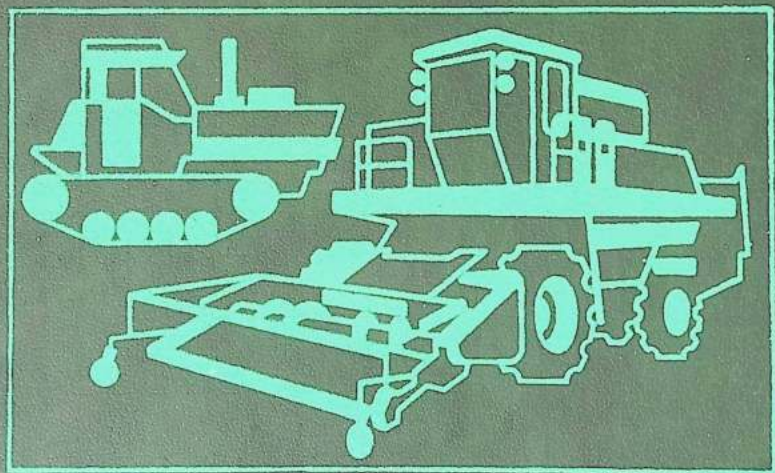


Л.А.Гуревич
В.А.Лиханов
Н.П.Сычугов

ТРАКТОРЫ И СЕЛЬСКО - ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ



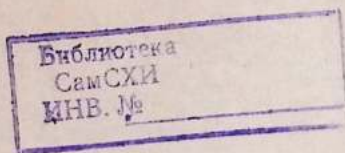
631.3
Г-951

УЧЕБНИКИ И УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КАДРОВ МАССОВЫХ ПРОФЕССИЙ

Л.А.Гуревич
В.А.Лиханов
Н.П.Сычугов

ТРАКТОРЫ И СЕЛЬСКО — ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ

Одобрено Ученым советом Государственного комитета
~~СССР~~ по профессионально-техническому образованию
в качестве учебного пособия для средних профес-
сионально-технических училищ



МОСКВА АГРОПРОМИЗДАТ 1986

ББК 40.72

Г95

УДК 631.3(075.3)

Рецензенты: доценты кафедры «Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства» Университета дружбы народов им. П. Лумумбы *В. Н. Власенко* и *В. М. Семенов*; заведующий лабораторией ВИМ, старший научный сотрудник *Н. М. Антышев*.

Гуревич Л. А. и др.

- Г95 Тракторы и сельскохозяйственные машины / Л. А. Гуревич, В. А. Лиханов, Н. П. Сычугов. — М.: Агропромиздат, 1986. — 336 с., ил. — (Учебники и учеб. пособия для подгот. с.-х. кадров массовых профессий).

В пособии рассмотрены особенности конструкции колесных тракторов МТЗ-80, МТЗ-100, Т-150К, К-701, гусеничного ДТ-75МВ, а также их модификаций. Даны общее устройство и эксплуатация сельскохозяйственных машин. Приведены агротехнические требования и технология выполнения сельскохозяйственных работ.

Для подготовки в ПТУ трактористов-машинистов третьего класса с годичным сроком обучения. Может быть использовано при профессиональном обучении рабочих на производстве.

Г 3802040400-019 164-86
035(01)-86

ББК 40.72

Любовь Александровна Гуревич
Виталий Анатольевич Лиханов
Николай Павлович Сычугов

ТРАКТОРЫ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ

Зав. редакцией *Л. И. Чичева*
Редактор *С. А. Карпушин*
Художник *Л. Ч. Гоцлавский*
Художественный редактор *Н. А. Никонова*
Технический редактор *Е. В. Соломович*
Корректор *Н. Я. Туманова*

ИБ № 4075

Сдано в набор 10.06.85. Подписано к печати 25.10.85. Т-17040. Формат 60××90^{1/4}. Бумага офс. № 1. Гарнитура таймс. Печать офсетная. Усл. печ. л. 21 + 0,25 форзац. Усл. кр.-отт. 42,5. Уч.-изд. л. 24,36 + 0,29 форзац. Изд. № 281 Тираж 170000(100001-170000) экз Заказ № 513 Цена 95 коп.

Ордена Трудового Красного Знамени ВО «Агропромиздат», 107807, ГСП, Москва, Б-53, ул. Садовая-Спасская, 18.

Ярославский полиграфкомбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете ~~Б~~ по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 150014, Ярославль, ул. Свободы, 97.

© ВО «Агропромиздат», 1986

ВВЕДЕНИЕ

На апрельском (1984 г.) Пленуме ЦК КПСС отмечалось, что каждое новое поколение должно подниматься на более высокий уровень образованности и общей культуры, профессиональной квалификации и гражданской активности. В постановлении «Об основных направлениях реформы общеобразовательной и профессиональной школы» подчеркнута необходимость дальнейшего развития профессионально-технического образования, подъема его на качественно новый уровень.

В решении задач всестороннего развития села важное место отводится средним профессионально-техническим училищам.

Их выпускники должны обладать современными знаниями и хорошей трудовой подготовкой, так как в эффективном использовании технического потенциала сельского хозяйства решающая роль принадлежит механизаторским кадрам. От их знаний и профессионального мастерства, опыта и отношения к делу в огромной степени зависят конечные результаты работы. Как подчеркивалось на апрельском (1985 г.) Пленуме ЦК КПСС, идейно-политическое воспитание во всех его формах должно быть максимально сопряжено с главной задачей наших дней — ускорением социально-экономического развития страны.

Увеличение производства мощной техники, оснащение ею колхозов и совхозов — верный путь, который поможет земледельцам максимально механизировать возделывание, уборку и послеуборочную обработку сельскохозяйственных культур, ускорить перевод сельскохозяйственного производства на индустриальную основу и прогрессивные технологии.

Сельское хозяйство уже получает энергонасыщенные тракторы общего назначения: колесные К-701, Т-150К и гусеничные Т-150, ДТ-75МВ, а также современные универсально-пропашные колесные тракторы МТЗ-80, МТЗ-100. Эти машины предназначены для вспашки, сплошной обработки почвы, дискования, посева, а также для уборки урожая в агрегате с навесными, полунавесными и прицепными сельскохозяйственными машинами. Их можно использовать для выполнения мелиоративных, погрузочно-разгрузочных и транспортных работ.

Сельскохозяйственные машины выполняют много технологических операций, направленных на изменение состояния объектов обработки — почвы, зерна, плодов, разделение зерновых смесей на составляющие компоненты, выделение незерновой части урожая.

Сельскохозяйственная техника непрерывно совершенствуется. Для ее эффективного использования будущие механизаторы должны хорошо знать устройство машин и орудий, принцип их работы, уметь правильно настраивать рабочие органы и механизмы машин на оптимальные режимы работы в зависимости от изменяющихся условий и свойств обрабатываемого материала. Наибольший урожай с каждого гектара угодий получают колхозы и совхозы, механизаторы которых рационально используют сельскохозяйственную технику.

Овладеть необходимыми знаниями по устройству и техническому обслуживанию тракторов и сельскохозяйственных машин поможет настоящее учебное пособие.

РАЗДЕЛ ПЕРВЫЙ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТРАКТОРАХ, УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

ГЛАВА 1

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТРАКТОРАХ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ

§ 1. КЛАССИФИКАЦИЯ ТРАКТОРОВ

Трактор — это колесная или гусеничная самоходная машина, предназначенная для передвижения и приведения в действие прицепных или навесных сельскохозяйственных и других машин, а также для буксирования прицепов.

Некоторые навешиваемые или буксируемые машины приводятся в действие от двигателя трактора через специальный вал отбора мощности (ВОМ), а стационарные машины — от приводного шкива.

Тракторы используются на сельскохозяйственных, строительных, мелиоративных и дорожных работах, на лесоразработках и транспортировке грузов. Для выполнения разнообразных по своему характеру работ народному хозяйству нужны тракторы различных типов.

Совокупность типов тракторов, рекомендуемых к производству для удовлетворения потребностей народного хозяйства, образует *типаж тракторов*. Он состоит из нескольких классов, каждый из которых отличается значением номинального тягового усилия*.

Каждый класс состоит из нескольких моделей тракторов, конструктивно единообразных, обладающих примерно одинаковыми тяговыми усилиями. Основную модель трактора в каждом классе называют *базовой*. На ее основе создают *модификации* (видоизменения), используемые для выполнения специальных работ. В модификации трактора сохраняются основные сборочные единицы базовой модели, т.е. соблюдается высокая степень единообразия (унификации), позволяющая удешевить и упростить ее изготовление и эксплуатацию.

Наибольшее применение в сельскохозяйственном производстве получили тракторы восьми тяговых классов 0,6; 0,9; 1,4; 2; 3; 4; 5; 6 с соответствующими значениями тяговых усилий: 6, 9, 14, 20, 30, 40, 50 и 60 кН.

По назначению современные сельскохозяйственные тракторы классифицируют следующим образом.

* Номинальное тяговое усилие — это усилие, которое трактор может реализовать на стерне (чернозем или суглинок) нормальной влажности и плотности при условии, что буксование колесных тракторов (4К2) составляет не более 17...18%, а гусеничных — 5%.

Тракторы общего назначения (ДТ-75МВ, Т-150К, Т-4А, К-701) используют при пахоте, бороновании, культивации, посеве и других работах.

Универсально-пропашные тракторы (Т-25А, Т-40М, МТЗ-80, МТЗ-100 и др.) применяют главным образом на междурядной обработке и уборке пропашных культур. Эти тракторы имеют большой дорожный просвет* и, если они колесные, переменную колею.

Специализированные тракторы (МТЗ-80Х, ДТ-75КВ и др.) предназначены для работы на хлопковых, виноградниковых, чайных плантациях, в плодопитомниках и горной местности.

По конструкции ходовой части бывают колесные и гусеничные тракторы.

Разновидность колесного трактора — самоходные шасси (Т-16М и др.).

По типу остова различают следующие типы.

Рамные тракторы. Их остов представляет собой клепаную или сварную (ДТ-75МВ) раму.

Полурамные тракторы. У них остов образуется корпусом и механизмом трансмиссии и двумя продольными балками (лонжеронами), приваренными или прикрепленными (МТЗ-80) к этому корпусу. Также остов может состоять из двух полурам, соединенных шарниром (К-701 и Т-150К).

Безрамные тракторы. Остов этих тракторов — это соединенные в одно целое корпуса отдельных механизмов.

§ 2. ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО ТРАКТОРА

Различные группы механизмов и сборочных единиц трактора можно объединить в следующие составные части: двигатель, трансмиссия, ходовая часть, управление, рабочее и вспомогательное оборудование.

Расположение основных составных частей колесных тракторов практически одинаково (имеющиеся различия будут рассмотрены в соответствующих разделах). На рисунке 1, а показаны основные составные части трактора МТЗ-80.

Двигатель 1 предназначен для преобразования химической энергии сгорающего в нем топлива в механическую.

Трансмиссия передает момент силы от коленчатого вала двигателя к ведущим колесам. Она состоит из сцепления 2, коробки передач 3, главной передачи 4, дифференциала 5 и конечных передач 6.

Ходовая часть преобразует вращательное движение ведущих колес в поступательное трактора. В нее входят полурамный остов, состоящий из лонжеронов и корпусов механизмов трансмиссии, ведущие колеса 9, передний мост 11 с направляющими колесами 10, подвеска остова.

* Дорожный просвет — это расстояние от почвы до нижней точки трактора.

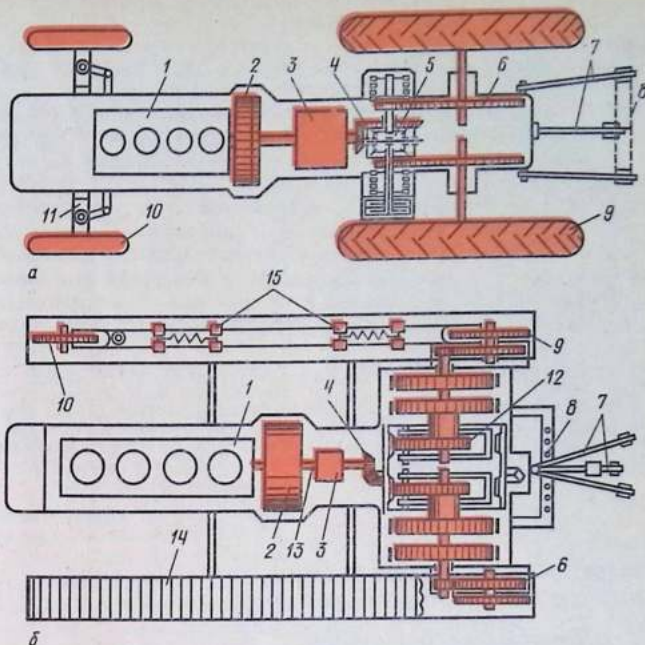


Рис. 1. Схемы расположения основных механизмов тракторов:

а — МТЗ-80; б — ДТ-75МВ; 1 — двигатель; 2 — сцепление; 3 — коробка передач; 4 — главная передача; 5 — дифференциал; 6 — концевая передача; 7 — навесное устройство гидросистемы; 8 — прицепное устройство; 9 — ведущее колесо; 10 — направляющее колесо; 11 — передний мост; 12 — планетарный механизм; 13 — соединительный вал; 14 — гусеничная цепь; 15 — каретки подвески.

Механизм управления необходим для изменения направления движения трактора и удержания его в неподвижном положении. К нему относятся рулевой механизм, привод к управляемым колесам, тормоза.

Рабочее оборудование состоит из навесного устройства 7 гидросистемы, прицепного 8 и буксирного устройства, ВОМ и приводного шкива.

Гидравлическая навесная система — это группа сборочных единиц, предназначенных для присоединения навесных, полунавесных и гидрофицированных прицепных машин и управления ими.

Прицепное и буксирное устройства нужны для присоединения прицепных сельскохозяйственных машин и транспортных прицепов.

Вал отбора мощности используют для приведения в действие рабочих органов машин при одновременном перемещении их по полю (например, силосоуборочные и картофелеуборочные комбайны).

Вспомогательное оборудование — это кабина с поддрессорным

сиденьем; капот; приборы освещения, сигнализации, отопления и вентиляции; компрессор.

Назначение основных механизмов гусеничного трактора (рис. 1, б) — такое же, как и колесного.

Двигатель, механизмы трансмиссии и ходовой части трактора ДТ-75МВ крепят на раме. Трансмиссия состоит из сцепления 2, соединительного вала 13, коробки передач 3, главной передачи 4 и конечных передач 6. В ходовую часть входят рама, ведущие колеса (звездочки) 9, гусеничные цепи 14, каретки 15 подвески, направляющие колеса 10 и поддерживающие ролики.

С помощью ведущих колес и опорных катков подвесок трактор перекачивается по гусеничным цепям, состоящим из шарнирно соединенных стальных звеньев. К сборочным единицам управления относят механизм 12 поворота (планетарный) и тормоза.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что называется трактором? 2. Сколько классов составляют типаж сельскохозяйственных тракторов и чем они отличаются? 3. Как классифицируются тракторы? 4. Из каких основных частей состоит колесный трактор? 5. Из каких основных частей состоит гусеничный трактор?

ГЛАВА 2

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

1. КЛАССИФИКАЦИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ. Х ОСНОВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

На отечественных тракторах установлены поршневые тепловые двигатели, внутри которых происходит сгорание топлива и преобразование части выделившегося тепла в механическую работу. Поэтому их называют *двигателями внутреннего сгорания*.

Подобно типажу тракторов создан типаж тракторных двигателей, предусматривающий создание их «семейств», в которых один двигатель от другого отличается эффективной мощностью. Это дает возможность максимально унифицировать их сборочные единицы и детали.

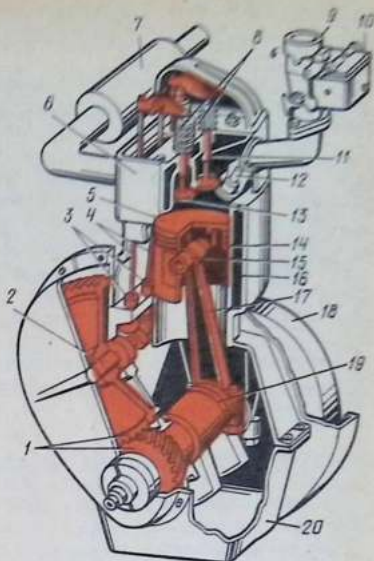
По способу воспламенения горючей смеси (смесь топлива с воздухом в определенных пропорциях) поршневые двигатели внутреннего сгорания классифицируют на двигатели с воспламенением от сжатия (дизели) и с принудительным воспламенением от электрической искры (карбюраторные и газовые).

По способу смесеобразования различают двигатели с внешним (карбюраторные и газовые) и с внутренним смесеобразованием (дизели).

По способу осуществления рабочего процесса бывают четырехтактные и двухтактные двигатели.

Рис. 2. Устройство одноцилиндрового четырехтактного карбюраторного двигателя:

1 — распределительные шестерни; 2 — распределительный вал; 3 — толкатели; 4 — штанга; 5 — поршень; 6 — головка цилиндра; 7 — глушитель; 8 — пружины клапанов; 9 — впускная труба; 10 — карбюратор; 11 — впускной клапан; 12 — искровая свеча зажигания; 13 — выпускной клапан; 14 — цилиндр; 15 — поршневой палец; 16 — водяная рубашка; 17 — шатун; 18 — маховик; 19 — коленчатый вал; 20 — резервуар для масла (поддон картера).



По числу и расположению цилиндров — одноцилиндровые и многоцилиндровые с рядным и двухрядным (V-образным) расположением.

По виду применяемого топлива — двигатели, работающие на жидком (бензин, дизельное топливо) и газообразном (сжиженном газе) топливе.

На тракторах установлены четырехтактные дизели. Наиболее распространенные из них: дизели Д-240, Д-144, А-41 — рядные четырехцилиндровые: СМД-62, ЯМЗ-240Б — V-образные соответственно шести- и двенадцатицилиндровые. Кроме того, на тракторах МТЗ-80Л, ДТ-75МВ, Т-150К и их модификациях установлены вспомогательные карбюраторные двигатели, предназначенные для пуска дизелей.

Поршневые двигатели внутреннего сгорания состоят из ряда механизмов и систем, находящихся в определенном взаимодействии. К ним относятся: кривошипно-шатунный, газораспределительный механизмы, регулятор частоты вращения, смазочная система, системы питания, охлаждения, пуска, а также зажигания для карбюраторных двигателей.

Детали и механизмы двигателя расположены в блок-картере, представляющем собой жесткий коробчатый остов.

Кривошипно-шатунный механизм служит для восприятия давления газов в цилиндре и преобразования прямолинейного возвратно-поступательного движения поршня во вращательное движение коленчатого вала. Он состоит из цилиндра 14 (рис. 2), поршня 5 с поршневыми кольцами, поршневого пальца 15, шатуна 17, коленчатого вала 19 и маховика 18. Сверху цилиндр закрыт головкой 6.

Механизм газораспределения предназначен для открытия и закрытия в строго определенное время впускного и выпускного клапанов, благодаря чему в цилиндр дизеля поступает воздух, карбюраторного двигателя — горючая смесь, также выходят отрабо-

тавшие газы. Он состоит из распределительного вала 2, шестерен 1 привода распределительного вала, толкателей 3, штанг 4, клапанов 12 и 13, пружин 8.

Система охлаждения поддерживает необходимую температуру для нормальной работы двигателя. Эта система может быть жидкостной и воздушной.

Смазочная система подводит смазку к трущимся поверхностям деталей для уменьшения сил трения между ними, охлаждения деталей и вымывания продуктов изнашивания.

Система питания служит для очистки и своевременной подачи в необходимом количестве топлива и воздуха.

Регулятор частоты вращения за счет автоматического изменения подачи топлива (дизель) или горючей смеси (карбюраторный двигатель) поддерживает частоту вращения коленчатого вала двигателя в установленных пределах в зависимости от нагрузки.

Система зажигания предназначена для принудительного воспламенения горючей смеси от электрической искры в карбюраторном двигателе.

§ 2. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Возвратно-поступательное движение поршня в цилиндре ограничивается двумя крайними положениями (мертвыми точками).

Верхняя мертвая точка (в. м. т.) — это положение поршня (рис. 3), при котором расстояние от него до оси коленчатого вала наибольшее.

Нижняя мертвая точка (н. м. т.) — это положение поршня, при котором расстояние от него до оси коленчатого вала двигателя наименьшее.

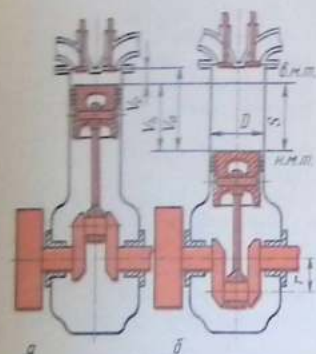


Рис. 3. Схема двигателя внутреннего сгорания:

а — поршень в в. м. т.; б — поршень в н. м. т.

Ход поршня (S) — это расстояние по оси цилиндра между мертвыми точками. При каждом ходе поршня коленчатый вал поворачивается на половину оборота, т. е. на 180° . Ход поршня кривошипно-шатунного механизма, ось цилиндра которого пересекает ось коленчатого вала, равен двум радиусам кривошипа коленчатого вала.

Рабочий объем цилиндра (V_h) — это объем цилиндра, освобождаемый поршнем при перемещении от в. м. т. к н. м. т.

$$V_h = (\pi d^2 / 4) S, \quad (1)$$

где d — диаметр цилиндра, м; S — ход поршня, м.

Объем (V_c) камеры сгорания (сжатия) — это объем над поршнем, когда он находится в в. м. т.

Полный объем цилиндра (V_n)— это сумма объемов камеры сжатия и рабочего объема цилиндра

$$V_n = V_h + V_c. \quad (2)$$

Литраж двигателя (V_d)— это сумма рабочих объемов всех цилиндров

$$V_d = 10^{-3} V_h i, \quad (3)$$

где V_h — рабочий объем одного цилиндра, м³; i — число цилиндров двигателя.

Степень сжатия— это отношение полного объема цилиндра к объему камеры сжатия

$$\varepsilon = V_n / V_c. \quad (4)$$

Степень сжатия—отвлеченное число, указывающее, во сколько раз уменьшится объем рабочей смеси* или воздуха в цилиндре при переходе поршня от н.м.т. к в.м.т.

При работе в двигателе внутреннего сгорания происходит ряд последовательно повторяющихся процессов: заполнение цилиндра свежим зарядом (воздуха или смеси); сжатие этого заряда; впрыскивание в сжатый воздух топлива (в дизелях) или воспламенение смеси от электрической искры (карбюраторные и газовые двигатели); сгорание топлива; расширение газов, при котором совершается механическая работа; удаление из цилиндра отработавших газов.

Рабочий цикл—это комплекс последовательных процессов (впуск, сжатие, расширение и выпуск), периодически повторяющийся в каждом цилиндре и обуславливающий работу двигателя.

Такт двигателя—это часть рабочего цикла, происходящая во время движения поршня от одной мертвой точки к другой.

Двигатели, в которых рабочий цикл совершается за четыре хода поршня, т.е. за два оборота коленчатого вала, называют *четырёхтактными*; двигатели, рабочий цикл которых совершается за два такта или один оборот коленчатого вала, — *двухтактными*.

§ 3. РАБОЧИЙ ПРОЦЕСС ЧЕТЫРЕХТАКТНОГО ДИЗЕЛЯ

Такт впуска (рис. 4, а). При движении поршня от в.м.т. к н.м.т. над ним создается разрежение. Через впускное отверстие, открытое клапаном еще до прихода поршня в в.м.т., в цилиндр поступает воздух, предварительно очищенный в воздухоочистителе. После перехода поршнем н.м.т. клапан закрывает впускное отверстие. Давление в конце такта впуска—0,08...0,09 МПа, температура воздуха 50...70°С.

* Рабочая смесь образуется при перемешивании горючей смеси, заполняющей цилиндр, с остаточными газами.

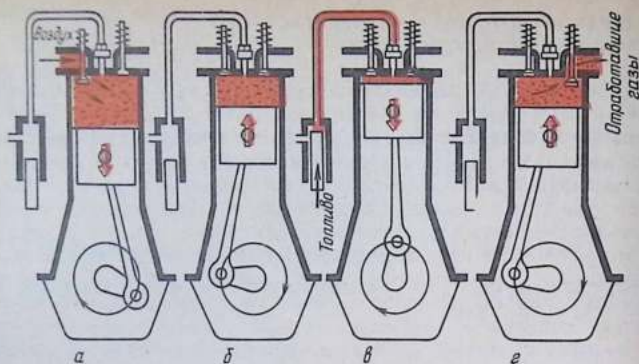


Рис. 4. Схема рабочего процесса четырехтактного дизеля:
а — впуск; б — сжатие; в — расширение; г — выпуск

Такт сжатия (рис. 4, б). Поршень движется от н.м.т. к в.м.т., при этом оба клапана закрыты. Происходит сжатие воздуха примерно в 14...17 раз ($E=14...17$), в результате чего давление воздуха в конце такта достигает 3,5...4,0 МПа, температура — 510...680°C.

