высшая школа»

Московская типография № 8 Союзполиграфпрома
при Государственном комитете Совета Министров СССР
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли,
Хохловский пер., 7. Зак. 3140.