В конце такта сжатия при положении поршня, близком к в.м.т., в камеру сгорания, где находится сжатый и нагретый воздух, через форсунку под большим давлением впрыскивается тонко распыленное топливо. Оно самовоспламеняется и большая часть его сгорает. Давление газов повышается до 5,5...9,0 МПа, температура — до 1630...2130°C.

Такт расширения (рабочий ход) (рис. 4, в). Оба клапана закрыты. Поршень движется от в.м.т. к н.м.т.. К концу такта расширения давление падает до 0,3...0,5 МПа, температура — до 630...930°C.

Такт выпуска (рис. 4, г). Когда поршень подходит к н.м.т., выпускной клапан открывается. Поршень, двигаясь от н.м.т. к в.м.т., выталкивает отработавшие газы через отверстие, открытое клапаном, в атмосферу. В конце такта давление газов — 0,11...0,12 МПа, температура — 430...580°C.

Далее рабочий цикл повторяется.

В рассмотренном процессе только при такте расширения поршень перемещается под давлением газов и шатуном приводит во вращательное движение коленчатый вал. Остальные три такта — впуск, сжатие, выпуск — подготовительные и происходят за счет кинетической энергии*, накопленной маховиком во время такта расширения. Маховик закреплен на конце коленчатого вала.

* Кинетическая энергия — мера механического движения.

§ 4. РАБОЧИЙ ПРОЦЕСС ЧЕТЫРЕХТАКТНОГО КАРБЮРАТОРНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Такт впуска. При движении поршня от в. м. т. к н. м. т. в цилиндр поступает горючая смесь, которая приготавливается в карбюраторе. При этом она перемешивается с остаточными газами, образуя рабочую смесь. Давление в конце такта впуска — $0,07...0,09$ МПа, а температура рабочей смеси — $60...120^{\circ}\text{C}$. Незначительное уменьшение давления в конце такта впуска по сравнению с дизелем происходит из-за сопротивления движению смеси в карбюраторе, а повышение температуры — за счет высокой температуры остаточных газов.

Такт сжатия. В процессе этого такта рабочая смесь хорошо перемешивается и нагревается. Чтобы избежать ее преждевременного воспламенения, степень сжатия карбюраторных двигателей значительно ниже, чем у дизелей ($E = 4...9$). В результате этого давление в конце такта сжатия повышается только до $0,9...1,2$ МПа, а температура — до $230...430^{\circ}\text{C}$. В конце сжатия рабочая смесь воспламеняется от электрической искры, возникающей между электродами искровой свечи зажигания.

Такт расширения. При сгорании рабочей смеси давление возрастает до $3,0...4,5$ МПа, а температура образовавшихся газов — до 2430°C . К концу такта расширения эти показатели уменьшаются соответственно до $0,3...0,4$ МПа и $930...1230^{\circ}\text{C}$.

Такт выпуска. При открытии выпускного клапана отработавшие газы сначала под действием избыточного давления, а в дальнейшем под действием движущегося к в. м. т. поршня выходят в атмосферу. К концу такта давление в цилиндре составляет $0,11...0,12$ МПа, а температура — $430...830^{\circ}\text{C}$.

Далее рабочий цикл повторяется.

§ 5. РАБОЧИЙ ПРОЦЕСС ДВУХТАКТНОГО КАРБЮРАТОРНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Рабочий процесс двухтактных карбюраторных двигателей происходит за один оборот коленчатого вала, т. е. за два хода поршня. В таких двигателях для удаления из цилиндра отработавших газов используется поток свежей горючей смеси. Такой процесс называют *продувкой*. Схема работы двухтактного карбюраторного двигателя с кривошипно-камерной продувкой представлена на рисунке 5.

Первый такт. При движении поршня 3 (левый рис.) от н. м. т. к в. м. т. перекрываются сначала продувочное 2, а затем выпускное 6 окно. В цилиндре происходит сжатие ранее поступавшей горючей смеси. Одновременно в кривошипной камере 9 создается разрежение, и как только нижняя кромка поршня откроет впускное окно 7, через него засасывается из карбюратора 8 горючая смесь. В конце такта сжатия рабочая смесь в цилиндре воспламеняется

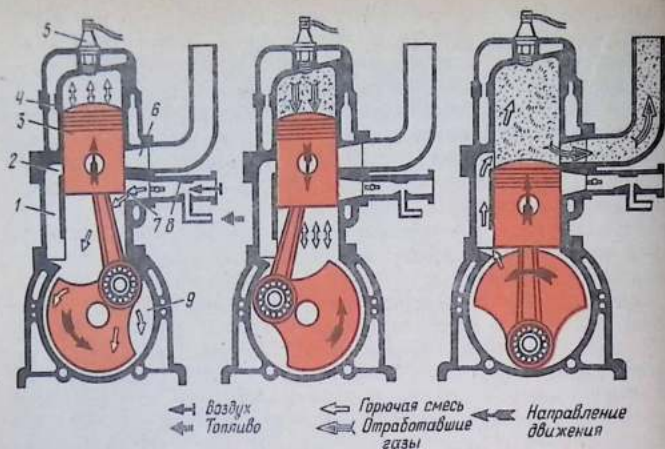


Рис. 5. Схема устройства и работы двухтактного карбюраторного двигателя;

1 — канал, идущий из кривошипной камеры; 2 — продувочное окно; 3 — поршень; 4 — цилиндр; 5 — искровая свеча зажигания; 6 — выпускное окно; 7 — впускное окно; 8 — карбюратор; 9 — кривошипная камера.

электрической искрой свечи 5. Давление газов, образовавшихся при сгорании рабочей смеси, резко возрастает.

Второй такт. Под давлением газов поршень перемещается к н. м. т. (средний рис.). В момент перекрытия впускного окна 7 в кривошипной камере 9 начинается сжатие поступившей сюда горючей смеси. При дальнейшем ходе поршня открывается выпускное окно 6 (правый рис.) и отработавшие газы с большой скоростью выходят в атмосферу. Давление в цилиндре снижается. К моменту, когда поршень откроет продувочное окно, давление сжатой в кривошипной камере горючей смеси становится выше, чем давление отработавших газов в цилиндре. Горючая смесь из кривошипной камеры по каналу 1 через окно 2 поступает в цилиндр и, заполняя его, одновременно выталкивает остатки отработавших газов.

В дальнейшем рабочий цикл повторяется.

Во время продувки около 15...20% горючей смеси, поступающей в цилиндр, выходит из него вместе с отработавшими газами. Это снижает экономичность двухтактных карбюраторных двигателей.

§ 4. РАБОТА ИЛИ ЦИЛИНДРОВОГО ЧЕТЫРЕХТАКТНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Кривошипный вал одноцилиндрового двигателя вращается неравномерно, замедленно при такте сжатия и ускоренно при всех

остальных тактах. При его работе возникают значительные силы инерции, уравновесить которые очень сложно. Кроме того, такой двигатель имеет плохую приемистость, т.е. способность быстро увеличивать частоту вращения коленчатого вала.

Для устранения всех этих недостатков на тракторах устанавливают многоцилиндровые двигатели с однорядным или двухрядным V-образным расположением цилиндров. На рисунке 6 изображена схема работы четырехцилиндрового двигателя, представляющего собой соединенные вместе четыре одноцилиндровых двигателя с одним общим коленчатым валом. Кривошипы (колена) вала расположены в одной плоскости, причем два крайних направлены в одну сторону, а два средних — в противоположную (под углом 180°). Поршни в первом и четвертом цилиндрах попарно опускаются, во втором и третьем — поднимаются (и наоборот).

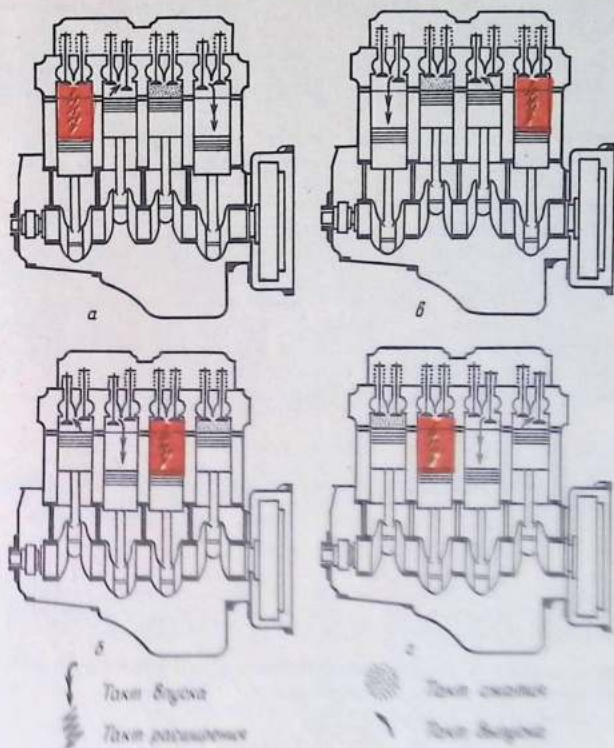


Рис. 6. Работа четырехцилиндрового четырехтактного двигателя (порядок работы 1-3-4-2).

Такты расширения в цилиндрах чередуются в определенной последовательности, которую называют *порядком работы цилиндров*.

Порядок работы цилиндров двигателя Д-240 представлен на рисунке 6 и записывается так: 1-3-4-2. Такой же порядок работы дизелей А-41 и Д-144.

Цилиндры дизелей СМД-62, ЯМЗ-240Б расположены в два ряда. Каждый ряд под углом к другому. Такое расположение цилиндров способствует уменьшению длины и массы двигателя. В СМД-62 угол между осями цилиндров (угол развала) правой и левой группы — 90° , а ЯМЗ-240Б — 75° . Порядок работы шестицилиндрового двигателя: 1-4-2-5-3-6; двенадцатицилиндрового: 1-12-5-8-3-10-6-7-2-11-4-9.

§ 7. МОЩНОСТНЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ

Часть тепловой энергии, выделяемой в двигателе при сгорании топлива, в процессе рабочего цикла превращается в механическую.

Мощность — это отношение работы к интервалу времени ее совершения. Если единица времени — секунда (с), то мощность измеряется в ваттах (Вт).

Индикаторная мощность (N_i) — это работа, совершаемая газами внутри цилиндра двигателя в единицу времени.

Не вся индикаторная мощность идет на совершение полезной работы. Часть ее расходуется в самом двигателе на преодоление сил трения и привод различных механизмов: топливного, масляного, водяного насосов, генератора, вентилятора и др. Мощность, равноценную этим потерям, называют **мощностью трения** (N_r).

Эффективная (полезная) мощность (N_e) — это разность между индикаторной мощностью и мощностью трения, т. е.

$$N_e = N_i - N_r. \quad (5)$$

Эффективную мощность можно определить также и по следующей формуле:

$$N_e = M_e n / 9550, \quad (6)$$

где M_e — момент силы (крутящий момент) на валу двигателя, определяемый при испытании двигателя на тормозном стенде, Н·м; n — частота вращения коленчатого вала, об/мин.

Механический коэффициент полезного действия — это отношение эффективной мощности к индикаторной:

$$\eta_m = N_e / N_i. \quad (7)$$

Мощность двигателя зависит от давления газов в цилиндре двигателя, от литража двигателя, частоты вращения коленчатого

вала двигателя и его тактности. Для каждого двигателя она непостоянна и главным образом зависит от изменения частоты вращения коленчатого вала и количества подаваемого за цикл топлива.

Номинальная мощность — это назначаемая предприятием-изготовителем эффективная мощность дизеля при номинальной частоте вращения, полной подаче топлива и стандартных атмосферных условиях, температуре и плотности топлива. Работа двигателя на номинальном режиме наиболее экономична.

Удельный расход топлива — один из главных параметров, определяющих экономичность работы двигателя:

$$g_e = G_T / N_e, \quad (8)$$

где G_T — часовой расход топлива, кг/ч.

В современных дизелях удельный расход топлива составляет 230...250 г/кВт·ч. Экономичность — основное преимущество дизелей по сравнению с карбюраторными двигателями. Удельный расход топлива увеличивается, если двигатель работает с недогрузкой, т.е. не использует полностью свою эффективную мощность. Поэтому нужно загружать двигатель до мощности, близкой к номинальной.

Экономичность работы двигателя зависит также от степени использования теплоты, выделившейся при сгорании топлива. Чем ее больше преобразуется в работу, тем экономичнее двигатель. Большая часть теплоты (20...30%) отводится системой охлаждения и отработавшими газами (25...35%). Имеются и другие потери энергии топлива. Только 32...40% теплоты превращается в полезную работу.

Чем меньше изношен двигатель и лучше отрегулированы его механизмы, тем больше эффективная мощность.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Как классифицируют тракторные двигатели? 2. По какому общему принципу работают двигатели внутреннего сгорания? 3. Назовите основные механизмы и системы двигателя. 4. В чем преимущества многоцилиндрового двигателя? 5. Какую мощность называют индикаторной? 6. Какую мощность называют эффективной? Чем характеризуется экономичность двигателя и как ее улучшить?

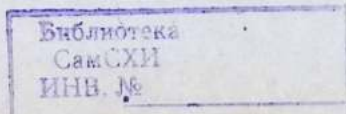
ГЛАВА 3

ОСТОВ И КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ ДИЗЕЛЯ

§ 1. БЛОК-КАРТЕР И ГОЛОВКА ЦИЛИНДРОВ

Блок-картер — часть остова дизеля. В нем размещены детали, механизмы и системы.

Блок-картеры четырехцилиндровых дизелей, с жидкостным охлаждением устроены в основном одинаково. Они представляют собой чугунную отливку коробчатой формы, верхняя часть кото-



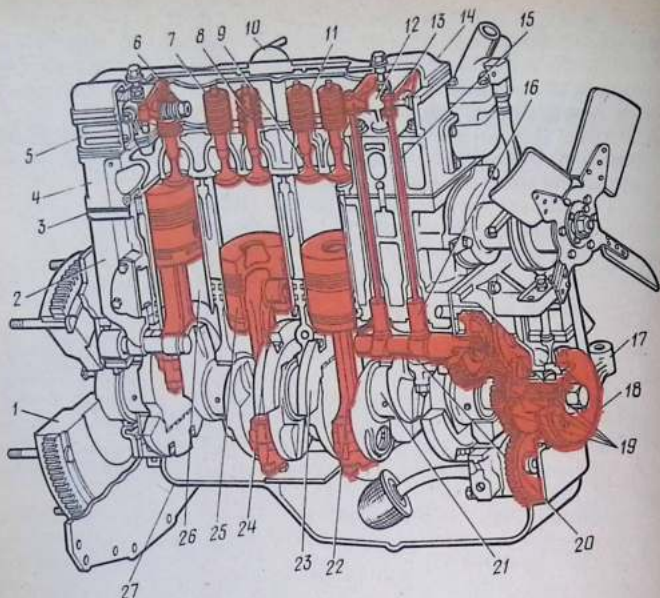


Рис. 7. Дизель Д-240 (частичный разрез):

1 — маховик; 2 — блок цилиндров; 3 — прокладка головки блока цилиндров; 4 — головка блока цилиндров; 5 — крышка головки блока цилиндров; 6 — валик коромысел; 7 — тарелка пружины клапана; 8 — направляющая втулка клапана; 9 — клапан; 10 — сапун; 11 — пружина наружная и внутренняя; 12 — стойка валика коромысел; 13 — коромысло; 14 — колпак крышки; 15 — штанга; 16 — толкатель; 17 — передняя опора двигателя; 18 — шкив коленчатого вала; 19 — распределительные шестерни; 20 — распределительный вал; 21 — коленчатый вал; 22 — шатун; 23 — противо-вес; 24 — поршневой палец; 25 — поршень; 26 — гильза цилиндра; 27 — поддон картера.

рой образует блок 2 цилиндров (рис. 7), а более широкая нижняя — картер.

Нижняя часть блок-картера открыта, что облегчает монтаж коленчатого вала 21 и других деталей. Снизу картер закрывают масляным поддоном 27.

К верхней обработанной плоскости блок-картера на шпильках крепится головка 4 цилиндров. Внутри блок-картера сделано несколько перегородок. Горизонтальная отделяет верхнюю полость, в которой циркулирует жидкость, от нижней, где вращается коленчатый вал. Продольная отделяет полость блок-картера для охлаждающей жидкости от камеры штанг 15. Три поперечные перегородки выполнены для жесткости.

В перегородках, передней и задней стенках конструкцией предусмотрены так называемые постели для коренных подшипников коленчатого вала.

Подшипники и крышки растачивают с большой точностью,

поэтому не допускается замена крышек, каждая из которых обозначена соответственно меткам на блок-картере.

Пространство между наружной поверхностью цилиндров и внутренними стенками блок-картера называют *водяной рубашкой*. Ее заполняют охлаждающей жидкостью.

В стенках блок-картера выполнены каналы для подвода масла к трущимся поверхностям и отверстия для установки деталей. На внутренних и наружных поверхностях стенок имеются обработанные площадки для крепления различных деталей и механизмов. Чтобы не допустить утечки охлаждающей жидкости или масла и попадания в блок-картер загрязнений, между ними и деталями в местах крепления помещены картонные или паронитовые* прокладки либо специальные сальники.

Особенность дизелей с воздушным охлаждением (рис. 8, а) — это то, что каждый из их цилиндров в отдельности крепят к общему чугунному картеру.

Особенности блок-картеров дизелей СМД-62 (рис. 8, б) и ЯМЗ-240Б обусловлены V-образным расположением цилиндров.

При работе дизеля возможен прорыв воздуха и газов из цилиндров в картер. Чтобы при этом избежать повышения давления в картере и предотвратить вытеснение из него масла, его полость сообщена с атмосферой при помощи сапуна 10 (см. рис. 7), который пропускает из картера наружу воздух и газы, если давление в нем выше атмосферного. При установлении давления ниже атмосферного, сапун пропускает в картер наружный воздух.

Подвески остова различны. Дизель Д-240 сзади крепят к корпусу муфты сцепления, спереди — к брусу полурамы трактора через резинометаллический амортизатор. В отличие от этого дизель Д-144 спереди закреплен через два резинометаллических амортизатора. Передняя опора дизеля ЯМЗ-240Б расположена на передней крышке блок-картера, а две задние — по обеим сторонам картера маховика. Дизель СМД-62 имеет четырехточечную подвеску, а А-41 — шеститочечную.

Головка цилиндров дизелей представляет собой сложную отливку из чугуна или алюминиевого сплава (Д-144).

Каждый цилиндр воздушного охлаждения дизеля Д-144 закрыт своей головкой 3 (см. рис. 8, а). На дизелях Д-240 и А-41 одной головкой цилиндры сверху закрывается блок-картер. По две головки (на каждые три цилиндра ряда) установлены на дизелях СМД-62 (см. рис. 8, б) и по четыре (также на каждые три цилиндра) — на ЯМЗ-240Б.

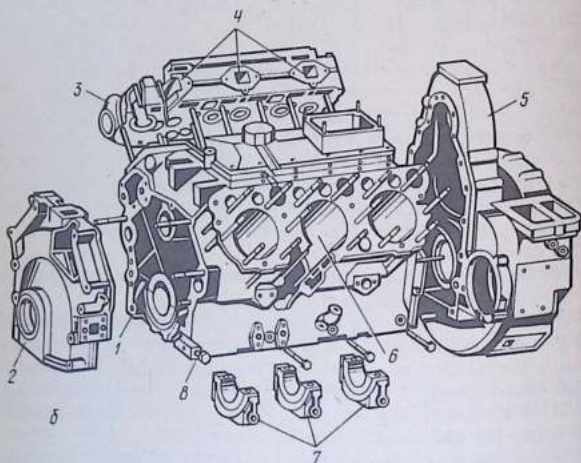
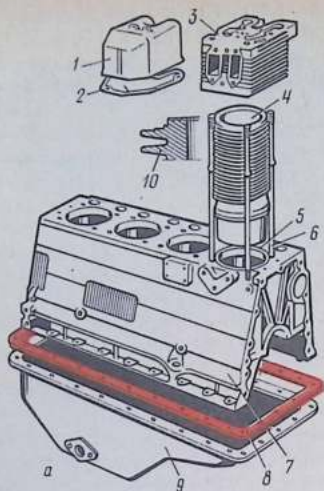
Головку цилиндров крепят с помощью шпилек, ввернутых в блок-картер. Их затягивают динамометрическим ключом с определенным усилием в последовательности, указанной в инструкции завода-изготовителя.

Для устранения выхода газов из цилиндров и утечек охлажда-

* Паронит — листовая материал, изготавливаемый вулканизацией каучука, с добавлением асбеста и различных примесей.

Рис. 8. Детали дизеля:

а — Д-144: 1 — крышка клапанов; 2 и 8 — прокладки; 3 — головка цилиндров; 4 — цилиндр; 5 — прокладка цилиндра; 6 — шпилька; 7 — картер; 9 — поддон картера; 10 — ребро охлаждения;
СМД-62: 1 — блок-картер; 2 — передняя крышка; 3 — головка цилиндров; 4 — выпускные окна; 5 — картер маховика; 6 — гильза цилиндра; 7 — крышки коренных подшипников; 8 — болт крепления крышки коренного подшипника.



ющей жидкости из водяных рубашек между блок-картером и головкой цилиндров располагают асбостальную прокладку.

Внутренняя полость головки цилиндров — это водяная рубашка. Охлаждающая жидкость направляется по каналам к наиболее нагретым местам: перемычкам между клапанными гнездами и форсунками.

К клапанным гнездам подходят каналы для подачи воздуха в цилиндры и отвода из них отработавших газов. В дизеле Д-240 впускные каналы расположены сверху, а выпускные — справа; в А-41, СМД-62 и ЯМЗ-240Б впускные каналы — справа, выпускные — слева. Выпускные и впускные каналы дизеля Д-144 находятся слева. В гнездах выпускных клапанов дизелей ЯМЗ-240Б и А-41 запрессованы седла из жаропрочного чугуна, а СМД-62 — из никелевого сплава. В седлах впускных клапанов дизеля СМД-62 имеется ширма, создающая вихревое движение воздуха в камере сгорания, способствующее улучшению смесеобразования.

Сверху на головке цилиндров установлены детали механизма газораспределения и крышка 5 (см. рис. 7) головки, к которой крепят впускной трубопровод и колпак 14 крышки.

В головке цилиндров дизеля А-41, кроме деталей механизма газораспределения, расположен декомпрессионный механизм.

На головке 3 цилиндра (см. рис. 8) дизеля Д-144 выполнены охлаждающие ребра 10. Цилиндр и его головку уплотняют запрессовыванием нижней части головки в верхнюю полость цилиндра 4, имеющего две кольцевые выточки, вследствие чего прокладка отсутствует. В гнезда клапанов запрессованы чугунные седла. Сверху головка цилиндров закрывается штампованным колпаком 1. Для уплотнения между ними имеется прокладка 2.

§ 2. ДЕТАЛИ КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО МЕХАНИЗМА И УСЛОВИЯ ИХ РАБОТЫ

Все детали кривошипно-шатунного механизма размещают в блок-картере. На детали механизма действуют силы давления газов и инерции, изменяющиеся по численным значениям и направлениям. Условия работы здесь осложняются химическим и температурным воздействием горячих газов. В результате снижается механическая прочность деталей, изменяются их размеры. Поэтому все детали изготавливают из металлов, выдерживающих большие нагрузки, температурные и химические воздействия.

Цилиндр вместе с поршнем и головкой ограничивает объем, в котором совершается рабочий цикл двигателя. Внутренняя поверхность его стенок служит направляющей при движении поршня. Цилиндр 26 (см. рис. 7), вставленный в блок-картер дизеля, называют *гильзой*. Применение гильзы цилиндра позволяет после износа ее заменить, сохранив блок-картер. Гильзы 7 (рис. 9, а) изготавливают из легированных чугунов, обладающих большой износостойкостью и высокими механическими свойствами. Внутреннюю тщательно отполированную поверхность 2 называют *зеркалом* гильзы цилиндра. Точная обработка (ее овальность и конусность должны быть не более 0,02 мм) обеспечивает легкость движения поршня и плотное прилегание его к зеркалу гильзы цилиндра.

Гильзы рассматриваемых дизелей называют *мокрыми* — охлаждающая жидкость омывает их с наружной стороны.

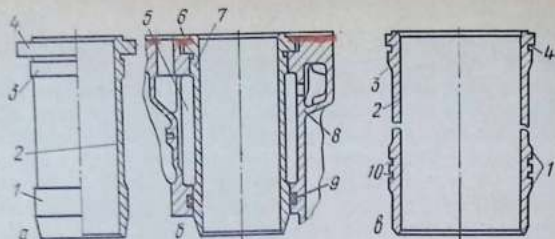


Рис. 9. Гильзы цилиндров:

а — дизеля Д-240; б — установка мокрой гильзы дизеля Д-240 в блок-картер; в — дизеля ЯМЗ-240Б; 1 и 3 — установочные пояса гильзы; 2 — зеркало гильзы цилиндра; 4 — упорный буртик; 5 — водяная рубашка блок-картера; 6 — прокладка головки цилиндров; 7 — гильза цилиндра; 8 — блок-картер; 9 — уплотняющее резиновое кольцо; 10 — канавки для уплотнительных колец

На рисунке 9, б показана установка мокрой гильзы цилиндра в блок-картере дизеля Д-240.

Нижним пояском буртик 4 опирается на основание цилиндрической выемки на верхней плоскости блок-картера 8. На нижнем поясе блок-картера сделана кольцевая канавка, в которую закладывают уплотняющее резиновое кольцо 9. Это кольцо несколько выступает над поверхностью пояса блок-картера. При установке гильзы в блок-картер резиновое кольцо обжимается и, заполняя все пространство кольцевой канавки, создает уплотнение между гильзой и блок-картером.

Торец гильзы несколько выступает над верхней плоскостью блок-картера, что способствует лучшему обжатию прокладки 6 и надежному уплотнению, препятствующему прорыву газов из цилиндра.

После установки гильзы цилиндрические поверхности ее буртика 4 и выемки на верхней плоскости блок-картера не должны соприкасаться.

В дизелях А-41, СМД-62, ЯМЗ-240Б в отличие от Д-240 гильзы уплотняют по нижнему пояску двумя резиновыми кольцами, устанавливаемыми в канавки 10 (рис. 9, в).

Цилиндры дизеля Д-144 с воздушным охлаждением выполнены без гильз. Для лучшей теплоотдачи чугунный цилиндр 4 (см. рис. 8) отлит с наружными охлаждающими ребрами 10. Для уплотнения между картером и цилиндром установлена прокладка (медное кольцо).

Поршень воспринимает и передает через палец и шатун на коленчатый вал действующие силы и обеспечивает протекание всех тактов рабочего цикла.

Поршни изготовляют из алюминиевых сплавов, обладающих хорошими механическими качествами, износостойкостью, небольшой массой и хорошей теплопроводностью. Для улучшения механических свойств поршни подвергают термической обработке.

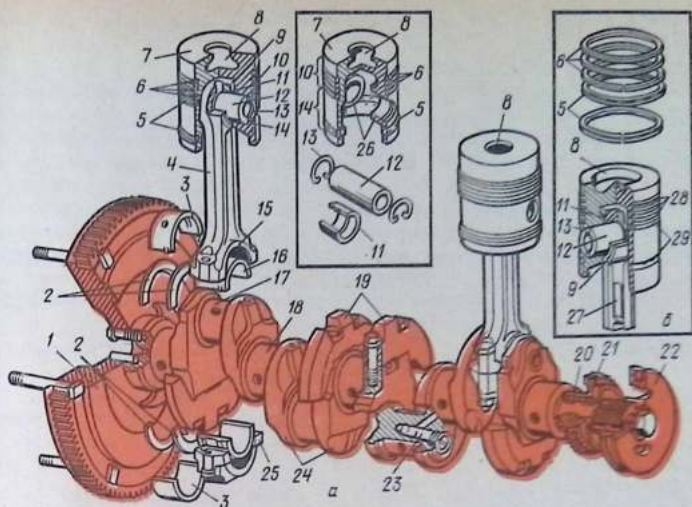


Рис. 10. Детали кривошипно-шатунного механизма дизелей:

а — Д-240; б — А-41; 1 — маховик с зубчатым венцом; 2 — упорные полукольца пятого коренного подшипника; 3 — вкладыш пятого коренного подшипника; 4 — стержень шатуна; 5 — маслоотъемное кольцо; 6 — компрессионные кольца; 7 — днище поршня; 8 — выемка в поршне; 9 — верхняя головка шатуна; 10 — уплотняющая часть (головка) поршня; 11 — втулка; 12 — палец; 13 — стопорное кольцо; 14 — направляющая часть (юбка) поршня; 15 — нижняя головка шатуна; 16 — вкладыш шатуна; 17 — шатунная шейка; 18 — коренная шейка; 19 — противовес; 20 — распределительная шестерня коленчатого вала; 21 — ведущая шестерня привода масляного насоса; 22 — шкив; 23 — полость в шатунной шейке для центробежной очистки масла; 24 — щеки; 25 — крышка нижней головки шатуна; 26 — бобышка поршня; 27 — канал для подвода масла к втулке и пальцу; 28 — канавка для компрессионных колец; 29 — канавка для маслоотъемных колец.

В поршне различают днище 7 (рис. 10, а), уплотняющую часть (головка) 10 и направляющую часть (юбка) 14.

В днище поршня имеется выемка, которую называют камерой сгорания. В головке поршня проточены три канавки для поршневых компрессионных колец и одна для верхнего маслоотъемного кольца. В направляющей части 14 также имеется канавка под маслоотъемное кольцо (кроме дизеля СМД-62)*. В канавках маслоотъемных колец просверлены отверстия для отвода избытка масла, снимаемого этими кольцами с поверхности гильзы, в поддон картера.

В торце юбки поршней дизелей Д-240 и Д-144 предусмотрена выточка с острой кромкой, снимающей излишки масла с зеркала гильзы цилиндра. Два прилива на боковых стенках внутри поршня называют бобышками. В них выполнены отверстия для установки пальца 12, соединяющего поршень с шатуном. Для повышения прочности и лучшего теплоотвода каждая бобышка связана с

* С 1983 г. в дизеле Д-240 и его модификациях маслоотъемное кольцо в направляющей части поршня не устанавливают.

днищем симметрично расположенными ребрами. На внутренней поверхности каждой бобышки выточены кольцевые канавки под стопорные кольца 13 поршневого пальца.

Во время работы дизеля днище и головка поршня нагреваются и расширяются больше, чем юбка. Поэтому диаметр головки поршня меньше диаметра юбки. Для предотвращения заедания в гильзе нагретого поршня и обеспечения образования масляной пленки между ними, гильзу и поршень подбирают в холодном состоянии с небольшим зазором по диаметру. Для этого же направляющую часть делают овальной (в поперечном сечении) и конусной (по высоте), а в зоне расположения бобышек снимают часть металла, образуя неглубокие вырезы прямоугольной формы — *холодильники*. Торцевая часть поршня дизелей СМД-62 и ЯМЗ-240Б выполнена с вырезом под бобышками.

По массе, диаметру направляющей части и диаметру отверстия под палец поршни делят на несколько групп. Метки размеров и массы каждой группы указывают на его днище. Поршни и цилиндры, установленные в дизеле, должны быть одной группы.

Поршневые кольца по назначению подразделяют на компрессионные 6 (рис. 10, б) и маслосъемные 5. Их изготавливают из специального чугуна.

Компрессионные кольца нужны для уплотнения между поршнем и стенкой гильзы. Этим самым предотвращается прорыв газа из надпоршневого пространства в картер. Одновременно компрессионные кольца отводят теплоту от головки поршня к стенкам гильзы.

Маслосъемные кольца снимают излишки масла со стенки гильзы. Через углубления, находящиеся на нижней поверхности верхнего кольца и образующие сквозные щели или через прорезы в кольце и отверстия в канавках поршня, масло отводится во внутрь поршня и стекает в картер.

Наружный диаметр кольца в свободном состоянии (не вставленный в гильзу) несколько больше внутреннего диаметра цилиндра и часть кольца в одном месте вырезана. Этот вырез называют *замком*. Вставленное в гильзу кольцо пружинит и плотно прилегает к его стенке по всей окружности. Кроме того, давление небольшого количества прорвавшихся из камеры сгорания газов также прижимает кольцо к стенке гильзы.

По высоте кольца в канавках располагаются с зазором в несколько сотых миллиметра с тем, чтобы трение торцов кольца о стенки канавки не мешало ему свободно пружинить. Для уменьшения утечки газов через замки кольца на поршне устанавливаются со смещением замков на 90...120° одно относительно другого. У двухтактных карбюраторных двигателей (П-10УД и П-350) кольца фиксируют в канавках с помощью стопорных штифтов, ввернутых в поршень, предотвращая тем самым попадание концов колец в окна цилиндра.

Верхнее компрессионное кольцо, работающее в условиях высоких температур и давлений, хромируют. Наружная поверхность

второго и третьего компрессионных колец — коническая (Д-240, Д-144, СМД-62). В дизелях А-41, СМД-62, ЯМЗ-240Б поперечное сечение кольца односторонняя прямоугольная трапеция.

После компрессионных установлено маслосъемное кольцо для ограничения попадания масла в камеру сгорания. Второе такое же кольцо расположено на юбке поршня. В дизеле СМД-62 маслосъемное кольцо одно.

Маслосъемные кольца дизелей Д-240, Д-144, СМД-62 — скребкового типа, устанавливают их по два в каждой канавке. В дизелях А-41 и ЯМЗ-240Б в каждую канавку устанавливают по одному кольцу коромыслового типа (проточка по наружной поверхности, образует два пояса шириной 0,5 мм) с радиальным расширителем, изготовленным из стальной ленты. Благодаря силе упругости расширителя увеличивается давление колец на зеркало цилиндра, что способствует лучшему удалению масла.

Поршневой палец 12 (см. рис. 10, а) шарнирно соединяет поршень с шатуном. Он представляет из себя пустотелый цилиндрический стержень, изготовленный из легированной малоуглеродистой стали, наружную поверхность которого цементируют, термически обрабатывают и для уменьшения трения полируют.

Во время работы на палец действуют усилия, переменные как по своему численному значению, так и по направлению.

Палец установлен в бобышках поршня, а средняя его часть охвачена втулкой 11 верхней головки 9 шатуна. Чтобы избежать касания зеркала гильзы, длина пальца несколько меньше, чем диаметр поршня. От осевых перемещений его удерживают стопорные пружинящие кольца 13, вставленные в канавки обеих бобышек поршня. В бобышках палец смазывается разбрызгиваемым маслом. В бобышки палец вставляют плотно, а в верхнюю головку шатуна — с зазором. В результате нагрева во время работы между бобышками и пальцами появляется зазор. Он свободно проворачивается в них и во втулке верхней головки шатуна, поэтому его называют *плавающим*. При таком креплении палец изнашивается равномерно.

Шатун, соединяющий поршень с коленчатым валом, штампуют из легированной стали. Он состоит из верхней неразъемной головки 9, связанной с помощью пальца 12 с поршнем, стержня 4 и нижней головки 15, охватывающей коленчатый вал. Поперечное сечение стержня шатуна — двутавр. Оно обеспечивает достаточную жесткость и прочность при минимальной массе. Палец во втулке 11 смазывается самотеком через отверстия в верхней головке шатуна и втулке (Д-240, Д-144) или принудительной подачей масла из нижней головки по каналу 27 (см. рис. 10, б) в стержне шатуна (А-41, СМД-62, ЯМЗ-240Б). Для предотвращения касания шатуна о бобышки поршня ширина верхней головки на 2...4 мм меньше расстояния между торцами бобышек поршня. Нижнюю головку 15 шатуна для соединения с коленчатым валом делают разъемной (исключение составляет двигатель П-10УД и его модификации), что позволяет его легко соединить с шатунной шей-

кой коленчатого вала. Съёмную часть нижней головки шатуна называют *крышкой*. В дизелях Д-240 и Д-144 разъем нижней головки сделан под углом 90° к оси шатуна, в А-41, СМД-62 и ЯМЗ-240Б — под 55° . Благодаря косому разъему снимать и устанавливать шатун можно в сборе с поршнем через гильзу.

Крышку 25 (см. рис. 10, а) крепят к нижней головке 15 шатуна двумя болтами с гайками. В дизеле СМД-62 крышку относительно шатуна фиксируют двумя штифтами, запрессованными в его тело. Крышку нижней головки шатуна двигателя А-41 крепят двумя болтами разной длины и фиксируют стопорными шайбами.

Внутреннюю часть нижней головки и крышки обрабатывают совместно, поэтому переставлять крышку с одного шатуна на другой нельзя. На них ставят номер комплектности, а на крышке дополнительно указывают порядковый номер цилиндра.

Шатунные подшипники — тонкостенные вкладыши, устанавливаемые в нижнюю головку шатуна для уменьшения его трения о шейку коленчатого вала. Вкладыши подшипников — биметаллические, изготовленные из сталеалюминиевой ленты. Поверхность, прилегающую к шейкам коленчатого вала, покрывают приработочным слоем. Осевые смещения и проворачивания вкладышей предотвращаются выступами-усиками, входящими в канавки шатуна и его крышки, и натягом, с которым их устанавливают. В верхнем вкладыше шатунов, имеющих в стержне сверление для подвода масла, имеется отверстие, расположенное против этого канала.

Между вкладышами шатунного подшипника и шейкой коленчатого вала выдерживается зазор для создания масляного слоя. Вкладыши взаимозаменяемы.

В нижней головке шатуна двигателя П-10УД и его модификаций применен игольчатый подшипник качения.

Коленчатый вал воспринимает через шатуны силы от давления газов и инерции и передает крутящий момент через сборочные единицы трансмиссии на ведущие колеса. Его штампуют из высокоуглеродистой стали. Он состоит из коренных шеек 18, которыми вал опирается на коренные подшипники, расположенные в картере; шатунных шеек 17; шек 24, соединяющих коренные и шатунные шейки; носка (переднего конца) и хвостовика (заднего конца).

Для придания необходимой жесткости коленчатые валы выполняют многоопорными. Коренных шеек обычно бывает на одну больше, чем шатунных. В двигателях с рядным расположением цилиндров число шатунных шеек равно числу цилиндров, и расположены они под углом 180° . В дизелях с V-образным расположением цилиндров шатунные шейки находятся под углом 120° и их вдвое меньше, чем цилиндров, так как с каждой шатунной шейкой соединены два шатуна: по одному из каждого ряда цилиндров.

Для повышения износостойкости коренные и шатунные шейки термически обработаны. Их размеры выполняют с большой точностью, а поверхность шлифуют и полируют. Переход от рабочей

поверхности шейки к щеке для уменьшения напряжения делают плавным. Его называют *галтелью*.

В коленчатом валу сверлят каналы для подвода масла к коренным и шатунным подшипникам, а в шатунных шейках имеются полости 23 для центробежной очистки масла. Масло попадает в эту полость из коренной шейки через наклонные отверстия в коленчатом валу. Под действием центробежной силы металлические и другие частицы, появляющиеся в масле, отбрасываются к стенкам полости и очищенное масло по трубке, завальцованной в шатунных шейках, подается из центральной зоны полости на поверхность. Полости 23 в шейках закрыты резьбовыми пробками.

На переднем конце коленчатых валов закреплены шестерня привода масляного насоса (на всех дизелях, кроме ЯМЗ-240Б) и распределительная шестерня (кроме СМД-62 и ЯМЗ-240Б), шкив клиноременной передачи привода вентилятора и водяного насоса, маслоотражатель.

На хвостовике имеется фланец для крепления маховика 1 и маслоотражателя, который препятствует выносу масла из картера. На заднем конце коленчатого вала дизеля СМД-62 установлена шестерня привода механизма газораспределения, а на фланце имеется шлицевое отверстие для ВОМ.

Продольное перемещение коленчатого вала ограничивается полукольцами 2 из сталеалюминиевой ленты. Их располагают по обе стороны заднего (Д-240, А-41, СМД-62) или среднего (Д-144) коренного подшипника. Полукольца фиксируются от проворачивания выступами, входящими во фрезерованные канавки крышки коренного подшипника (Д-240) или штифтами, запрессованными в нее (А-41).

Коренные подшипники скольжения, как и шатунные, представляют собой тонкостенные биметаллические вкладыши, полуцилиндрической формы, покрытые внутри антифрикционным сплавом. Они взаимозаменяемы. В верхних вкладышах коренных подшипников имеются сквозные отверстия, которые при их установке совпадают со сверлениями в блок-картере. По этим каналам масло из главной магистрали подводится к подшипникам. Верхний вкладыш коренного подшипника вставляют в гнездо стенки или перегородки блок-картера, а нижний — в съемную крышку.

Нижние крышки коренных подшипников не взаимозаменяемы. Их прикрепляют к блок-картеру с помощью шпилек с гайками или болтами (Д-240). Гайки и болты равномерно затягивают динамометрическим ключом и фиксируют замковыми шайбами.

На коренных шейках 5 (рис. 11, а) дизеля ЯМЗ-240Б установлены роликоподшипники качения без внутренних колец. Беговыми дорожками для роликов служат коренные шейки коленчатого вала. Наружные кольца подшипников 3 запрессованы в расточки блок-картера и от осевого перемещения удерживаются стопорными кольцами. В осевом направлении коленчатый вал фиксируется двумя бронзовыми кольцами, установленными в выточки, корпуса

механизма уравнивания прикреплён к блок-картеру двумя пустотелыми болтами и зафиксирован штифтами.

Для уменьшения крутильных колебаний коленчатого вала к торцу его носка 6 (см. рис. 11, а) в дизеле ЯМЗ-240Б прикреплен жидкостный гаситель крутильных колебаний (рис. 11, б). Внутри стального корпуса 10 герметично закрытого крышкой 9, на бронзовой втулке 8 расположен чугунный маховик 7. В выточке 1 корпуса находится вязкая жидкость (полиметилсилоксан). При вращении коленчатого вала эта жидкость под действием центробежных сил отбрасывается в зазоры 11 между корпусом 10 и маховиком 7. Жидкостное трение, возникающее между этими деталями, поглощает энергию крутильных колебаний.

Маховик, накапливая при такте расширения кинетическую энергию, выводит поршни из мертвых точек, уменьшает неравномерность вращения коленчатого вала и облегчает работу дизеля при разгоне машинно-тракторного агрегата (МТА) и преодолении кратковременных перегрузок.

Увеличение числа цилиндров уменьшает неравномерность вращения коленчатого вала, поэтому чем больше цилиндров, тем меньше масса маховика. Маховик 1 (см. рис. 10) представляет собой массивный чугунный диск, прикрепленный болтами и зафиксированный установочными штифтами на фланце коленчатого вала (Д-240, СМД-62, А-41). В дизеле ЯМЗ-240Б ступица маховика напрессована на конический хвостовик коленчатого вала. На обод маховика напрессован зубчатый венец для привода коленчатого вала от электростартера или пускового двигателя.

На кожухе маховика предусмотрено сверление под шпильку, с помощью которой проверяют и устанавливают угол опережения впрыскивания топлива в дизеле Д-240 и установку поршня первого цилиндра в в. м. т. в дизеле А-41. Для этого вывертывают шпильку и вставляют ее ненарезанным концом в то же отверстие до упора в маховик. Когда шпилька войдет в отверстие маховика, положение коленчатого вала будет соответствовать данным требованиям.

На картере маховика дизеля СМД-62 расположен указатель «в. м. т.», который при нажатии на него входит в лунку на маховике при положении поршня первого цилиндра в верхней мертвой точке.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Каково назначение кривошипно-шатунного механизма? 2. Из каких основных деталей состоит кривошипно-шатунный механизм? 3. Для чего нужен зазор между гильзой и поршнем? 4. Каково назначение и устройство компрессионных и масляных колец? 5. Из каких элементов состоит коленчатый вал? 6. Для чего необходимы и как устроены вкладыши шатунного и коренного подшипников? 7. Как удерживается коленчатый вал от осевого перемещения? 8. Каково назначение маховика двигателя?

Механизм газораспределения обеспечивает наполнение цилиндров в определенные периоды времени воздухом или горючей смесью и своевременный выпуск из них отработавших газов.

На всех тракторных дизелях применен газораспределительный механизм с подвесными клапанами, расположенными в головке цилиндров, схема действия которого и взаимное расположение деталей одинаковые, а вот конструкция и размеры отдельных деталей различны. В рядных двигателях распределительный вал расположен в блок-картере сбоку от цилиндров, в V-образных — в развале цилиндров.

Газораспределительный механизм работает следующим образом.

От коленчатого вала через косозубую шестеренную передачу приводится во вращение распределительный вал 27 (рис. 12). При повороте распределительного вала его кулачок набегают на толкатель 1 и перемещает его вверх. Толкатель передает движение через штангу 2 регулировочному винту 3 короткого плеча коромысла 8. Последнее, поворачиваясь на валике 11, длинным плечом нажимает на стержень клапана и, преодолевая силу пружин, открывает его. Стержень клапана движется в направляющей втулке 16. Закрывается клапан под действием пружин 14.

В течение одного рабочего цикла четырехтактного дизеля впускной и выпускной клапаны открываются по одному разу. Следовательно, распределительный вал вращается вдвое медленнее коленчатого. Поэтому число зубьев шестерни привода распределительного вала вдвое больше, чем шестерни коленчатого вала.

Применение механизма газораспределения с подвесными клапанами позволяет достигать высоких степеней сжатия и обеспечивает лучшее наполнение цилиндров. Компактная камера сгорания понижает тепловые потери через ее стенки, что уменьшает удельный расход топлива.

Для лучшего наполнения цилиндра и более полной очистки его от отработавших газов клапаны открываются и закрываются не в моменты прихода поршня в мертвые точки, а с некоторым опережением при открытии и запаздыванием при закрытии.

Периоды от момента открытия клапана до момента его закрытия, выраженные в градусах поворота коленчатого вала называют *фазами газораспределения*. Наблюдается также *период перекрытия клапанов*, т. е. период, когда впускной и выпускной клапаны одновременно открыты.

Даже небольшие отклонения от принятых фаз газораспределения, вызванные рассогласованием работы кривошипно-шатунного и газораспределительного механизма, значительно снижают мощность и экономичность дизеля. Фазы газораспределения устанавливают совмещением меток на шестернях распределения (рис. 13).

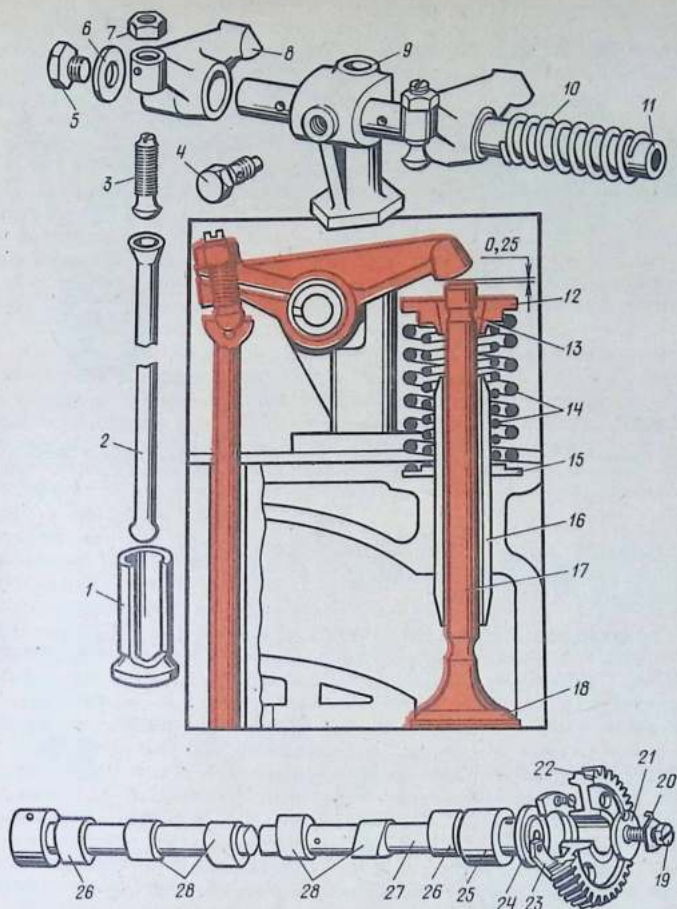


Рис. 12. Газораспределительный механизм дизеля Д-240:

1 — толкатель; 2 — штанга; 3 — регулировочный винт; 4 — болт-штуцер трубки подвода масла; 5 — пробка валика коромысел; 6 — шайба; 7 — контргайка регулировочного винта; 8 — коромысло; 9 — стойка валика коромысел; 10 — пружина валика коромысел; 11 — валик коромысел; 12 — опорная шайба пружин; 13 — сухарь; 14 — наружная и внутренняя пружина клапана; 15 — нижняя опорная шайба пружины клапана; 16 — направляющая втулка клапана; 17 — клапан; 18 — тарелка клапана; 19 — болт для привода счетчика моточасов; 20 — замковая шайба; 21 — упорная шайба; 22 — шестерня распределительного вала; 23 — фланец; 24 — упорное кольцо; 25 — опорная шейка кулачка впускного клапана; 26 — кулачок впускного клапана; 27 — распределительный вал; 28 — кулачок выпускного клапана

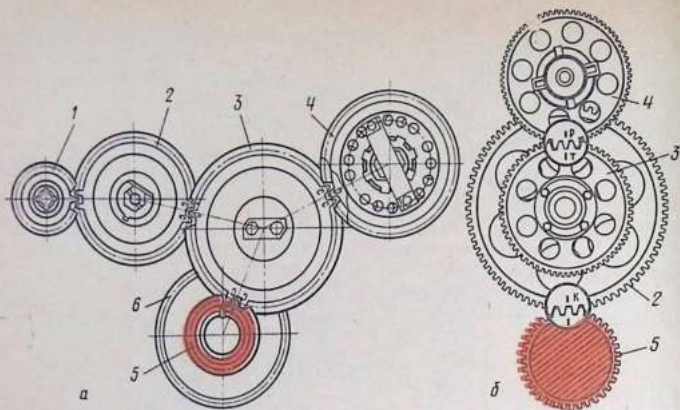


Рис. 13. Шестерни распределения дизелей:

а — Д-240; *б* — СМД-62: 1 — шестерня привода насоса гидроусилителя руля; 2 — шестерня распределительного вала; 3 — промежуточная шестерня; 4 — шестерня привода топливного насоса; 5 — шестерня коленчатого вала; 6 — шестерня привода масляного насоса.

§ 2. УСТРОЙСТВО И РАБОТА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛА, ПЕРЕДАТОЧНЫХ ДЕТАЛЕЙ, ВПУСКНЫХ И ВЫПУСКНЫХ КЛАПАНОВ

Распределительный вал состоит из опорных шеек 25 (см. рис. 12), на которых вал вращается в блок-картере, кулачков 26 и 28, управляющих движением клапанов. Кулачки располагаются на валу в определенном порядке под разными углами в соответствии с порядком работы цилиндров. На каждый цилиндр приходится два кулачка для впускного и выпускного клапанов. Крайние и средние кулачки 26 распределительного вала дизеля Д-240 управляют выпускными клапанами, а остальные кулачки 28 — впускными. Форма и взаимное расположение кулачков вала зависят от фаз газораспределения. В дизелях, имеющих одинаковую продолжительность впуска и выпуска, форма всех кулачков одинакова, а в Д-240 и СМД-62 выпуск продолжается дольше, чем впуск, поэтому формы впускных и выпускных кулачков различны.

Подшипниками пятиопорного распределительного вала дизеля А-41 и трехопорных распределительных валов Д-240, Д-144 служат втулки, запрессованные в расточки блок-картера. Распределительный вал дизеля СМД-62 установлен на четырех опорах, диаметры которых различны. Задняя опора наибольшего диаметра имеет бронзовую втулку, остальные расточены в приливах блок-картера. Кулачки и опоры вала термически обработаны. От продольных перемещений распределительный вал 27 дизеля Д-240 удерживает-

ся упорным кольцом 24, привернутым к блок-картеру двумя винтами. Осевое перемещение распределительного вала в А-41 ограничивается с одной стороны втулкой, с другой — фланцем, закрепленным на блок-картере. Продольное перемещение вала 0,1...0,5 мм обеспечивается регулировочными шайбами, устанавливаемыми под фланец.

В дизеле СМД-62 осевое перемещение распределительного вала ограничивается упорной шайбой, закрепленной на блок-картере, а в ЯМЗ-240Б — упорным фланцем, установленным между шестерней распределения и задней шейкой вала и прикрепленным к блок-картеру болтами.

В некоторых дизелях в одной из шеек распределительного вала имеется сверление для подачи масла в канал блок-картера, в которое масло поступает отдельными порциями в момент совпадения отверстий шейки и блок-картера. Этот способ подачи масла к клапанному механизму называют *пульсирующим*.

На переднем конце распределительного вала рядных дизелей закреплена ведущая шестерня, V-образных — на заднем конце.

К передаточным деталям относятся толкатели 1 (см. рис. 12), штанги 2, коромысла 8 с регулировочными винтами 3, валики коромысел 11, стойки валика коромысел 9 и распорные пружины коромысел 10.

Толкатели, установленные на дизелях, — стальные, цилиндрические или грибовидной формы (Д-144), со сферической (Д-240) или плоской (СМД-62) нижней опорной поверхностью. Толкатели перемещаются непосредственно в расточках блок-картера или в направляющих втулках (Д-144). В процессе работы взаимодействие сферической опорной поверхности толкателя и конусной верхней части кулачков распределительного вала создается момент сил, поворачивающий толкатель, поэтому его поверхность изнашивается равномерно. Для этого же ось толкателя, имеющего плоское днище, смещают относительно середины кулачка. В донышке толкателя просверлено отверстие, по которому масло из клапанного механизма стекает в картер.

Толкатель в дизелях А-41 и ЯМЗ-240Б роликового типа, подшипник 5 (рис. 14, а) которого закреплен в качающемся рычаге 1. Последний шарнирно надет на трубчатую ось 2, закрепленную в блок-картере дизеля. Для повышения долговечности толкателя в месте соприкосновения его со штангой запрессована термически обработанная стальная пята 7 со сферической поверхностью.

Штанга 2 (см. рис. 12) дизеля Д-240 изготовлена из стального прутка, концы которого выполнены сферическими. Нижний конец штанги упирается в выемку донышка толкателя, а верхний — в регулировочный винт 3 коромысла 8. Аналогичная конструкция штанг в СМД-62 и Д-144. У последнего они выполнены из дюралюминиевой трубки со стальными наконечниками. В дизеле А-41 штанга представляет собой стальную трубку, в торце которой запрессованы наконечники с отверстиями для прохода масла от толкателя к коромыслу.

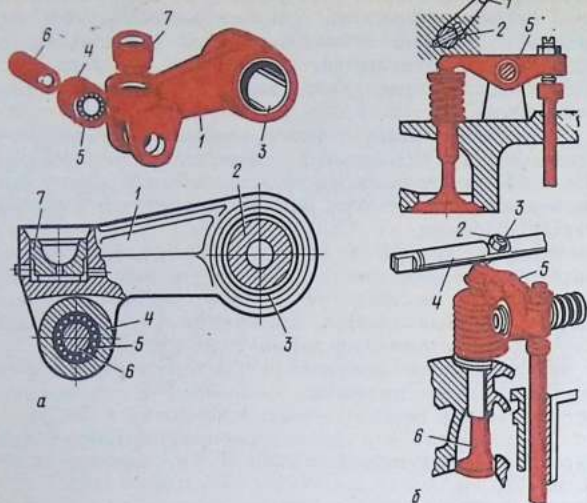


Рис. 14. Толкатель и декомпрессионный механизм дизеля А-41:

а — толкатель: 1 — рычаг; 2 — ось рычага; 3 — втулка; 4 — ролик; 5 — игольчатый подшипник; 6 — ось ролика; 7 — пята; б — декомпрессионный механизм: 1 — рукоятка; 2 — контргайка; 3 — винт; 4 — валик; 5 — коромысло; 6 — клапан

Коромысло — это стальной двуплечий рычаг. Конец его длинного плеча, нажимающий на клапан, называют *бойком*. Его поверхность термически обработана. Для впускных и выпускных клапанов всех дизелей (кроме Д-144 и СМД-62) они одинаковой конфигурации. В резьбовое отверстие короткого плеча ввернут регулировочный винт 3 с контргайкой 2, с помощью которых устанавливают зазор между бойком и стержнем клапана. Коромысла качаются на стальном пустотелом валике 11, закрепленном в стойках 9, прикрепленных к головке цилиндров шпильками. Продольное перемещение коромысел по валику у большинства дизелей предотвращается распорными пружинами 10. Внутренняя полость валика используется для подвода масла к внутренней поверхности ступиц коромысел, регулировочных винтов и стержней клапанов. Для этого против каждого коромысла просверлены отверстия. Наружные концы валика во избежание утечки масла закрыты заглушками. В отверстие коромысла (А-41, ЯМЗ-240Б) запрессована бронзовая втулка. Для подачи смазки к опоре в регулировочном винте и теле коромысла имеются каналы. Масло к трущимся поверхностям клапанов подается разбрызгиванием от опоры коромысла через сверления в его верхней части.

Клапан 17, состоящий из тарелки 18 клапана и стержня, перемещается в направляющей втулке 16, запрессованной в головку цилиндров. Плавный переход от тарелки к стержню придает клапану большую прочность, способствует лучшему отводу теплоты от тарелки и уменьшает сопротивление движению газов. На тарелке клапана имеется конусный пояс (фаска), снятый под углом 45° для обеспечения плотного закрытия отверстия в головке цилиндров. Для некоторых дизелей (Д-240, ЯМЗ-240Б) фаски клапанов покрыты специальным твердым сплавом. Плотность прилегания клапана к седлу головки цилиндров достигается шлифовкой и притиркой одного к другому. В тарелке предусмотрена прорезь под приспособление для притирки клапанов. Стержень клапана шлифуют. В верхней части стержня сделана кольцевая выточка, в которую входят выступы сухарей 13, крепящих опорную шайбу 12 на стержне клапана. Клапаны изготавливают из легированных сталей. Торец стержня закаляют.

Для лучшего наполнения цилиндров диаметр тарелки впускного клапана больше диаметра тарелки выпускного клапана. Направляющие втулки выполняют из биметалла или металлокерамики. Пористая поверхность металлокерамических втулок (ЯМЗ-240Б) обеспечивает хорошее смазывание пары втулка — клапан.

Пружины 14 (внутренняя и наружная), создающие необходимое для закрытия клапана усилие, упираются в верхнюю и нижнюю опорные шайбы.

Направление витков у пружин различное.

Декомпрессионный механизм предназначен для облегчения пуска дизеля и прокручивания коленчатого вала при регулировках. Принцип его действия заключен в опускании выпускных (дизель А-41) или впускных (дизель Д-144) клапанов и удерживании их открытыми независимо от положения распределительного вала.

На валике 4 (рис. 14, б) декомпрессионного механизма, поворачивающегося в кронштейне, установлено четыре винта 3, которые расположены против выпускных клапанов. Когда механизм выключен, винт 3 занимает наклонное положение и не касается коромысла. При его включении рукояткой 1 винт занимает вертикальное положение, воздействует на плечо коромысла 5 и открывает клапан 6. Размер опускания клапана регулируют поворотом винта 3 на валике.

Декомпрессионный механизм дизеля Д-144 воздействует на толкатели, в кольцевую выточку которых входит валик с лысками. В выключенном положении лыски не препятствуют перемещению толкателя. При повороте валика его цилиндрическая поверхность поднимает толкатели, впускные клапаны открываются.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Каково назначение газораспределительного механизма? 2. Какие детали и в какой последовательности передают движение от коленчатого вала к клапанам? 3. Для чего нужно опережение открытия впускного и запаздывание закрытия выпускного клапанов? 4. Почему диаметр тарелок впускных клапанов больше,

чем у выпускных? 5. Какие различия имеются в устройстве толкателя дизелей Д-240 и А-41? 6. Объясните назначение меток на распределительных шестернях. 7. Каково назначение декомпрессионного механизма?

ГЛАВА 5 СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

§ 1. НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ

Для создания наивыгоднейшего теплового режима работающего дизеля предусмотрено его охлаждение. Оно заключается в отводе теплоты от нагретых деталей и передаче ее непосредственно воздуху (*воздушное охлаждение*) или жидкости (*жидкостное охлаждение*), а от нее — воздуху. В качестве охлаждающей жидкости используют воду или антифриз (жидкость с низкой температурой замерзания).

Совокупность всех сборочных единиц и устройств, обеспечивающих необходимое температурное состояние деталей, называют *системой охлаждения*.

В жидкостной системе охлаждения дизелей вода или антифриз циркулирует принудительно с помощью центробежного насоса. Полость жидкостной системы охлаждения при необходимости сообщается с атмосферой через специальный паровоздушный клапан. Такие системы называют *закрытыми с принудительной циркуляцией жидкости*.

Система охлаждения пусковых двигателей — *термосифонная*. В ней жидкость циркулирует за счет разницы плотностей холодной и горячей воды. Эта система охлаждения проста, но для мощных двигателей малоэффективна из-за медленной циркуляции жидкости.

§ 2. СХЕМЫ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ

Принцип действия и основные элементы жидкостных систем охлаждения дизелей практически одинаковы.

Система охлаждения дизеля Д-240Л (с пусковым двигателем). Охлаждающая жидкость (вода) подается в систему насосом 13 (рис. 15), который засасывает воду через патрубок 20 из нижнего бака 19 радиатора и направляет ее в водораспределительный канал 14. Оттуда по отверстиям 22 вода подается в водяную рубашку блок-картера, омывая каждую гильзу, сначала ее верхний пояс, а затем нижний. Слой воды, охватывающей гильзы в водяной рубашке, должен быть одинаковой толщины. Это способствует их равномерному охлаждению.

Далее охлаждающая жидкость по каналам 24 поступает в водяную рубашку 25 головки цилиндра. Здесь вода в первую очередь подается к перемычкам клапанных гнезд и латунным стаканчикам форсунок и затем поступает в полость корпуса термостата 31. Если температура воды ниже 70°C, то, минуя радиатор, она по-

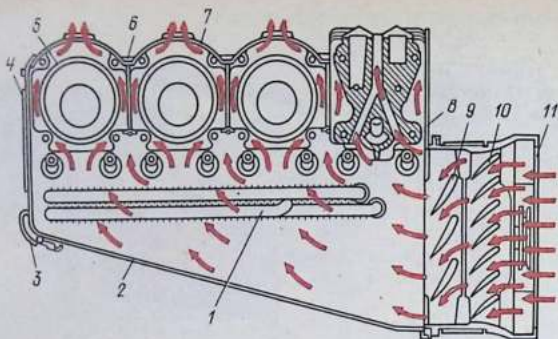


Рис. 16. Схема движения воздуха в системе дизеля Д-144:

1 — масляный радиатор; 2 — кожух; 3 — замок; 4 — задний дефлектор; 5 — цилиндр; 6 — шпилька крепления среднего дефлектора; 7 — средний дефлектор; 8 — передний дефлектор; 9 — ротор; 10 — направляющий аппарат; 11 — защитная сетка.

Система охлаждения дизеля СМД-62. В нее включен воздушный компрессор. Водяная полость воздушного компрессора соединена с водяной рубашкой блок-картера. Нагретая вода отводится по шлангу во всасывающую полость насоса.

Для предохранения систем охлаждения перечисленных дизелей от повреждений, возникающих в результате изменения внутреннего давления в ней, на крышке верхнего бачка радиатора установлен паровоздушный клапан. Он автоматически ограничивает максимальное избыточное давление или разрежение.

Система охлаждения дизеля Д-144 — воздушная. Она состоит из вентилятора, кожуха 2 (рис. 16) и щитков (дефлекторов) 4, 7 и 8. Теплота от деталей отводится в результате обдува цилиндров 5 и их головок воздухом. Вентилятор состоит из ротора 9 и направляющего аппарата 10, отлитых из алюминиевого сплава.

При работе дизеля вентилятор, приводимый во вращение через клиноременную передачу от шкива коленчатого вала, засасывает через защитную сетку 11 воздух и направляет его с помощью кожуха 2 к ребристым поверхностям цилиндров и их головок. Оребрение увеличивает поверхность охлаждения цилиндров и их головок. После обдува воздух выходит через окна между дефлекторами. Масляный радиатор 1, расположенный под кожухом 2, также охлаждается потоком воздуха.

Система воздушного охлаждения проще и удобнее в эксплуатации. При этом возможно снижение массы и габаритов дизеля.

Главные недостатки дизеля с воздушным охлаждением — повышенная шумность и потери мощности (до 8%) на привод вентилятора.

§ 3. УСТРОЙСТВО РАДИАТОРА, ТЕРМОСТАТА, ВОДЯНОГО НАСОСА И ВЕНТИЛЯТОРА

Водяной радиатор состоит из сердцевины 9, верхнего 7 (см. рис. 15) и нижнего 19 баков, деталей крепления.

Сердцевина представляет собой плоскоовальные латунные трубки, расположенные вертикально в четыре (дизель Д-240), в три (А-41) или в два ряда (ЯМЗ-240Б). Для увеличения поверхности охлаждения и повышения жесткости на трубки надеты и припаяны к ним тонкие латунные или медные (ЯМЗ-240Б) пластины. По обеим сторонам сердцевины установлены стойки для крепления верхнего и нижнего баков радиатора.

Для смягчения колебаний, передаваемых от рамы трактора к радиатору, в местах соединения радиатора с рамой устанавливают резиновые прокладки — амортизаторы 21. Со стороны дизеля к радиатору крепят направляющий кожух вентилятора. Спереди радиаторы (масляный и водяной) защищены облицовкой.

К стойкам радиатора дизеля ЯМЗ-240Б, помимо кожуха вентилятора, прикреплены кронштейны, на которые устанавливают расширительный бак, предназначенный для обеспечения увеличения объема охлаждающей жидкости при нагревании и выделения из нее воздуха и пара.

Верхний бак радиатора. В нем находится заливная горловина с крышкой 3, в которую вмонтирован паровоздушный клапан.

Паровой клапан 2 (рис. 17) через резиновую прокладку 7 прижат пружиной 3 к уступу горловины, изолируя верхнюю полость бака от атмосферы.

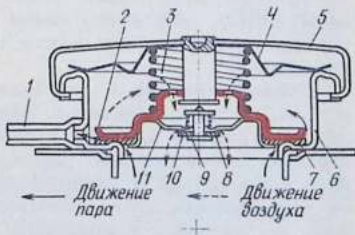
В случае избыточного давления (0,028...0,033 МПа) пар, преодолевая сопротивление пружины 3, поднимает клапан 2 и через образовавшуюся щель выходит по трубке 1 в атмосферу.

Воздушный клапан 9 пружиной 10 прижат к седлу 11, закрывая отверстие в центре парового клапана. Он предотвращает деформацию трубок радиатора от разрежения, создающегося при остывании воды в системе охлаждения. При этом давление воздуха, прошедшего через трубку 1, преодолевает сопротивление пружины 10 и через открывшийся клапан 9 воздух поступает в радиатор.

Патрубки радиатора, головки цилиндров и блок-картера соединены гибкими шлангами, зажимаемыми специальными хомутами.

Рис. 17. Крышка горловины радиатора с паровоздушным клапаном:

1 — пароводводящая трубка; 2 — паровой клапан; 3 — пружина парового клапана; 4 — запорная пружина; 5 — корпус крышки; 6 — горловина радиатора; 7 и 8 — резиновые прокладки; 9 — воздушный клапан; 10 — пружина воздушного клапана; 11 — седло воздушного клапана.



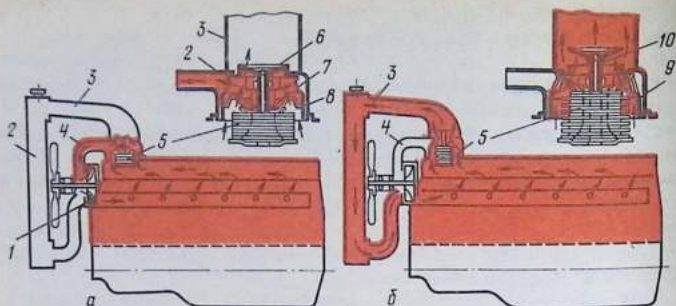


Рис. 18. Схема циркуляции воды в системе охлаждения с жидкостным термостатом:

а — вода через радиатор не проходит; *б* — вода проходит через радиатор: 1 — водяной насос; 2 — радиатор; 3 — патрубок, отводящий воду в радиатор; 4 — патрубок, отводящий воду в насос; 5 — сильфон; 6 — основной клапан; 7 — окна; 8 — вспомогательный клапан; 9 — корпус термостата; 10 — шток.

Термостат автоматически поддерживает температуру воды в определенных пределах и ускоряет прогрев воды при пуске дизелей Д-240 и Д-240Л. Главная часть термостата, установленного в патрубке 3 (рис. 18), отводящем воду в радиатор, — латунный гофрированный цилиндр (сильфон) 5, частично заполненный легкоиспаряющейся жидкостью. Нижней тарелкой сильфон припаян к кронштейну в корпусе 9 термостата. К его верхней тарелке припаян вспомогательный клапан 8 и шток 10 с основным клапаном 6. В конической боковой поверхности корпуса 9 сделаны два окна 7.

При температуре ниже 70°C основной клапан 6 (рис. 18, *а*) плотно прижат к своему седлу, и вода из головки цилиндра через окно 7 поступает по патрубку 4 в насос 1, а затем — в водяную рубашку блок-картера. В этот период работы дизеля вода не проходит через радиатор 2 и поэтому быстро нагревается. С повышением температуры жидкость в сильфоне начинает переходить в пар, и давление в нем увеличивается. Вследствие этого основной клапан 6 (рис. 18, *б*) постепенно открывается, а вспомогательный 8 прикрывает окна 7. Некоторое время часть воды циркулирует, минуя радиатор, а часть — через него. Когда же основной клапан открывается полностью, вся вода пойдет через радиатор.

Водяные насосы в системах охлаждения дизелей Д-240, А-41 и СМД-62 — центробежные. Они объединены с вентилятором в одну сборочную единицу и прикреплены к передней стенке блок-картера. Схема водяного насоса показана на рисунке 19, *а*. В корпусе 1 на валике 3 установлена крыльчатка 2. Валик 3 приводится во вращение от коленчатого вала через ременную передачу. Вода по патрубку 4 поступает внутрь корпуса 1 к центру крыль-

чатки. При ее вращении охлаждающая жидкость отбрасывается центробежной силой к стенкам корпуса, а оттуда вытесняется в водяную рубашку дизеля через отводящий патрубок 5, расположенный по касательной к корпусу.

На дизеле Д-240 водяной насос расположен в корпусе 14 (рис. 19, б). Валик 4 насоса вращается в двух шарикоподшипниках 15. На переднем конце валика 4 насажена ступица 2, а на лыске заднего конца болтом закреплена крыльчатка. Задний конец

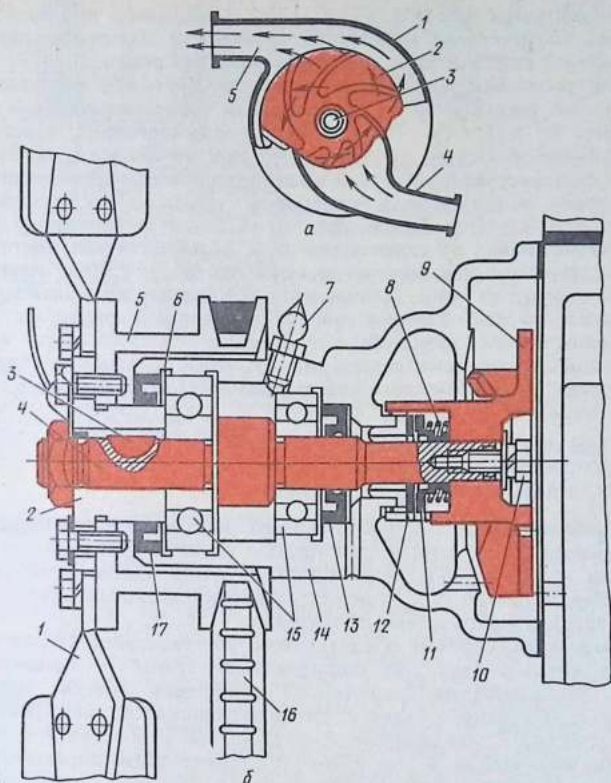


Рис. 19. Центробежный водяной насос:

а — схема устройства и работы насоса: 1 — корпус насоса; 2 — крыльчатка; 3 — валик; 4 и 5 — патрубки; б — водяной насос и вентилятор дизеля Д-240: 1 — вентилятор; 2 — ступица шкива; 3 — сегментная шпонка; 4 — валик водяного насоса; 5 — шкив водяного насоса; 6 — стопорное кольцо; 7 — масленка; 8 — упорная пружина сальника; 9 — крыльчатка насоса; 10 — болт; 11 — манжета; 12 — шайба сальника; 13 — каркасный самоподжимной сальник; 14 — корпус насоса; 15 — шарикоподшипник; 16 — клиновое ремня; 17 — самоподжимной сальник.

валика уплотнен манжетой 11. Сальники 13 и 17 не дают просочиться наружу смазке для подшипников 15, впрыскиваемой через масленку 7. К ступице 2 болтами привернут шкив 5, приводимый во вращение ремнем 16 от шкива коленчатого вала дизеля. Вентилятор 1 — осевого типа, с четырьмя лопастями, изготовленными из листовой стали и прикрепленными к шкиву 5 болтами.

Устройства водяных насосов и вентиляторов дизелей различных марок незначительно отличается одно от другого. Для более эффективного охлаждения на А-41 установлен шестилопастный вентилятор.

Подшипники насоса дизеля СМД-62 смазываются под давлением маслом, нагнетаемым из главной магистрали смазочной системы. Вентилятор приводится во вращение через два ремня.

Центробежный водяной насос дизеля ЯМЗ-240Б выполнен отдельно от вентилятора и прикреплен к торцевому листу с левой стороны блок-картера. Привод насоса — шестеренный: через промежуточную шестерню от коленчатого вала во вращение приводится валик с напрессованной на нем крыльчаткой. Вентилятор установлен на ступице ведомого вала гидромукты, закрепленной на переднем торце блок-картера. Гидромукта приводится во вращение через ременный привод от коленчатого вала. Включается вентилятор при температуре охлаждающей жидкости выше 90...95°C. При этом шток термосилового датчика, установленного на трубе для охлаждающей жидкости с правой стороны головок цилиндров, передвигает золотник включателя гидромукты и открывает доступ масла в нее. При понижении температуры до 75...80°C золотник включателя перекрывает доступ масла в мукту и вентилятор отключается.

§ 4. НАЗНАЧЕНИЕ И УСТРОЙСТВО СИСТЕМ ПРЕДПУСКОВОГО ОБОГРЕВА. ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ

Назначение. Система предпускового обогрева предназначена для облегчения пуска дизеля при низких температурах. Установлена* она на тракторах ДТ-75МВ, Т-150К и К-701. Система обогрева — закрытая, жидкостная, с принудительной циркуляцией. Подключена она параллельно к системе охлаждения.

Устройство. Система предпускового обогрева дизеля А-41 состоит из котла 1 (рис. 20) подогревателя; трубы 5, соединяющей котел подогревателя с системой охлаждения дизеля; заливной трубы 2; топливного бачка 4; топливопроводов 12; электромагнитного клапана 3; вентилятора 7; воздуховода 8; кожуха 9 поддона; панели управления 6, на которой смонтированы переключатель; включатель свечи и контрольная спираль.

Котел подогревателя установлен под нижним баком радиатора. Он состоит из наружной А и внутренней Б водяных рубашек, сообщающихся между собой, и горелки для приготовления и

* По просьбе заказчика может быть смонтирована на других тракторах.

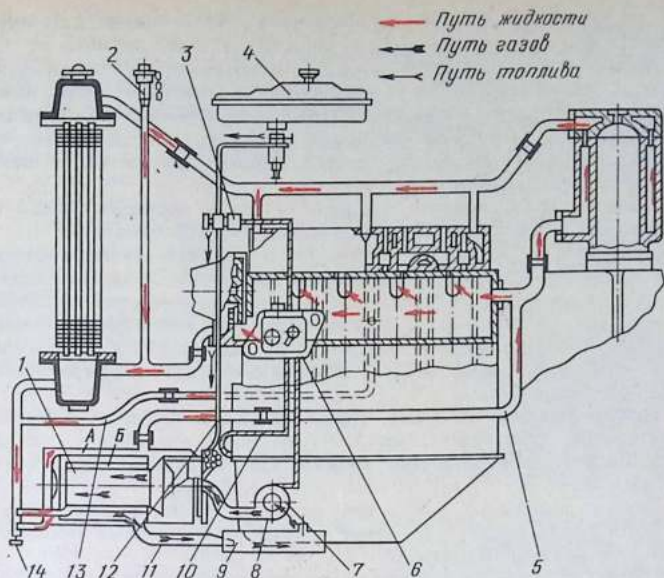


Рис. 20. Схема предпускового подогрева дизеля А-41:

1 — котел подогревателя; 2 — заливная труба; 3 — электромагнитный клапан; 4 — топливный бак; 5 и 13 — трубопроводы; 6 — панель управления; 7 — вентилятор; 8 — воздухопровод; 9 — кожух поддона; 10 — электрические провода; 11 — патрубок; 12 — топливопровод; 14 — кран; А и Б — наружная и внутренняя водяные рубашки.

эффективного сжигания рабочей смеси. В котел 1 топливо из бака 4 поступает через электромагнитный клапан 3, который перекрывает его подачу при выключенном вентиляторе 7, установленном с левой стороны дизеля. Воспламеняется топливо от свечи, расположенной на котле подогревателя. Газы проходят через центральную часть котла, затем — зазор между водяными рубашками и выходят из котла подогревателя через патрубок 11. Пройдя между поддоном дизеля и кожухом 9 поддона, они подогревают масло в картере. Пар и горячая вода из котла 1 подогревателя по трубопроводу 5 подаются в водяную рубашку дизеля и пускового двигателя. По трубке 13 конденсат пара сливается из водяной рубашки дизеля в котел подогревателя в начале его обогрева. Панель управления 6 установлена под капотом дизеля. Система предпускового обогрева, за исключением отдельных элементов, одинакова для дизелей различных марок.

Техническое обслуживание. Систему охлаждения следует заполнять только чистой водой. Особое внимание надо обращать на

жесткость воды. Жесткая (содержащая много солей кальция и магния) вода образует на стенках водяной рубашки накипь.

Накипь затрудняет теплообмен, ухудшает эффективность действия системы охлаждения. Чтобы уменьшить количество накипи, нужно заливать в систему охлаждения мягкую воду или смягчить жесткую. Наиболее простой способ смягчения воды — ее кипячение. Хорошие результаты дает умягчение воды тринатрийфосфатом, а также применение антинакипинов.

Уровень воды должен поддерживаться в пределах 40...50 мм от верхней плоскости заливной горловины. Его проверяют на холодном дизеле. В случае большого понижения уровня при нагретом дизеле не следует доливать холодную воду, так как от резкого охлаждения могут появиться трещины в головке цилиндров и водяной рубашке блок-картера. По той же причине нельзя заливать горячую воду (температура выше 70...75°C) в холодный дизель. Доливать воду следует постепенно после прогрева дизеля, когда он уже работает.

Нужно следить за тем, чтобы не было утечек из системы охлаждения. Обнаружить их легче на холодном дизеле, так как вытекающая в небольших количествах жидкость не успевает испариться.

Важно содержать в чистоте радиатор и резиновые шланги, периодически очищать от пыли и грязи, не допуская попадания на них масла или топлива.

Нужно следить за нормальным натяжением ремня вентилятора, которое рекомендовано заводом-изготовителем. Обычно оно должно быть таким, чтобы при нажатии на ремень в средней его части с силой 30...50 Н прогиб был 10...15 мм. Силу нажатия и прогиб измеряют специальным приспособлением. Натяжение ремней вентилятора регулируют на неработающем дизеле изменением положения генератора (дизеля Д-240 и Д-144) или специального натяжного ролика (А-41 и СМД-62).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Зачем нужна система охлаждения в двигателях? 2. Объясните, как работает система водяного и воздушного охлаждения дизелей. 3. Будут ли циркулировать жидкость в системе охлаждения, если выйдет из строя водяной насос? 4. Для чего нужен и каково устройство паровоздушного клапана? 5. Для чего необходим и как действует термостат системы охлаждения? 6. Расскажите назначение и устройство системы предпускового обогрева. 7. Каковы способы умягчения воды и для чего они нужны?

ГЛАВА 6 СМАЗОЧНАЯ СИСТЕМА

При относительном перемещении одного тела по другому возникает сопротивление, т.е. *трение движения*, причиной которого может быть срезание неровностей соприкасающихся поверхностей или молекулярное взаимодействие этих поверхностей в точках их

контакта. Из-за трения усиливается изнашивание подвижных сопряженных деталей и возникают потери механической работы. Снизить эти нежелательные явления можно разделением трущихся поверхностей слоем смазки (масла).

Смазка выполняет следующие функции.

1. Устраняет непосредственное сопротивление и скольжение поверхностей взаимно перемещающихся деталей, трение последних заменяется трением слоев масла, что уменьшает затраты мощности на трение и снижает износ.

2. Отводит теплоту, возникающую в результате трения.

3. Удаляет мельчайшие металлические примеси, появляющиеся в результате невозможности полного исключения изнашивания деталей.

4. Защищает детали от коррозии.

Смазочная система двигателя обеспечивает непрерывную подачу масла в необходимом количестве, определенной температуры и под нужным давлением к трущимся поверхностям деталей; циркуляцию масла; его очистку и при необходимости охлаждение.

В зависимости от способа подвода смазки к трущимся поверхностям деталей различают *смазывание разбрызгиванием, под давлением и комбинированное.*

Первый, самый простой способ заключается в том, что масло, заливаемое в картер, разбрызгивается движущимися деталями работающего двигателя и в виде мелких капель попадает на трущиеся поверхности. Он имеет существенные недостатки: интенсивность смазывания ослабляется с понижением уровня масла в картере и уменьшением частоты вращения коленчатого вала; при движении трактора на подъеме, спуске или на поперечном уклоне масло в картере сливается в одну сторону, и оно не подается к деталям отдельных подвижных соединений; циркуляция масла не имеет определенного направления движения, поэтому нельзя поставить фильтр для очистки масла. Такой способ широкого распространения не получил.

Смазывание всех трущихся деталей только под давлением сложно и поэтому тоже не применяется.

Сочетание смазывания разбрызгиванием и под давлением (комбинированное) применяют на тракторных дизелях.

Разбрызгиванием обычно смазываются малонагруженные детали, а наиболее нагруженные (коренные и шатунные подшипники коленчатого вала, подшипники распределительного вала) — под давлением.

Резервуаром для смазки служит поддон картера. Уровень масла, заливаемого через горловину с сетчатым фильтром, должен достигать верхней отметки на масломерной линейке. При уровне масла ниже нижней метки на масломерной линейке пуск дизеля запрещается.

Для оценки качества масел приняты следующие важнейшие показатели: вязкость, термоокислительная стабильность, моющие свойства, коксуемость, коррозионное действие, температуры вспышки и застывания, наличие механических примесей и воды.

Вязкость масла измеряется в единицах кинематической вязкости — сантистоксах (сСт)*. При повышении температуры она уменьшается, а при понижении — возрастает. Чем меньше изменение вязкости зависит от изменений температуры, тем выше качество масла.

Вязкостно-температурные свойства нормируют по стандарту значением кинематической вязкости при 100°C и индексом вязкости (ИВ), который характеризует степень изменения вязкости масла в зависимости от температуры. Индекс вязкости — относительная величина. Масла, обладающие более высоким ИВ, предпочтительнее, чем с низким.

Термоокислительная стабильность — это способность масла, покрывающего тонким слоем металлическую поверхность и подвергающегося действию высокой температуры и кислорода воздуха, сопротивляться превращению в тонкий прочный лакоподобный слой углеродистых веществ. Вероятность образования этого слоя на деталях двигателя тем меньше, чем выше термоокислительная стабильность.

Моющие свойства — способность масла удерживать во взвешенном состоянии продукты окисления.

Коксуемость. По этому параметру определяют способность масла образовывать во время испарения и разложения при высокой температуре без доступа воздуха углистый осадок — кокс. Коксуемость зависит от степени очистки масла от асфальтосмолистых веществ. Чем хуже очищено от них масло, тем выше его коксовое число.

Коррозионное действие масла вызывает разрушение и повышенный износ деталей.

Температура вспышки — это температура, при которой пары нагретого масла образуют с воздухом горючую смесь, воспламеняющуюся при поднесении к ней пламени. Лучшим маслом будет то, у которого температура вспышки выше.

Температура застывания — это температура, при которой масло теряет подвижность. Для облегчения пуска холодного двигателя и прокачки масла через маслопроводы, каналы и зазоры температура застывания должна быть на 10...20 град. ниже минимальной температуры окружающей среды.

Механические примеси и вода в масле увеличивают износ деталей, засоряют фильтры. Поэтому в масле их не должно быть.

Для улучшения эксплуатационных свойств в смазку добавляют небольшое количество различных присадок: вязкостных, депрес-

* В СИ кинематическая вязкость выражается в м²/с (1 сСт = 10⁻⁶ м²/с).

сорных, антикоррозионных и многофункциональных. В большинстве случаев в масло добавляют до 10% различных комплексных присадок.

Для смазывания дизелей применяют масла: летом — М-10В₂; М-10Г₂; зимой — М-8Г₂; М-8В₂ по ГОСТ 8581—78. Смазывать механизмы нужно только сортами масел, рекомендованными заводом-изготовителем. Летом применяются более вязкие, а зимой — менее вязкие сорта масел.

По ГОСТ 17479—72 масла маркируют следующим образом: М — моторное; цифра — уровень кинематической вязкости (сСт) при 100°C; В₂ и Г₂ — группа по эксплуатационным свойствам (применяют соответственно для средне- и высокофорсированных дизелей). Цифра «2» в индексе при буквах В и Г означает, что масло для дизелей.

Для смазывания механизмов трансмиссии и управления тракторов используют трансмиссионные масла. Ввиду того что в зубчатых передачах трансмиссионное масло подвергается давлению в (2...3) 10³ МПа, для обеспечения надежного слоя смазки между зубьями масло должно обладать высокими маслянистостью и вязкостью. Однако чрезмерно высокая вязкость приводит к значительному увеличению мощности, затрачиваемой для преодоления сопротивления в механизмах трансмиссии. На тракторах применяют трансмиссионные всесезонные масла ТЭП-15, ТАП-15В, ТСП-10 (ГОСТ 23652—79), а для гидравлических систем — моторное масло. В коробках передач тракторов Т-150К, К-701 и их модификаций используют также моторные масла.

Пластичные смазки применяют главным образом в сборочных единицах, в которые затруднена непрерывная подача жидкого масла или где жидкая смазка не удерживается. Их используют в качестве защитных покрытий и для герметизации различных уплотнений. Получают пластичные смазки, вводя в минеральные и синтетические масла или их смеси различные загустители (от 5 до 10%). Когда в качестве загустителей применяют синтетические жировые кислоты, смазку называют *синтетической*, а если используют растительные и животные жиры — *жировой*.

Антифрикционные пластичные смазки делят на универсальные, широко применяемые в сборочных единицах различных машин, и специальные, используемые только в определенных машинах или сборочных единицах.

В тракторах и сельскохозяйственных машинах применяют жировые пластичные смазки: солидол Ж, пресс-солидол Ж (ГОСТ 1033—79); синтетические: солидол С и пресс-солидол С (ГОСТ 4366—76), констаин-1, констаин-2 (ГОСТ 1957—73), литол-24 (ГОСТ 21150—75).

§ 2. СХЕМЫ СМАЗОЧНЫХ СИСТЕМ

Смазочная система дизеля Д-240. Масло через сетчатый маслоприемник 3 (рис. 21) засасывается насосом 4 из поддона 1 кар-

тера. По маслопроводу 2 и вертикальному каналу блок-картера оно нагнетается в центробежный маслоочиститель (центрифугу) 19 с внутренним гидравлическим приводом ротора, откуда уже очищенное по маслопроводу 23 поступает в масляный радиатор 22. Здесь масло охлаждается и по маслопроводу 21 нагнетается в канал средней перегородки блок-картера. Далее основной поток идет в продольный канал 8, который называют *главной магистралью*, а часть масла поступает на смазывание среднего коренного подшипника по наклонному каналу 25.

Из главной магистрали по каналам, просверленным в перегородках и стенках блок-картера, смазка поступает к остальным коренным подшипникам. Из кольцевых проточек верхних вкладышей коренных подшипников через сквозные сверления в коренных

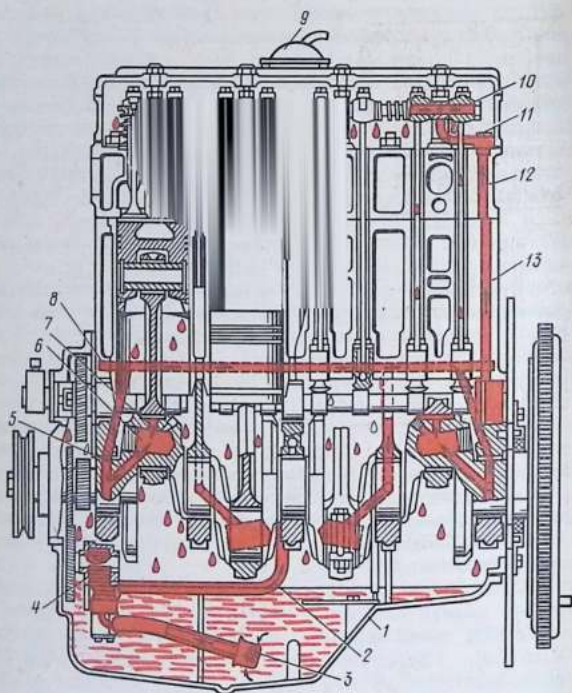
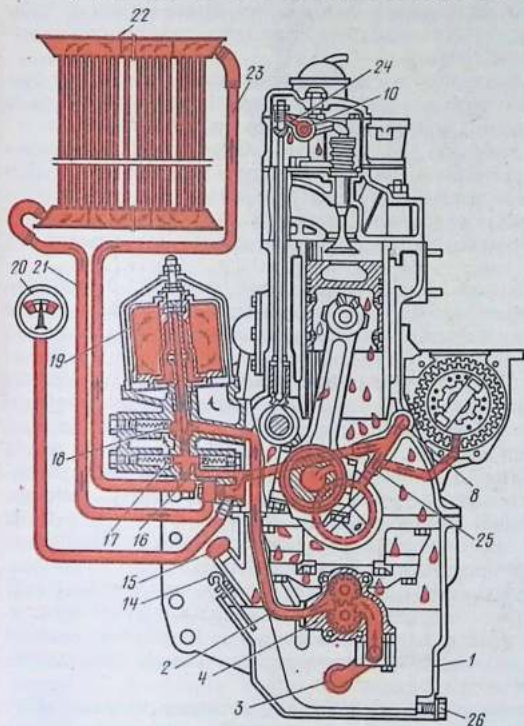


Рис. 21. Схема смазочной системы дизеля Д-240:

1 — поддон картера; 2, 11, 21 и 23 — маслопроводы; 3 — маслоприемник; в шатунной шейке коленчатого вала для центробежной очистки масла; коромысел; 14 — масломерная линейка; 15 — крышка маслозаливной горловины; 19 — центрифуга; 20 — указатель давления; 22 — радиатор,

шейках и по каналам 5 в щеках коленчатого вала масло поступает в полости 6 шатунных шеек, откуда после дополнительной (центробежной) очистки по каналам 7 идет на смазывание трущихся поверхностей вкладышей и шатунных шеек.

Часть масла от переднего, среднего и заднего коренных подшипников через сверления в их верхних вкладышах и по каналам блок-картера поступает на смазывание соответствующих опорных шеек распределительного вала. В задней шейке этого вала сделано сверление, которое 1 раз за оборот соединяет отверстие, подводящее масло к этой шейке, с каналом 13 блок-картера и его продолжением — каналом 12 головки цилиндров. Это дает возможность подавать масло пульсирующим потоком по трубке 11 во внутреннюю полость 10 валиков коромысел. Из этой полости



4 — масляный насос; 5, 7, 12, 13, 24 и 25 — каналы для масла; 6 — полость 8 — главная масляная магистраль; 9 — сапун; 10 — полость в валике винта; 16 — редукционный клапан; 17 и 18 — сливной и предохранительный; 26 — пробка.

масло через сверления поступает в зазоры между валиком и коромыслом. По каналам 24 масло поступает на смазывание трущихся поверхностей регулировочных винтов и штанг. Масло, стекая по штангам и далее через сверления в толкателях, поступает в поддон картера.

По соответствующим каналам смазка также подается во втулки промежуточной шестерни и шестерни привода топливного насоса*.

Масло, выдавливаемое из зазоров и снимаемое масляесъемными кольцами, разбрызгивается вращающимися деталями. Образующийся при этом масляный туман смазывает поверхности цилиндров, поршней, толкателей и других деталей. Через сверления в верхней головке шатуна масло поступает к поршневому пальцу.

Для того чтобы давление в картере не повышалось и газы не выдавливали масло через уплотнения, полость картера сообщается с атмосферой через сапун 9.

Для контроля давления и температуры масла в главной магистрали на щитке контрольных приборов установлены указатель 20 давления и дистанционный указатель температуры.

В дизеле, загруженном на полную мощность, нормальная температура масла должна находиться в пределах 80...95°C. При такой температуре и номинальной частоте вращения коленчатого вала давление масла в главной магистрали должно составлять 0,20...0,30 МПа. Минимальное давление масла допускается не ниже 0,08 МПа.

В смазочной системе предусмотрены три клапана. Редукционный 16 (нерегулируемый клапан) позволяет при пуске дизеля непрогретое масло пропускать в главную масляную магистраль, минуя масляный радиатор. Сливной клапан 17 поддерживает необходимое давление масла в главной масляной магистрали. Он отрегулирован на давление 0,20...0,30 МПа. Если давление становится выше, сливной клапан перепускает масло в поддон картера. Предохранительный клапан 18 отрегулирован на давление масла 0,65...0,70 МПа. Если давление на входе в центрифугу превышает это значение, клапан перепускает масло в поддон картера.

Смазочная система дизеля А-41. В отличие от дизеля Д-240 в ее состав входят двухсекционный масляный насос и две параллельно работающие центрифуги с наружным гидроприводом ротора. Часть масла после очистки в шатунных шейках коленчатого вала поступает по каналам в стержнях шатунов для смазывания трущихся поверхностей втулок и поршневых пальцев. В системе имеется три автоматически работающие клапана: редукционный, предохранительный и сливной.

Смазочная система дизеля Д-144 (с воздушным охлаждением) подобна рассмотренным ранее. В ней установлен односекционный шестеренный насос. Главная масляная магистраль отсутствует,

* С 1982 г. на дизели Д-240 и его модификациях устанавливают топливные насосы УТН-5 с циркуляционным смазыванием от смазочной системы дизеля.

и масло после очистки в центрифуге (в случае необходимости — после центрифуги и охлаждения в радиаторе) поступает к среднему коренному подшипнику, откуда по сверлениям в щеках и шейках коленчатого вала — к шатунным и остальным коренным шейкам. К шейкам распределительного вала смазка поступает от соответствующих коренных подшипников коленчатого вала. От задней шейки распределительного вала масло пульсирующим потоком нагнетается в трубку, из которой подводится в каналы каждой головки для смазывания клапанного механизма. Центрифуга по своей конструкции такая же, как и дизеля А-41.

Смазочная система V-образных дизелей более сложная, чем предыдущие. Для заполнения ее смазывающим материалом перед пуском здесь установлен шестеренный масляный насос предпусковой прокачки с приводом от пускового двигателя (трактор Т-150К) или электродвигателя (К-701). Сразу после включения в работу пускового двигателя (электродвигателя) насос начинает подавать масло в смазочную систему дизеля. В течение 1...2 мин создается давление 0,1 МПа, после чего работа насоса прекращается.

На дизеле СМД-62 — двухсекционный шестеренный насос и односекционный маслоочиститель (центрифуга с наружным гидроприводом ротора). Масло в этом дизеле подается также для смазывания турбокомпрессора, водяного насоса, воздушного компрессора. Для смазывания подшипников водяного насоса оно поступает по трубке от клапанного механизма левого ряда цилиндров. К подшипнику вала турбокомпрессора смазка нагнетается из главной масляной магистрали через фильтр сетчатого типа, установленный с правой стороны дизеля. Из главной магистрали масло подается через шланг к торцу коленчатого вала воздушного компрессора, к втулке шестерни привода топливного насоса и далее — к автоматической муфте изменения угла опережения подачи топлива. В смазочной системе имеется шесть клапанов (из них два — в насосе предпусковой прокачки).

В смазочной системе дизеля ЯМЗ-240Б имеется двухсекционный шестеренный насос и два маслоочистителя (масляный фильтр со сменными фильтрующими элементами, выполненными из бумаги, и центрифуга с наружным гидроприводом ротора). В масляном фильтре вмонтирован перепускной клапан с контрольным датчиком, включающим сигнальную лампу в момент открытия клапана. Из фильтра очищенное масло по каналам в блок-картере и корпусе упорного подшипника нагнетается через каналы в коленчатом вале к шатунным подшипникам. Распределительный вал и детали клапанного механизма смазываются таким же образом, как и в дизеле А-41. Часть масла из главной магистрали идет к гидромуфте, приводящей во вращение крыльчатку вентилятора, и сливается в поддон. Кроме того, масло поступает для смазывания пневмокомпрессора. В системе имеется пять клапанов: перепускной масляного насоса предпусковой прокачки для снижения давления в период пуска; перепускной, выключающий масляный фильтр при засорении; дифференциальный, расположенный в масляном фильтре

и стабилизирующий давление в смазочной системе, два клапана в масляном насосе, аналогичные по действию клапанам насосов других дизелей.

§ 3. УСТРОЙСТВО МАСЛЯНЫХ НАСОСОВ, МАСЛООЧИСТИТЕЛЕЙ И РАДИАТОРОВ

Масляный насос — шестеренного типа. В действие приводится от коленчатого вала через пару шестерен. Он нагнетает масло в смазочную систему дизеля. В корпусе 5 (рис. 22) расположены ведущая 1 и ведомая 2 шестерни. При их вращении в канале 6 создается разрежение за счет выхода из зацепления зубьев и освобождения пространства впадин, занимаемого ими. Масло через сетчатый фильтр маслосборника заполняет впадины между зубьями и переносится шестернями в нагнетательную полость. Здесь оно выдавливается входящими в зацепление зубьями и под давлением следующих порций подается в нагнетательный канал 3.

Для достижения необходимой надежности смазочной системы подача насоса несколько превышает нормальную потребность дизеля.

При повышении давления, создаваемого насосом, срабатывает редукционный клапан. Как только давление масла превысит давление пружины, клапан опускается и через открывшееся отверстие часть масла перепускается в поддон картера.

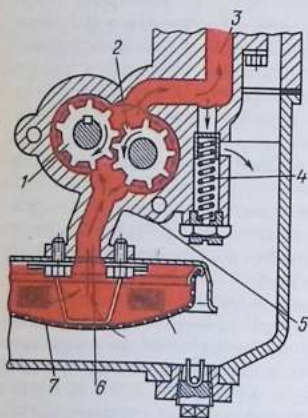


Рис. 22. Схема действия масляного насоса:

1 — ведущая шестерня; 2 — ведомая шестерня;
3 — нагнетательный канал; 4 — редукционный клапан; 5 — корпус насоса; 6 — входной канал;
7 — фильтрующая сетка.

Насосы дизелей Д-240 и Д-144 — односекционные; А-41, СМД-62 и ЯМЗ-240Б — двухсекционные. Устройство, принцип действия и привод насосов подобны. Каждая секция двухсекционного насоса состоит из пары шестерен, разделенных стальной пластинкой. В корпусе основной и радиаторной секции имеются предохранительные клапаны.

Маслоочиститель. Во время работы из-за изнашивания деталей в масле постепенно накапливаются металлические частицы, продукты окисления масла (нагар, смолистые вещества), частицы пыли. Непрерывная очистка масла с помощью фильтров позволяет увеличить срок службы масла и уменьшить износ деталей.

Наибольшее распространение в качестве масляного фильтра получила полнопоточная центрифуга, в которой масло очищается под

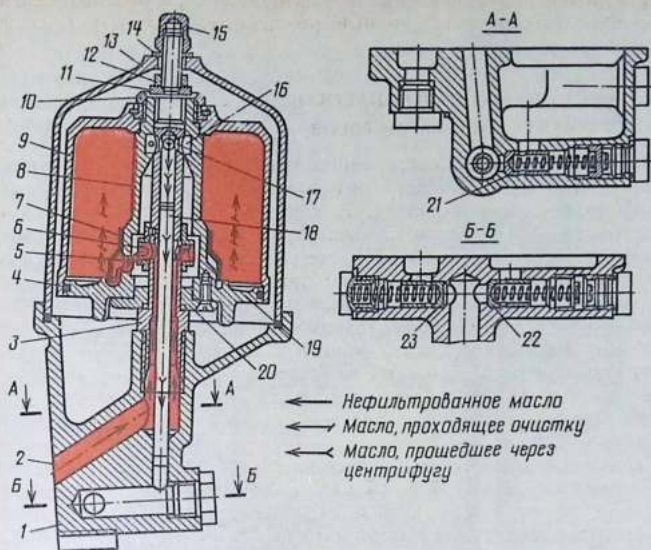


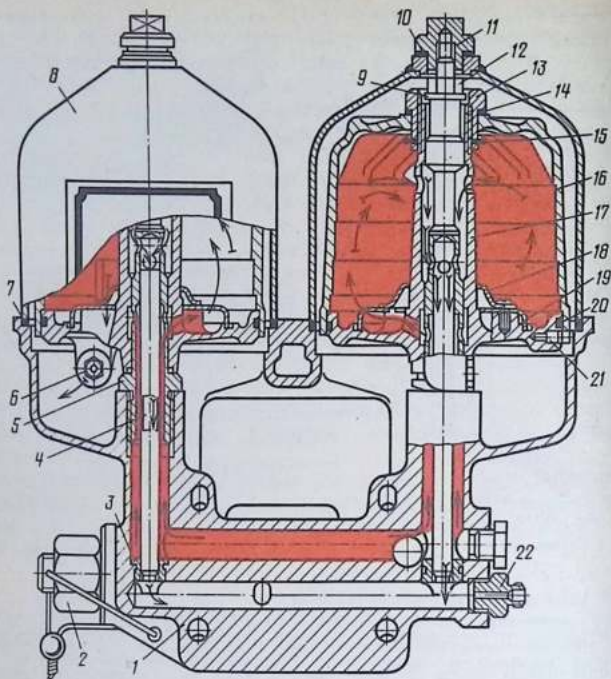
Рис. 23. Центрифуга дизеля Д-240:

1 — корпус центрифуги; 2 — подводящий канал; 3 — ось ротора; 4 — резиновое кольцо; 5 — насадок (закрихритель масляного потока); 6 — выходные отверстия оси; 7 — внутренний стакан; 8 — остов ротора; 9 — стакан; 10 — специальная гайка; 11 и 14 — шайбы; 12 — гайка; 13 — колпак; 15 — колпачковая гайка; 16 — тангенциальные отверстия; 17 — радиальные отверстия оси; 18 — маслоотводящая трубка; 19 и 20 — крышки ротора; 21 — предохранительный клапан; 22 — сливной клапан; 23 — редукционный клапан.

действием центробежных сил возникающих при вращении ротора.

На дизеле Д-240 установлена полнопоточная центрифуга с внутренним гидроприводом ротора. На оси 3 (рис. 23), ввернутой в корпус, вращается ротор. Он состоит из остова 8, внутреннего стакана 7, крышек 19 и 20 ротора и стакана 9, укрепленного на остова гайкой 10 и уплотненного резиновым кольцом 4. Шайба 11 и гайка 12, установленные на верхнем резьбовом конце оси 3, ограничивают осевое перемещение ротора. Внутри оси установлена маслоотводящая трубка 18. Ротор сверху закрыт колпачком 13, закрепленным гайкой 15 с шайбой 14.

Из масляного насоса по каналу 2, кольцевому каналу и отверстиям 6 в оси 3 масло проходит в насадок 5. Через щели в насадке оно выбрасывается в тангенциальном направлении (по касательной), приобретает вращательное движение и через отверстия во внутреннем стакане 7 попадает в полость стакана 9 ротора. Отражательный буртик остова 8 ротора направляет масло вверх.



← Нефильтрованное масло ← Масло, прошедшее очистку в центрифуге
 ← Масло, проходящее очистку

Рис. 24. Центрифуга дизеля А-41:

1 — корпус; 2 — сливной клапан; 3 — дроссель; 4 — трубка; 5 — ось; 6 — форсунка; 7, 10 и 14 — прокладки; 8 — колпак; 9 — шайба; 11, 12 и 13 — гайки; 15 — стопорное кольцо; 16 — крышка ротора; 17 — остов ротора; 18 — защитная сетка; 19 — маслоотражатель; 20 — кольцо уплотнительное; 21 — фиксатор; 22 — штуцер.

Под действием центробежных сил оно очищается от продуктов изнашивания деталей и окисления масла, отлагающихся на внутренних стенках ротора. Очищенное масло с большой скоростью через четыре тангенциальные отверстия 16 в верхней части остова 8 выбрасываются во внутреннюю проточку остова к входным радиальным отверстиям 17 оси 3. При этом возникает реактивная сила, вращающая ротор. Смазочный материал через отверстия 17 и трубку 18 поступает в главную масляную магистраль.

В корпусе центрифуги установлены предохранительный 21, сливной 22 и редукционный 23 клапаны.

Маслоочиститель дизеля А-41 — полнопоточная двухсекционная центрифуга с наружным гидроприводом ротора. В корпусе 1 (рис. 24) фильтра, прикрепленного к блок-картеру слева, на осях 5 установлены роторы, которые фиксируются от перемещения вверх шайбами 9 и гайками 12. Ротор центрифуги состоит из остова 17 и крышки 16, крепящейся к остову гайкой 13. Ротор балансируют. В бобышки остова ротора ввернуты две форсунки 6, направленные тангенциально (к оси ротора) в противоположные стороны. Установленный в роторе маслоотражатель 19 с защитной сеткой 18 предотвращает смывание отложений со стенок крышки ротора потоком масла и предохраняет отверстия форсунок от засорения. Ротор закрыт колпаком 8, закрепленным на оси 5 гайкой 11.

При работе дизеля масло, нагнетаемое насосом, подается через каналы корпуса фильтра в зазор между осью 5 и трубкой 4, а затем через отверстия в оси и остове 17 ротора поступает в полость ротора. В роторе поток масла разветвляется. Часть масла поступает к соплам форсунок, откуда вытекает с большой скоростью, создавая реактивный момент, вращающий ротор, и стекает в поддон картера. Основная масса смазывающего материала очищается под действием центробежных сил, возникающих при вращении, и по трубке 4 и сверлениям в корпусе центрифуги поступает в главную магистраль дизеля.

Работу центрифуги можно проверить на слух по тому, как вращается ротор. После остановки дизеля, прогретого до температуры картерного масла 70...80°C, в течение 40...60 с должен быть слышен легкий шум (гудение) ротора, продолжающего движение по инерции. Отсутствие или малая продолжительность шума указывают на неисправность центрифуги.

Масляный радиатор предназначен для поддержания определенной температуры масла при работе дизеля с большой нагрузкой и при высокой температуре окружающего воздуха.

Масляный радиатор (см. рис. 21) — воздушного охлаждения состоит из верхнего и нижнего сварных бачков и сердцевины с двумя рядами стальных плоскоовального сечения трубок, впаянных в бачки радиатора. Он крепится к стойкам водяного радиатора спереди. Трубки радиатора дизеля Д-240 расположены горизонтально. Масляный радиатор дизеля ЯМЗ-240Б разделен на две части: одна, состоящая из двух секций, входит в смазочную систему дизеля; другая — из одной секции — в смазочную систему коробки передач. Масляный радиатор дизеля Д-144 представляет собой многократную изогнутую трубку из алюминиевого сплава. Для увеличения охлаждаемой поверхности на ней навита ленточная спираль. Радиатор расположен под воздухораспределительным кожухом вентилятора системы охлаждения.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. По каким показателям оценивают качество моторного масла? 2. Как маркируют моторные масла? 3. Какие пластичные смазки применяют в тракторах и их дизелях?

4. Как происходит смазывание дизелей Д-240 и А-41? 5. Для чего предназначены клапаны в смазочной системе? 6. Как устроен и работает двухсекционный масляный насос? 7. Как работает центрифуга дизеля Д-240? 8. Как работает центрифуга дизеля А-41?

ГЛАВА 7 СИСТЕМА ПИТАНИЯ

§ 1. ТОПЛИВО И ЕГО СВОЙСТВА

Тракторные двигатели работают на дизельном топливе, которое представляет собой продукт перегонки нефти. Качество топлива должно быть таким, чтобы обеспечивались его бесперебойная подача на всех эксплуатационных режимах, хорошее смесеобразование, легкий пуск, быстрое воспламенение и плавное сгорание горючей смеси, минимальное образование нагара и отложений в дизеле.

Качество дизельных топлив оценивают по следующим главным показателям: цетановому числу*, вязкости, температурам помутнения и застывания, коксуемости и массовой доли серы. Для этого топлива очень важны также смазывающая способность, необходимая для уменьшения изнашивания точных (прецизионных) деталей топливной аппаратуры, постоянство показателей при хранении и отсутствие примесей.

Цетановое число оценивает *самовоспламеняемость топлива*, т. е. наименьшую температуру, при которой топливо воспламеняется без постороннего источника.

Для тракторных дизелей применяется дизельное топливо, цетановое число которого не менее 45 единиц.

Самовоспламенение топлива, впрыскиваемого в камеру сгорания, происходит не сразу, а по истечении определенного периода, который называют *периодом задержки самовоспламенения*. Это свойство определяется способностью топлива к окислению; чем легче оно окисляется, тем скорее сгорает.

Задержка самовоспламенения впрыскиваемого топлива вызывает взрывное сгорание его. Чем больше эта задержка, тем больше накопится топлива к моменту начала горения и тем более взрывной характер носит сгорание.

Вязкость (внутреннее трение) — это свойство жидкости оказывать сопротивление при перемещении одного ее слоя относительно другого, происходящем под действием внешних сил. Она зависит от силы сцепления между молекулами и температуры, измеряется в единицах кинематической вязкости.

Вязкость в большей степени определяет качество распыливания топлива и смесеобразования. Повышенная вязкость топлива затрудняет прохождение его через фильтры и распыливание; пониженная ухудшает распыливание по всему объему камеры сгорания.

* Цетановое число дизельного топлива — это процентное (по объему) содержание цетана в такой смеси с альфаметилнафталином, которая по самовоспламенению равноценна испытываемому топливу.

Фракционный состав* дизельного топлива влияет на распыливание и полноту сгорания. Топливо с большим содержанием тяжелых фракций плохо распыливается, что вызывает повышенное дымление и снижение экономичности дизеля. При большом количестве легких фракций дизель работает более жестко.

По содержанию серы дизельное топливо подразделяется на два вида. В топливе I вида массовая доля серы не более 0,2%, II вида — не более 0,5%.

Склонность топлива к нагарообразованию оценивается по его коксовому числу, которое определяют по коксуемости 10% остатка топлива после его разгонки. Чем меньше коксовое число, тем выше качество топлива.

В топливе недопустимо наличие механических примесей и воды.

По ГОСТ 305—82 выпускаются три марки дизельного топлива: Л, З и А. Топливо Л (летнее) используют при температуре 0°C и выше, З (зимнее) — при температуре минус 20°C и выше (I тип) и минус 30°C и выше (II тип), А — минус 50°C и выше.

Для пускового двигателя применяется смесь автомобильного бензина А-72 (ГОСТ 2084—77) с моторным маслом, применяемым для смазывания основного двигателя, в объемном отношении 15:1 (Д-240, А-41) и 20:1 (СМД-62).

§ 2. СХЕМА СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ

Система питания дизеля представляет совокупность сборочных единиц и устройств, предназначенных для тщательной очистки воздуха и топлива, подачи воздуха и определенной порции распыленного топлива под высоким давлением в цилиндры. К этой же системе условно относят и сборочные единицы для отвода отработавших газов в атмосферу.

В системе питания дизелей можно выделить следующие основные элементы: воздухоочиститель, топливный бак, фильтры грубой и тонкой очистки топлива, подкачивающий и топливный насосы, форсунки, впускные и выпускные трубопроводы, глушитель. Дизели различных марок имеют лишь конструкционные отличия отдельных сборочных единиц или дополнительные устройства в системах питания. На дизеле СМД-62 установлен турбокомпрессор для надува воздуха в его цилиндры. В систему питания дизеля ЯМЗ-240Б введены дополнительный бачок для питания горелки котла предпускового обогрева, трехходовой кран и ручной подкачивающий насос. Работу системы рассмотрим на примере дизеля Д-240 (рис. 25).

Воздух под действием разрежения, создаваемого в цилиндрах дизеля, засасывается из атмосферы и, проходя через воздухоочиститель 2, очищается, затем воздух по впускному трубопрово-

* Фракционный состав — это содержание в топливе объемных долей, выкипающих при определенных температурах.

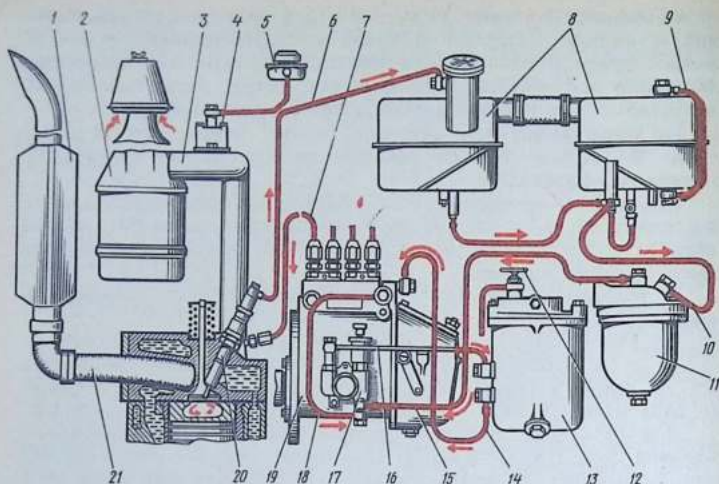


Рис. 25. Схема системы питания дизеля Д-240:

1 — глушитель; 2 — воздухоочиститель; 3 — впускной трубопровод; 4 — электрофакельный подогреватель; 5 — бак электрофакельного подогревателя; 6 — сливной топливопровод; 7 — топливопровод высокого давления; 8 — топливные баки; 9 — топливомерная трубка; 10 — топливопровод от бака; 11 — фильтр грубой очистки; 12 — продувочный вентиль; 13 — фильтр тонкой очистки; 14 — топливопровод от фильтра тонкой очистки; 15 — топливопровод от фильтра грубой очистки; 16 — топливопровод от подкачивающего насоса; 17 — подкачивающий насос; 18 — перепускной топливопровод; 19 — топливный насос; 20 — форсунка; 21 — выпускной трубопровод.

ду 3 и каналам в головке блок-картера поступает в цилиндры дизеля. Благодаря разрежению, создаваемому подкачивающим насосом 17, топливо засасывается из баков 8 через фильтр 11 грубой очистки, где очищается от крупных примесей. Затем топливо нагнетается в фильтр 13 тонкой очистки. Топливо, очищенное от мельчайших примесей, поступает в топливный насос 19, из которого в соответствии с порядком работы подается по топливопроводам 7 высокого давления через форсунки 20 в цилиндры. Излишки топлива через перепускной клапан топливного насоса по топливопроводу 18 вновь поступают в подкачивающий насос. Просочившееся через зазоры сопрягаемых деталей форсунок топливо отводится по сливному топливопроводу 6 в бак. Для подогрева воздуха во впускном трубопроводе (при пуске) пользуются электрофакельным подогревателем 4, к которому топливо подается из бака 5. Отрабатанные газы удаляются из цилиндра по выпускному трубопроводу 21 и через глушитель 1 выбрасываются в атмосферу.

§ 3. ПРОЦЕСС СМЕСЕОБРАЗОВАНИЯ В ДИЗЕЛЯХ

Образование горючей смеси начинается с момента впрыскивания топлива в цилиндр через форсунку под давлением, в 2...3 раза

превышающим давление воздуха в конце сжатия. Скорость истечения топлива достигает 150...400 м/с. Вследствие трения о воздух струя топлива распыливается на мелкие капельки диаметром 0,002...0,003 мм, которые образуют топливный факел конусовидной формы. Чем мельче распыливается топливо, тем равномернее оно распределяется в воздухе, тем полнее сгорают его частицы.

Попадая в сжатый и нагретый до большой температуры воздух и касаясь горячих стенок камеры, капельки топлива нагреваются, испаряются и только после этого самовоспламеняются, т.е. начинается горение. В этот период через форсунку продолжает впрыскиваться топливо, которое сразу же воспламеняется. Такой процесс в дизеле называют *объемно-пленочным смесеобразованием*.

Процесс смесеобразования в дизелях затрудняют тяжелые условия распыливания: высокое давление сжатого воздуха, вязкость топлива, малый промежуток времени, ограниченный размер камеры сгорания.

Качество смесеобразования зависит от давления впрыскивания, конструкции распылителя форсунки и вязкости топлива. Специальные конструкции камеры сгорания способствуют улучшению смесеобразования и сгорания топлива. В дизелях применяют *неразделенные камеры сгорания*, представляющие собой единый объем (рис. 26), ограниченный днищем поршня, имеющим различную форму, и поверхностями головок и стенок цилиндра. Дизели с такими камерами экономичны, и их пуск облегчен.

Лучшие мощностные и экономические показатели достигаются при впрыскивании топлива до прихода поршня в верхнюю мертвую точку. Угол, на который кривошип коленчатого вала дизеля не доходит до в.м.т. в момент начала впрыскивания топлива, называют *углом опережения впрыскивания топлива*. Для основного режима работы каждого дизеля характерно определенное значение этого угла.

Чтобы иметь время на нагнетание топлива от насоса к форсунке, топливный насос должен начинать подавать топливо еще раньше. Угол, на который кривошип коленчатого вала не доходит до в.м.т. в момент начала подачи топлива из топливного насоса, называют *углом опережения подачи топлива*.

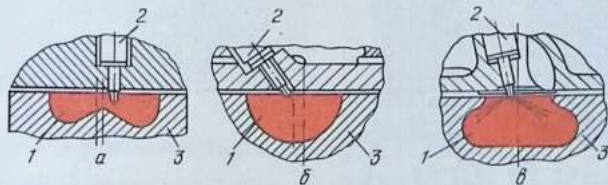


Рис. 26. Камеры сгорания дизелей:

а — ЯМЗ-240Б, СМД-62 и А-41; б — Д-144, в — Д-240, 1 — камера сгорания; 2 — форсунка; 3 — поршень

§ 4. ВОЗДУХООЧИСТИТЕЛЬ.

ВПУСКНЫЕ И ВЫПУСКНЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ

Воздухоочиститель. В воздухе, поступающем в цилиндры, содержится большое количество пыли, способствующей быстрому изнашиванию деталей поршневой группы и в результате — падению мощности.

Для очистки воздуха применяют воздухоочистители. По способу очистки их подразделяют на инерционные, фильтрующие и комбинированные (сочетание первых двух).

В дизелях Д-240, А-41 и Д-144 используют комбинированный трехступенчатый воздухоочиститель. Первая ступень — это сухоотделитель центробежного типа, вторая — масляная ванна и третья — контактные элементы. Его устанавливают на головке цилиндров с помощью кронштейна и хомутов. Сверху на заборной трубе хомутом 12 (рис. 27) закрепляют сухоотделитель (сухой инерционный очиститель).

Вследствие разрежения, возникающего при такте впуска в цилиндрах, воздух через сетку 11 засасывается в сухой инерционный очиститель и, проходя между лопастями завихрителя 7, получает вращательное движение. Под действием центробежной силы тяжелые частицы пыли отлетают к стенкам колпака 8 и через щели 9 выбрасываются наружу. В таком очистителе задерживается до 60% пыли, поступившей с воздухом. Продолжая двигаться по спирали, воздух перемещается с большой скоростью вниз и, выходя из трубы 5, ударяется о масло, находящееся в чашке 17 съемного поддона 16. Вращательное движение воздуха в чашке и резкое изменение его направления способствуют выделению из воздуха пыли, которая остается в масле, а затем оседает на дно чашки и поддона.

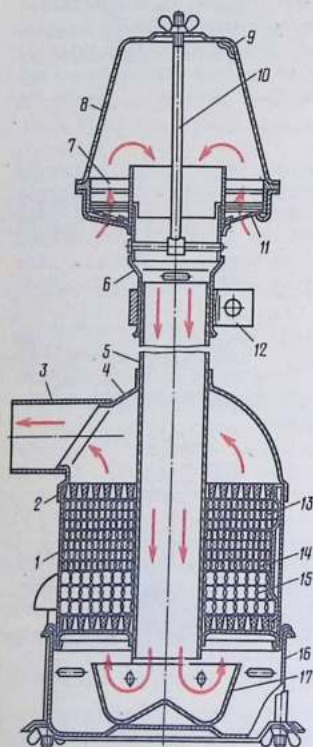


Рис. 27. Комбинированный воздухоочиститель:

1 — корпус; 2 — опорная обойма; 3 — боковой патрубок; 4 — головка; 5 — центральная труба; 6 — патрубок; 7 — завихритель; 8 — колпак; 9 — щели; 10 — шпилька; 11 — сетка; 12 — хомут; 13, 14 и 15 — фильтрующие элементы; 16 — поддон; 17 — чашка.

Воздух, захватив частицы распыленного им масла, проходит через мокрый фильтрующий очиститель, состоящий из трех шайбообразных элементов 13, 14 и 15, спрессованных из капроновой нити и теряет оставшиеся в нем частицы пыли. Постепенно частицы масла укрупняются и стекают вместе с пылью в поддон, тем самым очищая шайбообразные элементы фильтра. Чистый воздух по патрубку 3 и впускному трубопроводу поступает в цилиндры дизеля.

На дизеле ЯМЗ-240Б установлен комбинированный воздухоочиститель, первая инерционная ступень которого — циклоны, вторая — кассеты с фильтрующими элементами. Пыль, выбрасываемая циклонами с помощью эжекторного устройства, уносится и выбрасывается в атмосферу с отработавшими газами.

Воздухоочиститель дизеля СМД-62 — сухого типа с бумажными фильтрующими элементами.

Впускные и выпускные трубопроводы изготавливают из чугуна или алюминиевого сплава (Д-144). Отработавшие газы при выходе из цилиндров обладают повышенным давлением и большой скоростью. Такой газ при непосредственном выпуске его в атмосферу вызывает сильный шум. Поэтому отработавшие газы до выхода в атмосферу пропускают через глушитель 20 (см. рис. 25), который уменьшает скорость и давление газов.

§ 5. ТУРБОКОМПРЕССОР

Турбокомпрессор необходим для наддува воздуха в цилиндры за счет энергии отработавших газов, что повышает мощность и экономичность дизелей.

На дизеле СМД-62 установлен турбокомпрессор ТКР11Н-1. Он состоит из радиальной газовой турбины 7 (рис. 28) и центробежного нагнетателя (компрессора) 5. Рабочее колесо 3 турбины закреплено на одном валу 8 с рабочим колесом 6 компрессора. Масло к подшипнику вала подводится от смазочной системы дизеля. Принцип работы турбокомпрессора следующий.

Отработавшие газы, пройдя по выпускному трубопроводу 2, устремляются к лопаткам рабочего колеса 3 турбины, приводя его во вращение. Частота вращения достигает 30 000...40 000 об/мин. Далее газы отводятся в атмосферу по

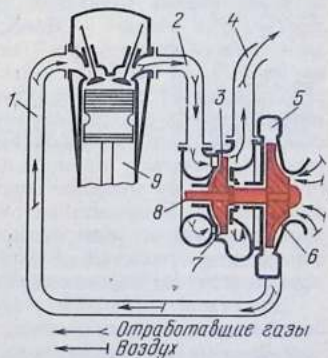


Рис. 28. Схема работы турбокомпрессора дизеля:

1 — впускной трубопровод; 2 и 4 — трубопроводы для отработавших газов; 3 — рабочее колесо газовой турбины; 5 — центробежный нагнетатель (компрессор); 6 — рабочее колесо компрессора; 7 — газовая турбина; 8 — вал; 9 — цилиндр дизеля.

трубопроводу 4. Вращение рабочего колеса турбины передается через вал 8 колесу центробежного компрессора, которое засасывает воздух и под избыточным давлением 0,04...0,08 МПа нагнетает его по впускному трубопроводу 1 в цилиндр 9 дизеля.

Наддув увеличивает массу воздуха, поступившего в цилиндры, и тем самым способствует более эффективному сгоранию большей дозы подаваемого топлива. Это дает возможность повысить эффективную мощность дизеля на 20...25%.

§ 6. ТОПЛИВНЫЕ БАКИ, ФИЛЬТРЫ, ПОДКАЧИВАЮЩИЕ НАСОСЫ

Топливные баки изготавливают из листовой стали. Вместимость бака такова, что обеспечивает работу дизеля с полной нагрузкой в течение 10 ч или более.

В верхней части топливного бака расположена заливная горловина с сетчатым фильтром. Внутренняя полость бака соединена с атмосферой через отверстия в крышке, закрывающей горловину. Крышка для очистки воздуха заполнена фильтрующей набивкой. В нижней части бака имеются расходный кран, перекрывающий выход топлива из бака, и сливной кран для слива отстоя. В дизелях с пусковым двигателем, помимо основного бака, устанавливают бачок для бензина. На тракторах МТЗ-80 и К-701 — два топливных бака.

Фильтры грубой очистки в системе питания предназначены для удаления из топлива механических примесей и воды и тем самым обеспечивают длительную и бесперебойную работу топливного насоса и форсунок. На дизелях Д-144, Д-240, А-41 и СМД-62 установлены фильтры-отстойники типа ФГ, отличающиеся только размерами и пропускной способностью. Фильтр-отстойник (рис. 29, а) действует следующим образом.

Топливо, засасываемое из бака подкачивающим насосом через полый болт 1, заполняет кольцевую полость в корпусе 3 и через восемь отверстий диаметром 2 мм в распределителе 4 поступает в стакан 6. Поток топлива проходит через кольцевой зазор между фильтрующим элементом 5 и стаканом 6 (см. стрелки на рис. 29, а). Основная часть топлива, резко изменив направление, проходит через сетку фильтрующего элемента с отверстиями размером 0,1 мм в центральное отверстие и через полый болт 2 отсасывается в подкачивающий насос. Остальная часть топлива и механические примеси, капли воды, обладающие большей плотностью, продолжают по инерции двигаться вниз вдоль стенок стакана 6 в зону отстоя. Успокоитель 7 отделяет полость, в которой циркулирует топливо, от зоны отстоя и обеспечивает эффективную работу фильтра при вибрации. Скопившийся отстой периодически сливают через отверстие, закрытое пробкой 8 внизу фильтра.

На дизеле ЯМЗ-240Б установлен двухсекционный фильтр грубой очистки. Секции фильтра включены в систему питания параллельно. Каждый фильтрующий элемент 5 (рис. 29, б) состоит из

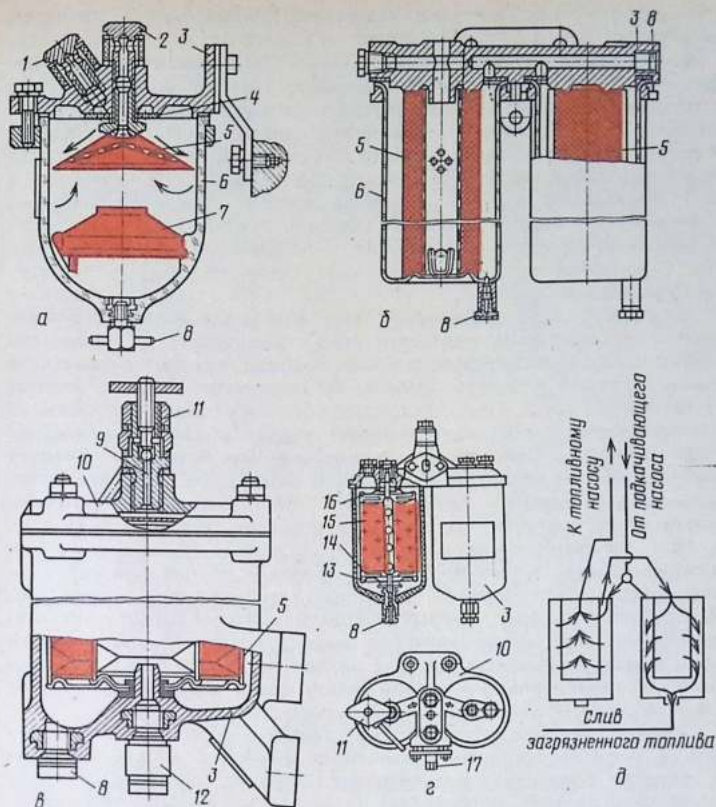


Рис. 29. Топливные фильтры:

a и *б* — грубой очистки; *в* и *г* — тонкой очистки; *д* — схема промывки правой секции фильтра тонкой очистки топлива дизеля А-41; 1 и 2 — полые болты; 3 — корпус; 4 — распределитель; 5 — фильтрующий элемент; 6 — стакан; 7 — успокоитель; 8 — пробка (болт) сливного отверстия; 9 — канал; 10 — крышка; 11 — вентиль для выпуска воздуха; 12 — топливоотводящий штуцер; 13 и 16 — нижняя и верхняя крышки; 14 — фильтрующая штора; 15 — картонная обечайка; 17 — двухходовой кран.

ворсистого хлопкового шнура, навитого на сетчатый каркас. Элементы плотно зажимают по торцам между корпусом 3 и стаканом 6. Топливо подводится по каналу 9, проходит фильтрующие элементы и по внутренним сетчатым каркасам поступает к топливоподкачивающему насосу.

Фильтры тонкой очистки очищают топливо от мельчайших механических частиц. Наибольшее распространение получили фильтры

с бумажными фильтрующими элементами, так как они обеспечивают высокое качество очистки топлива.

В фильтре тонкой очистки дизеля Д-240 имеется один сменный бумажный фильтрующий элемент 5 (рис. 29, в), помещенный в корпусе 3. Корпус закрыт крышкой 10 с вмонтированным в нее вентилем 11. Резиновое уплотнение предотвращает подтекание топлива. Топливо проходит сквозь штору бумажного фильтрующего элемента, оставляя на ее поверхности механические примеси и воду. Из корпуса фильтра очищенное топливо по трубке поступает в головку топливного насоса. Отстой топлива удаляют через закрываемое пробкой 8 отверстие в нижней части корпуса. Воздух, скопившийся в системе питания удаляют, отвернув рукоятку продувочного вентиля 11.

На дизеле А-41 установлен двухсекционный фильтр с бумажными неразборными фильтрующими элементами. Секции его работают последовательно, т.е. все топливо очищается сначала в одной, а затем в другой секции. Фильтрующий элемент состоит из шторы 14 (рис. 29, г), цилиндрической картонной обечайки 15 с отверстиями для прохода топлива и двух жестяных крышек 13 и 16. Штора 14 изготовлена из специальной бумаги и свернута в шестигранную винтовую «гармошку». Фильтр без разборки можно промывать обратным потоком топлива. Для отключения и промывки правого фильтрующего элемента предусмотрен двухходовой кран 17.

При промывке фильтра (рис. 29, д) доступ топлива в правую секцию закрыт, и оно поступает в левую, а из нее при работающем дизеле — в топливный насос. Топливо в правой секции проходит фильтровальную бумагу в обратном направлении с внутренней поверхности, удаляя осевшие частицы с наружной поверхности фильтрующего элемента, восстанавливая его фильтрующую способность. Предварительно в правой секции отвертывают сливной болт 8 на два оборота для слива загрязненного топлива.

Фильтр тонкой очистки топлива дизеля СМД-62 — двухступенчатый, с последовательным включением первой и второй ступени. В качестве первой ступени применен фильтр, состоящий из двух одинаковых секций, включенных в топливную систему параллельно.

Подкачивающие насосы позволяют, преодолевая гидравлическое сопротивление фильтров и топливопроводов, подавать топливо из бака к топливному насосу. Подкачивающие насосы рассматриваемых дизелей — поршневого типа. Их крепят к корпусу топливного насоса. Схема их устройства и работы представлены на рисунке 30.

Подкачивающий насос приводится в действие от эксцентрика кулачкового вала 4 (рис. 30, а) топливного насоса. При вращении вала 4 эксцентрик, набегая на ролик 5 толкателя 6, перемещает толкатель и поршень 2 вперед, при этом пружина 3 сжимается. В результате в полости над поршнем давление повышается, а под поршнем создается разрежение. Вследствие этого впускной клапан 14 закрывается, а перепускной 10 открывается, и топливо поступает по каналу 8 (см. стрелки на рис. 30, а).

Когда толкатель сходит с эксцентрика (рис. 30, б), поршень

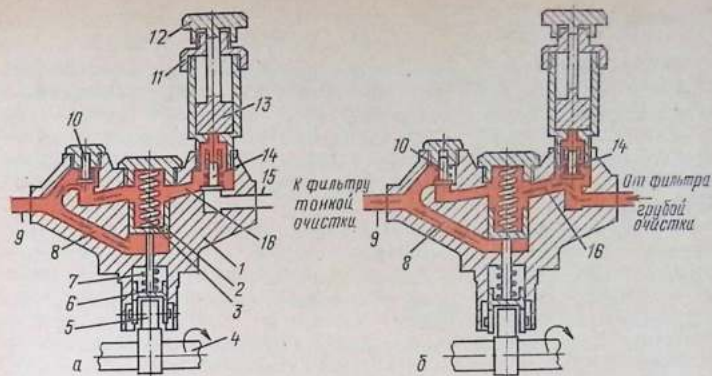


Рис. 30. Схема действия подкачивающего насоса:

a — перепуск топлива; *б* — всасывание и нагнетание: 1 — корпус; 2 — поршень; 3 — пружина поршня; 4 — кулачковый вал топливного насоса; 5 — ролик; 6 — толкатель; 7 — пружина толкателя; 8 и 16 — каналы; 9 и 15 — топливопроводы; 10 — перепускной клапан; 11 — крышка; 12 — рукоятка; 13 — поршень ручного насоса; 14 — впускной клапан.

под действием сжатой пружины 3 перемещается назад, создавая давление в нижней полости и разрежение в верхней. Впускной клапан 14 открывается, а клапан 10 закрывается, и топливо по каналу 16 будет засасываться в полость над поршнем из фильтра грубой очистки. Одновременно топливо, находящееся под поршнем, нагнетается по каналу 8 в топливопровод 9, ведущий к фильтру тонкой очистки.

Если по каким-либо причинам (например, вследствие загрязнения фильтра, топливопроводов и т. д.) давление, создаваемое подкачивающим насосом превысит 0,15...0,17 МПа, то перемещение поршня или прекратится или уменьшится, а следовательно, закончится или уменьшится подача топлива.

Попадание воздуха в топливную систему вызывает нарушение подачи топлива в цилиндры, нечеткую работу дизеля, затрудняет его пуск. Для удаления попавшего в систему воздуха используют насос ручной прокачки, закрепленный на подкачивающем насосе. Рукоятку 12 (рис. 30, *a*) штока поршня 13 ручного насоса перемещают вниз — вверх при открытом вентиле фильтра тонкой очистки. Прокачивают топливо до тех пор, пока из сливной трубки пойдет топливо без пузырьков воздуха. После этого вентиль закрывают, а рукоятку насоса наворачивают на хвостовик крышки 11, иначе во время работы подкачивающего насоса через зазоры между деталями ручного насоса будет подсасываться воздух.

На тракторе К-701 при пуске дизеля для заполнения системы топливом и удаления из нее воздуха в кабине установлен ручной топливоподкачивающий насос РНМ-1К диафрагменного типа.

§ 7. ТОПЛИВНЫЕ НАСОСЫ

Топливный насос предназначен для подачи в определенные моменты времени под давлением к форсунке каждого цилиндра точно отмеренных порций топлива.

На дизелях Д-240, А-41 и ЯМЗ-240Б устанавливают многоплунжерные топливные насосы, на Д-144 и СМД-62 — одноплунжерные распределительного типа соответственно односекционный и двухсекционный.

В многоплунжерных насосах каждая секция соединена с одной форсункой, и их число соответствует числу цилиндров. Один насосный элемент в насосе распределительного типа подает топливо к нескольким цилиндрам, поочередно подключаясь к соответствующим форсункам.

Насос любого типа смонтирован в одном агрегате со все-

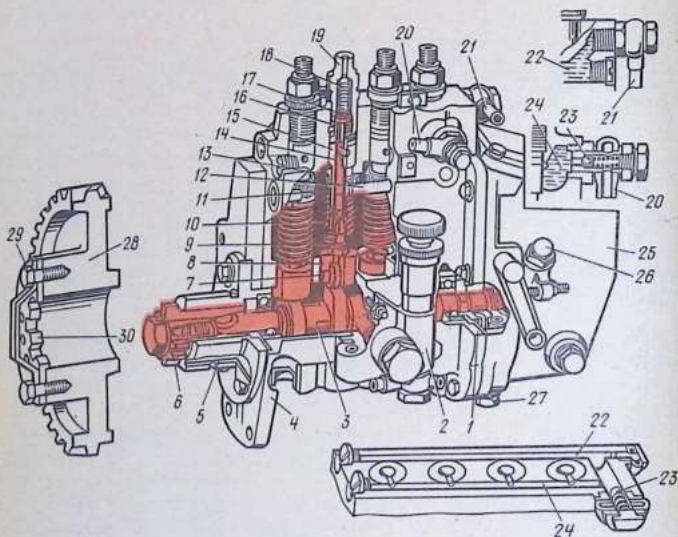


Рис. 31. Топливный насос УТН-5:

1 — корпус; 2 — подкачивающий насос; 3 — кулачковый вал; 4 — плита крепления насоса к двигателю; 5 — канал для подвода масла к шестерне привода насоса; 6 — шлицевая втулка привода кулачкового вала; 7 — ролик толкателя со втулкой; 8 — корпус толкателя; 9 — регулировочный винт толкателя; 10 — пружина плунжера; 11 — поворотная втулка плунжера; 12 — зубчатая рейка; 13 — зубчатый венец поворотной втулки плунжера; 14 — плунжер; 15 — втулка плунжера; 16 — седло нагнетательного клапана; 17 — нагнетательный клапан; 18 — пружина клапана; 19 — нажимной штуцер; 20 — сливной трубопровод; 21 — трубопровод подвода топлива из фильтра тонкой очистки; 22 — топливоподводящий канал; 23 — перепускной клапан; 24 — топливоотводящий канал; 25 — корпус регулятора; 26 — пробка маслозаливной горловины; 27 — пробка сливного отверстия; 28 — шестерня привода насоса; 29 — соединительный винт; 30 — шлицевой фланец.

жимным регулятором частоты вращения коленчатого вала и топливopодкачивающим насосом.

Топливный насос УТН-5 (рис. 31) состоит из корпуса 1, в котором расположены четыре насосных элемента, механизм привода плунжеров и механизм регулирования количества топлива.

Корпус насоса отлит из алюминиевого сплава. Внутри он разделен горизонтальной перегородкой, на две полости, в отверстия которой установлены толкатели. В верхней полости расположены детали насосных секций, а нижняя представляет из себя ванну для масла, в ней расположен вал насоса. Плунжер 14 и втулка 15 составляют *плунжерную пару* — основной рабочий орган насоса, подающий под давлением определенные порции топлива. Детали пары изготовлены с высокой точностью из легированной стали, термически обработаны и индивидуально подобраны одна к другой с очень малым зазором. Ее плотное соединение предотвращает утечку топлива из надплунжерного пространства при его нагнетании. Такую пару деталей называют *прецизионной (точной)*. Раскомплектовывать ее нельзя.

Втулка 15 (рис. 32) плунжера установлена в корпусе сверху, а от проворачивания удерживается штифтом. Она имеет впускное окно Г, сообщающееся с продольным топливоподводящим каналом 22, и перепускное окно К, сообщающееся с отводящим каналом 24. По каналам, соединенным между собой сверлением, через перепускной клапан 23 (см. рис. 31) непрерывно течет топливо, которое препятствует скоплению в них воздуха, нарушающего работу насоса.

Плунжер 14 (рис. 32, а) перемещается и проворачивается во втулке 15. В верхней части плунжера имеется осевой Д и диаметральный Е каналы и винтовая канавка. Верхнюю кромку И (рис. 32, г) тщательно обработанной канавки Ж (рис. 32, в) называют *отсечной кромкой*. В средней части плунжера выполнена кольцевая канавка для задержки просочившегося топлива и распределения его как смазки по втулке плунжера. В ниж-

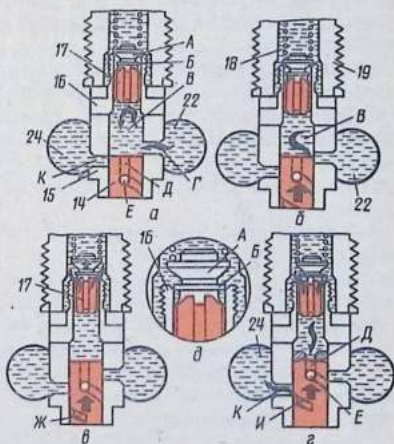


Рис. 32. Схема работы насосной секции:

а — заполнение надплунжерного пространства топливом; б — начало сжатия; в — подача топлива в форсунку; г — конец подачи топлива (отсечка); д — посадка разгрузочного пояса в седло; А — конус клапана; Б — разгрузочный пояс; В — надплунжерное пространство; Г — впускное окно; Д — осевой канал; Е — диаметральный канал; Ж — канавки; И — отсечная кромка; К — перепускное окно. Обозначение других позиций — см. рис. 31.

ней части плунжера выполнены два выступа и головка, в которую упираются сверху тарелка пружины 10 (см. рис. 31), а снизу — винт 9 толкателя.

Нагнетательный клапан 17 (рис. 32, а) и седло 16, которые разъединяют надплунжерное пространство втулки 15 от топливопровода, подающего топливо к форсунке, — также прецизионная пара. На клапане 17 имеется цилиндрический разгрузочный поясок Б и посадочный конус А, притертый к седлу. Клапан прижат пружиной 18 к седлу, а оно штуцером 19 — к верхнему торцу втулки. Насосный элемент работает следующим образом.

Когда плунжер движется вниз, открывается впускное окно Г втулки и надплунжерное пространство В заполняется топливом. При движении плунжера вверх топливо в начальный период вытесняется через впускное отверстие обратно в канал 22 (см. рис. 32, б). Когда верхняя кромка плунжера перекроет впускное отверстие (см. рис. 32, в), в надплунжерной полости втулки начнет повышаться давление, под действием которого нагнетательный клапан 17, преодолевая сопротивление пружины 18, поднимается.

Разгрузочный поясок Б клапана выходит из седла, и в форсунку через топливопровод высокого давления поступает порция топлива. Давление топлива поднимает иглу распылителя форсунки и начинается впрыскивание топлива в цилиндр дизеля.

Впрыскивание топлива продолжается до тех пор, пока отсечная кромка И винтовой канавки плунжера не совместится с перепускным окном К втулки, соединив надплунжерное пространство с отводящим каналом 24. Происходит отсечка топлива: давление в надплунжерном пространстве резко падает, оставшееся в нем топливо перетекает по каналам Д, Е и канавке Ж в окно К и отводится в канал 24 (см. рис. 32, г). Из этого канала топливо через перепускной клапан 23 (см. рис. 31) идет к подкачивающему насосу 2.

В момент отсечки топлива нагнетательный клапан под действием пружины опускается в свое седло. Сначала в седло входит разгрузочный поясок Б (см. рис. 32, д) клапана. Действуя как поршень, он освобождает часть объема топливопровода высокого давления от топлива. В результате давление в топливопроводе резко снижается и форсунка четко и быстро прекращает подачу топлива.

Механизм регулирования количества топлива состоит из зубчатой рейки 12 (см. рис. 31), зубчатого венца 13 и поворотной втулки 11. Зубчатый венец устанавливают на поворотной втулке и закрепляют стяжным болтом. В нижний вырез поворотной втулки своими выступами входит хвостовик плунжера. Перемещение рейки 12 приводит к одновременному повороту всех плунжеров на одинаковый угол. Если рейку передвинуть вперед (к радиатору), подача увеличится, а если назад (от радиатора), то она уменьшится или совсем прекратится.

Равномерность подачи топлива в каждой отдельной секции

регулируют изменением положения поворотной втулки с плунжером относительно зубчатого венца. Предварительно ослабляют стяжной винт и, поддерживая венец, поворачивают втулку с плунжером в ту или иную сторону, уменьшая или увеличивая подачу. После регулировки винт затягивают.

Механизм привода плунжеров состоит из кулачкового вала 3, толкателя с роликом 7, пружины 10 с опорными тарелками.

На вале имеются четыре кулачка определенного профиля, расположенные под углом 90° один относительно другого в соответствии с порядком работы дизеля (1—3—4—2). Над каждым кулачком в расточках корпуса насоса находится роликовый толкатель с регулировочным винтом 9.

При вывертывании регулировочного винта из толкателя топливо начинает подаваться раньше, т. е. угол опережения подачи топлива секцией насоса увеличивается, а при ввертывании его топливо начинает подаваться позднее (ближе к в. м. т.) и, следовательно, угол опережения подачи топлива секцией насоса уменьшается.

Кулачковый вал топливного насоса приводится во вращение от коленчатого вала через распределительные шестерни. За два оборота коленчатого вала (один цикл работы) кулачковый вал топливного насоса должен совершить один оборот и подать в каждый цилиндр одну порцию топлива. Поэтому частота вращения кулачкового вала должна быть в 2 раза меньше, чем коленчатого.

Момент начала подачи топлива насосом регулируют изменением положения шлицевого фланца 30 относительно шестерни 28 привода топливного насоса. Шлицевой фланец соединяет шестерню 28 с втулкой 6 привода кулачкового вала. Они могут соединяться только в определенном положении, так как на фланце нет одного шлица, а на втулке — одной впадины. По окружности фланца просверлены отверстия. Угол между ними — 21° . На переднем торце ступицы шестерни 28 имеется столько же отверстий, но угол между ними $22,5^\circ$. Поэтому на фланце и ступице шестерни оказываются совмещенными только два противоположных отверстия. Если, вывинтив винты 29, совместить соседнюю пару отверстий на фланце и ступице шестерни, то вместе с фланцем кулачковый вал топливного насоса повернется на $1,5^\circ$, что соответствует изменению момента подачи топлива насосом на 3° по углу поворота коленчатого вала.

Топливный насос крепят к стенке картера распределительных шестерней.

Устройство и принцип действия других многоплунжерных топливных насосов дизелей аналогичны насосу УТН-5. Отличаются они размерами, массой, числом секций (по числу цилиндров) и конструкцией некоторых деталей и сборочных единиц.

Топливный насос НД-21 распределительного типа — базовая модель унифицированного ряда насосов для дизелей с числом цилиндров от двух до восьми. По сравнению с многоплунжерными их масса и размеры меньше.

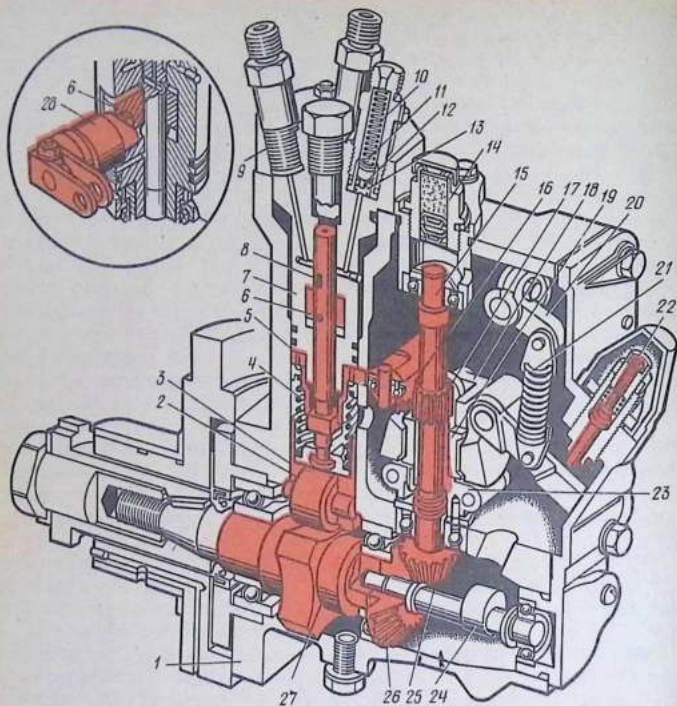


Рис. 33. Топливный насос НД-21/4 с регулятором:

1 — корпус насоса; 2 — ролик толкателя; 3 — толкатель; 4 — пружина плунжера; 5 — зубчатая втулка; 6 — дозатор; 7 — втулка плунжера; 8 — плунжер; 9 — штуцер; 10 — пружина нагнетательного клапана; 11 и 12 — нагнетательный и обратный клапаны; 13 — пружина обратного клапана; 14 — сапун; 15 — вал регулятора; 16 — промежуточная шестерня; 17 — шестерня вала регулятора; 18 — вилочный рычаг; 19 — подвижная муфта регулятора; 20 — рычаг управления; 21 — пружина регулятора; 22 — корректор; 23 — ступица грузов; 24 — вал с эксцентриком привода подкачивающего насоса; 25 и 26 — шестерни привода вала регулятора; 27 — кулачковый вал; 28 — привод дозатора.

Особенность конструкции насоса заключается в том, что один плунжер подает топливо в два, три или четыре цилиндра и при этом совершает не только возвратно-поступательное движение, но и вращается вокруг своей оси. Топливный насос НД-21/4 дизеля Д-144 выполнен в виде неразъемного алюминиевого корпуса, разделенного на три полости, в которых расположены: насосная секция, регулятор с механизмом управления и кулачковый вал с эксцентриковым валом привода подкачивающего насоса.

Секция насоса состоит из втулки 7 (рис. 33), плунжера 8,

дозатора 6, зубчатой втулки 5, пружины 4 с тарелками. В верхней части втулки 7 ввернуты четыре штуцера 9 для каждого цилиндра. В штуцере расположены два подпружиненных клапана: нагнетательный 11 и обратный 12.

Во втулке 10 (рис. 34) имеется впускной канал *A*, распределительные каналы *Б* и окно *Е*, в котором размещается дозатор 12, перемещающийся по плунжеру 11. В плунжере сделаны централь-

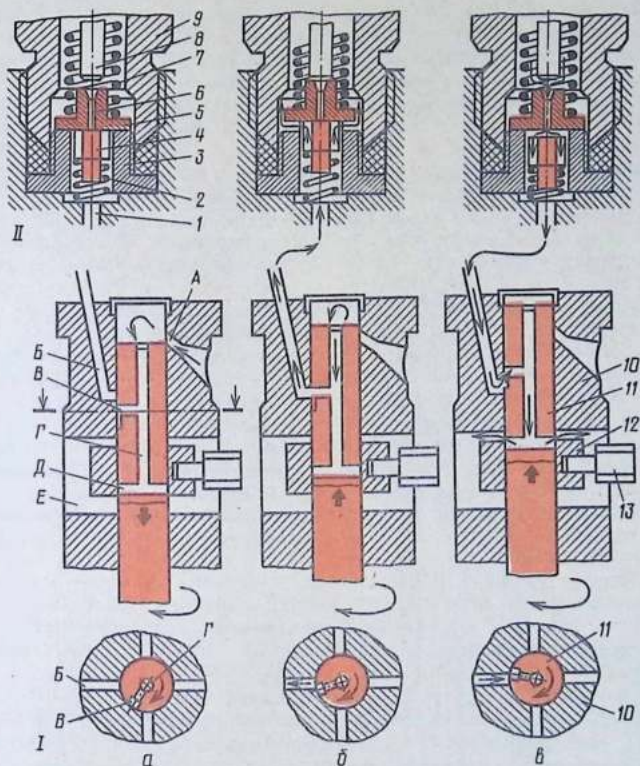


Рис. 34. Схемы работы элементов топливного насоса:

1 — плунжерной пары; 11 — обратного и нагнетательного клапанов; а — всасывание топлива; б — подача топлива; в — отсечка подачи топлива; 1 — канал; 2 и 7 — пружины; 3 — седло; 4 — обратный клапан; 5 — нагнетательный клапан; 6 — жиклер нагнетательного клапана; 8 — ограничитель; 9 — штуцер; 10 — втулка; 11 — плунжер; 12 — дозатор; 13 — привод дозатора; А — впускной канал; Б — распределительный канал; В — распределительное отверстие; Г — центральный канал; Д — отсечное отверстие; Е — окно.

ный канал *Г*, распределительное отверстие *В* и отсечное отверстие *Д*.

Кулачковый вал 27 (см. рис. 33) приводится во вращение через распределительные шестерни от дизеля. На кулачке вала, над которым располагается роликовый толкатель, имеются четыре выступа. При набегании выступа кулачка на ролик 2 толкателя 3 плунжер 8 движется вверх во втулке 7—совершается подача топлива. Когда выступ кулачка выйдет из-под ролика толкателя, под действием пружины 4 плунжер движется вниз—происходит всасывание топлива из фильтра. Одновременно кулачковый вал 27 через шестерни 26 и 25 вращает вертикальный вал 15 регулятора, который через шестерни 17 и 16 и зубчатую втулку 5 поворачивает плунжер 8. За один оборот кулачкового вала 27 плунжер 8 совершает четыре двойных хода (вверх—вниз) и один оборот вокруг своей оси, подавая топливо в цилиндры дизеля. Работает насос следующим образом.

Когда выступ кулачка не давит на толкатель 3, плунжер 8 под действием пружины опускается. Топливо по впускному каналу *А* (рис. 34, *а*) во втулке 10 поступает в надплунжерное пространство. Топливо не подается, пружины 2 и 7 плотно прижимают обратный 4 и нагнетательный 5 клапаны один к другому.

Когда под действием кулачка и толкателя плунжер 11 движется вверх, часть топлива до момента перекрытия плунжером канала *А* вытесняется обратно в топливопровод низкого давления. При перекрытии плунжером канала *А* (рис. 34, *б*) в надплунжерном пространстве создается давление и топливо по центральному каналу *Г* и распределительному отверстию *В* в плунжере начнет подаваться в распределительный канал *Б* втулки и далее через обратный 4 и нагнетательный клапаны в штуцере 9 и топливопровод высокого давления—в форсунку.

Чрезмерный подъем клапанов предотвращается ограничителем 8. В это время дозатор 12 плотно закрывает отсечное отверстие *Д* плунжера 11.

Подача топлива прекращается в момент выхода отсечного отверстия *Д* из дозатора 12. Когда происходит отсечка подачи топлива (рис. 34, *в*), оба клапана опускаются и занимают первоначальное положение. Нагнетательный клапан 5 перекрывает отверстие седла 3 и не дает топливу двигаться в канал 1. Но часть топлива по инерции проходит через жиклер 6 нагнетательного клапана 5 и отжимает обратный клапан 4, обеспечивая резкое падение давления в топливопроводе. При следующем опускании и подъеме плунжера процесс повторяется, но плунжер поворачивается на 90° и топливо подается в следующий цилиндр.

Количество подаваемого топлива регулируют перемещением дозатора 12 по плунжеру 11. Наибольшая подача соответствует верхнему положению дозатора. Находясь в крайнем нижнем положении, дозатор не перекрывает отсечное отверстие *Д*, и по-

дача топлива прекращается. Положение дозатора изменяют регулятором через систему рычагов.

Топливный насос НД-22/6Б4 дизеля СМД-62 отличается от НД-21/4 наличием двух насосных секций в одном корпусе. Каждая секция подает топливо к трем цилиндрам, поэтому вал насоса имеет два кулачка с тремя выступами. На нем также установлена муфта автоматического изменения угла опережения подачи топлива в зависимости от частоты вращения коленчатого вала дизеля.

§ 8. ФОРСУНКИ

Через форсунку в камеру сгорания под определенным давлением впрыскивается топливо. На тракторных дизелях применяют форсунки, в которых за период между впрыскиваниями топлива в цилиндр доступ его к распыливающим отверстиям закрыт иглой. Такие форсунки называют *закрытыми*.

Форсунки дизелей — бесштифтовые, закрытого типа с четырьмя или тремя (Д-144) распыливающими отверстиями. Последние обеспечивают более тонкое распыливание топлива по всей камере сгорания.

Все детали форсунки дизеля Д-240 закреплены в корпусе 7 (рис. 35, а), к нижнему торцу которого гайкой 13 привертывается распылитель 17. В центральный канал корпуса распылителя входит с очень малым зазором игла 16. Корпус распылителя и игла — прецизионная пара. Эти детали изготавливают из легированной стали, термически обрабатывают и притирают одну к другой. Раскомплектовывать их нельзя.

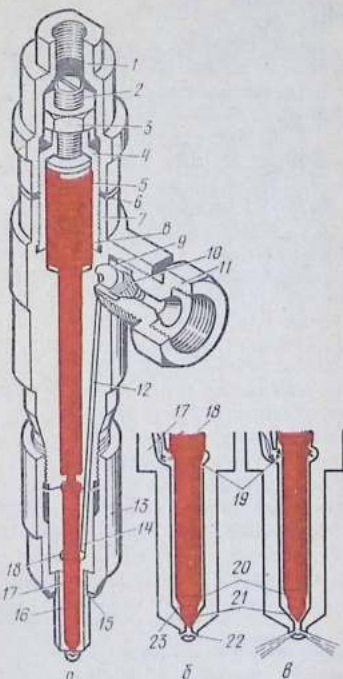


Рис. 35. Форсунка закрытого типа, бесштифтовая, многодырчатая:

а — конструкция форсунки; б — положение иглы в распылителе перед впрыскиванием топлива; в — положение иглы в распылителе при впрыскивании топлива; 1 — колпак; 2 — винт; 3 — контргайка; 4 — стакан пружины; 5 — пружина; 6 — прокладка; 7 — корпус форсунки; 8 — штанга; 9 — иголка; 10 — сегчатый фильтр; 11 — штуцер; 12 — канал в корпусе форсунки; 13 — гайка крепления распылителя; 14 — канал в распылителе; 15 — прокладка; 16 — игла распылителя; 17 — распылитель; 18 и 23 — полости в распылителе; 19 — конусная поверхность в верхней части иглы; 20 — конусная поверхность в нижней части иглы; 21 — запорный конус; 22 — сопловые отверстия в распылителе.

Запорный конус 21 входит в седло корпуса распылителя. Ниже седла просверлен выходной канал, сообщающийся с четырьмя расположенными наклонно к горизонтали отверстиями 22, которые называют *сопловыми*.

Под действием пружины 5 через штангу 8 игла 16 прижимается запорным конусом 21 (рис. 35, б) к седлу корпуса распылителя. Регулировочным винтом 2 с контргайкой 3 регулируют силу давления пружины, вставленной в стакан 4, а следовательно, и давление впрыскивания. На стакан 4 навернут колпак 1, в котором имеются отверстия для отвода топлива, просочившегося в зазор между корпусом распылителя и иглой.

Форсунки устанавливают в латунные стаканчики головки цилиндров и закрепляют специальной скобой. Топливо из насоса поступает по топливопроводу высокого давления через штуцер 11 (см. рис. 35, а), сетчатый фильтр 10, каналы 12 и 14 в кольцевую полость 18 (см. рис. 35, б), а далее через кольцевой зазор — в полость 23.

Начало впрыскивания топлива происходит в момент, когда сила давления его на конические поверхности 19 и 20 (рис. 35, в) становится больше усилия пружины 5 (рис. 35, а). Игла 16 (см. рис. 35, в) поднимется, и запорный конус 21 откроет доступ топливу в камеру сгорания через сопловые отверстия 22. Впрыскиваемое под высоким давлением топливо, выходя из форсунки, приобретает большую скорость и распыливается на мельчайшие частицы, хорошо перемешиваясь с воздухом.

При отсечке топлива в насосе давление в полости 23 резко снизится, и игла под действием пружины прижмется конусом 21 к седлу и закроет выходной канал распылителя. Впрыскивание топлива мгновенно прекратится.

У рассматриваемой форсунки игла 16 открывается под давлением топлива, т. е. управление ею гидравлическое.

Трубопроводы низкого давления, соединяющие приборы системы питания, изготавливают из стальных, латунных, поливинилхлоридовых трубок. Топливопроводы высокого давления выполняют из цельнотянутых стальных трубок. Их наконечники надежно присоединяют к штуцерам с помощью накидных гаек.

Уменьшение давления впрыскивания топлива, плохой распыл его, износ уплотняющих конусов иглы и корпуса распылителя, подтекание топлива — наиболее частые неисправности форсунок.

Чтобы обнаружить плохо работающую форсунку, при работающем дизеле их поочередно отключают от секций насоса, отвертывая накидные гайки трубопроводов высокого давления. При отключении неисправной форсунки работа дизеля не изменится.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Для чего предназначена каждая из сборочных единиц системы питания?
2. Как очищается воздух в каждой ступени воздухоочистителя?
3. Как устроен и работает фильтр грубой очистки?
4. Как устроен и работает фильтр тонкой очистки дизелей А-41 и Д-240?
5. Для чего предназначен подкачивающий насос?

и как он работает? 6. Как протекает процесс смесеобразования в дизелях? 7. Как действует секция топливного насоса УТН-5? 8. Как регулируют количество топлива, подаваемого секцией насоса УТН-5 и одноплунжерным насосом НД-21/4? 9. Как устроена и работает бесштифтовая форсунка?

ГЛАВА 8 РЕГУЛЯТОР ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ

§ 1. НАЗНАЧЕНИЕ РЕГУЛЯТОРА

При работе трактора нагрузка на его дизель постоянно меняется в зависимости от рельефа местности, состояния и свойств почвы и т. д. Значительные колебания частоты вращения коленчатого вала (скоростного режима) могут привести к снижению производительности и ухудшению качества работы тракторного агрегата. Чтобы сохранить заданный скоростной режим работы при непостоянной нагрузке, необходимо автоматически менять мощность дизеля, увеличивая или уменьшая подачу топлива соответственно колебаниям нагрузки. Это обеспечивается регулятором частоты вращения* коленчатого вала дизеля.

На тракторных дизелях устанавливают *регуляторы центробежного типа*. По числу регулируемых режимов различают *однорежимные* и *всережимные регуляторы*. Первые применяют на пусковых двигателях, вторые — на всех тракторных дизелях.

Всережимный регулятор обеспечивает устойчивую работу дизеля на любом скоростном режиме: от холодного хода до номинальной частоты вращения. С его помощью улучшаются условия вождения тракторного агрегата (можно легко и быстро изменить скоростной режим и мощность дизеля); повышается производительность тракторного агрегата (за счет сокращения остановок трактора, связанных с переключением передач при маневрировании); понижается расход топлива при работе трактора с неполной нагрузкой (путем перевода трактора на высшую передачу с одновременным снижением частоты вращения коленчатого вала).

§ 2. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ОДНОРЕЖИМНОГО И ВСЕРЕЖИМНОГО РЕГУЛЯТОРОВ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ

Однорежимный регулятор ограничивает максимальную частоту вращения коленчатого вала пускового двигателя при резком уменьшении нагрузки во время пуска дизеля и поддерживает только один скоростной режим. Такие регуляторы устанавливают на пусковых двигателях П-10УД и П-350.

Корпус регулятора 6 (рис. 36) через промежуточную плиту прикреплен к картеру пускового двигателя. Приводная шестерня 18 укреплена на валике 13 с ведущим диском 17. В пазах этого диска свободно расположены стальные шарики 15, прижимаемые

* Далее для упрощения изложения термин «регулятор частоты вращения» заменен на «регулятор».

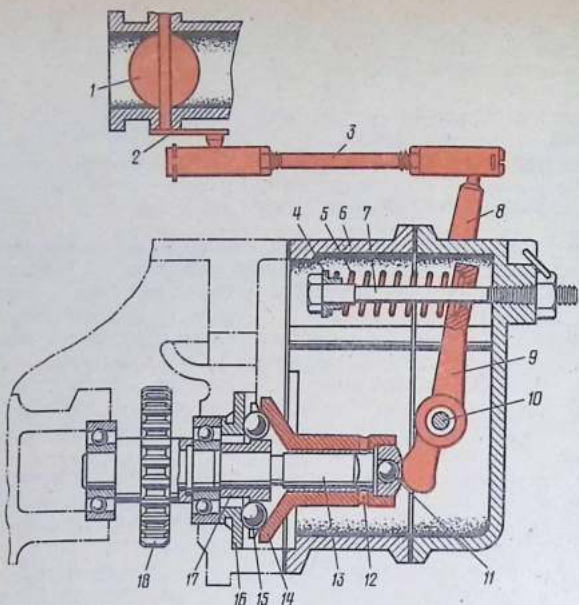


Рис. 36. Однорежимный центробежный регулятор пускового двигателя П-10УД:

1 — дроссельная заслонка карбюратора; 2 — рычажок с поводком; 3 — тяга; 4 — втулка пружины; 5 — пружина; 6 — корпус регулятора; 7 — регулировочный болт; 8 — наружный рычаг регулятора; 9 — двуплечий рычаг; 10 — ось рычагов регулятора; 11 — шариковый упор; 12 — отверстие в ступице; 13 — валик регулятора; 14 — подвижный диск; 15 — шарик; 16 — опорный диск; 17 — ведущий диск; 18 — шестерня привода регулятора.

конической поверхностью подвижного диска 14 к плоскости опорного неподвижного диска 16. Усилие для прижатия шариков передается от пружины 5 через двуплечий рычаг 9 на шариковый упор 11, запрессованный в ступице диска 14. Отверстие 12 в ступице необходимо для прохода масла и воздуха, которые могут препятствовать свободному перемещению диска 14. Пружина 5 одним концом упирается во втулку 4, а другим — в выточку на рычаге 9, закрепленном на оси 10. В верхней части рычага имеется отверстие, через которое проходит регулировочный болт 7, позволяющий изменять силу пружины 5.

Внутренний рычаг 9 жестко связан с наружным рычагом 8, который через тягу 3 и рычажок 2 управляет дроссельной заслонкой 1 карбюратора.

При работе пускового двигателя вращение от его коленчатого вала через шестерню 18 привода передает валу 13 регулятора,

вместе с которым вращается ведущий диск 17 с шариками 15. Под действием центробежной силы шарики расходятся и, преодолевая усилие пружины 5, перемещают подвижный диск, пока не установится равновесие между центробежной силой и усилием пружины. Это равновесие наступает при частоте вращения коленчатого вала 3500 об/мин (П-10УД), когда пусковой двигатель развивает номинальную мощность. Дроссельная заслонка при этом полностью открыта. Такой режим работы обеспечивается соответствующим натяжением пружины 5. Регулируют усилие пружины на заводе и в процессе эксплуатации трактора его не нарушают.

Если нагрузка на двигатель уменьшится, частота вращения коленчатого вала возрастет. Шарик 15 под действием увеличивающихся центробежных сил перемещают подвижный диск 14, который упором 11 повернет рычаг 9 вместе с осью 10. Одновременно поворачивается наружный рычаг 8, который через тягу 3 и рычажок 2 прикроет дроссельную заслонку и подача горючей смеси в цилиндр двигателя уменьшится. При этом снизится частота вращения коленчатого вала до первоначального значения.

При увеличении нагрузки частота вращения коленчатого вала пускового двигателя понижается. При этом центробежная сила и расхождение шариков уменьшается и под действием пружины через рычаги 9 и 8, а также тягу 3 увеличивается открытие дроссельной заслонки 1. Количество горючей смеси, поступающей в цилиндр, увеличивается. Вследствие этого частота коленчатого вала возрастет.

Таким образом, частота вращения коленчатого вала поддерживается в определенном пределе.

Всережимный регулятор дизеля Д-240 устроен следующим образом.

Корпус регулятора закреплен на фланце топливного насоса УТН-5. Внутри корпуса входит хвостовик кулачкового вала, на лыску которого напрессована ведущая упорная шайба 18 (рис. 37), а на цилиндрическую часть хвостовика свободно надета ступица 16 с четырьмя грузами 15 и подвижная муфта 13 с упорным подшипником 14.

Вращение от шайбы к ступице передается четырьмя резиновыми сухариками 17, уменьшающими неравномерность вращения грузов. Муфта 13, передвигаясь в осевом направлении, может передавать усилие на ролик промежуточного рычага 10, который тягой 2 соединен с рейкой 1 топливного насоса. Основной 6 и промежуточный 10 рычаги соединены болтом 12, которым регулируют необходимый угловой зазор между ними. Основной рычаг 6 пружиной 4 соединен с рычагом 3, который жестко укреплен на одной оси с наружным рычагом 20 управления скоростным режимом.

На промежуточном рычаге 10 запрессована шпилька крепления пружины 5 обогатителя и корректор подачи топлива, состоящий из корпуса 7, штока 8, пружины 22 и винта. В заднюю стенку

регулятора ввернут болт 11 номинальной частоты вращения коленчатого вала, ограничивающий перемещение основного рычага 6 в сторону увеличения подачи топлива и регулирующий часовой расход топлива. В специальный прилив у горловины ввернут болт 21 ограничения максимальной частоты вращения коленчатого вала дизеля.

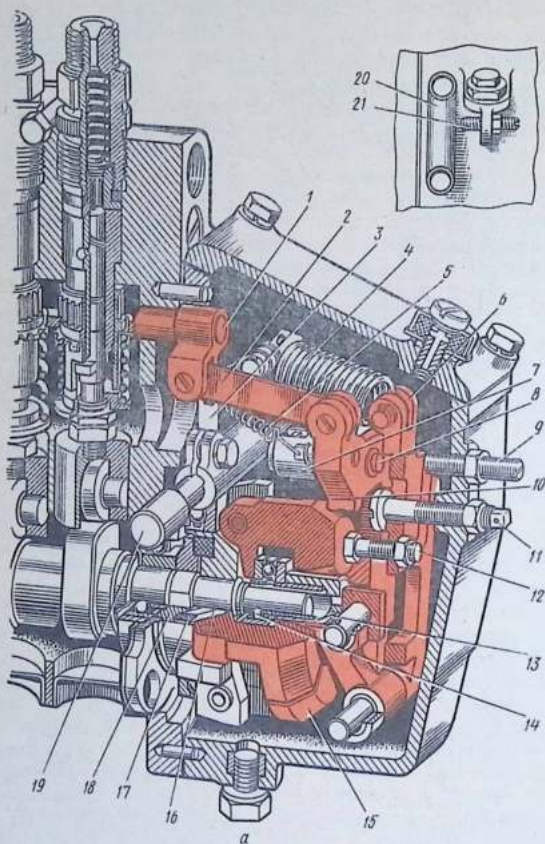
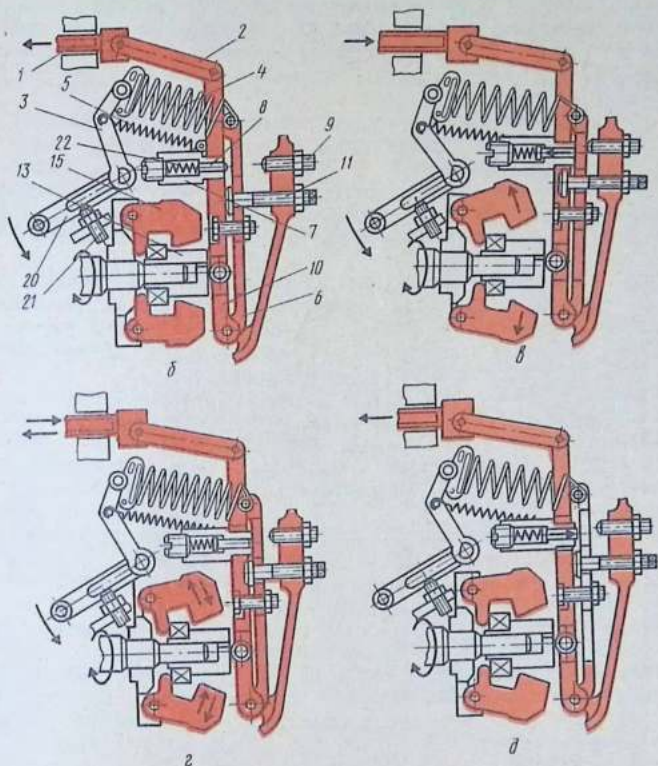


Рис. 37. Всережимный регулятор топливного насоса УТН-5:

а — устройство; б, в, г и д — схемы работы регулятора при пуске, максимальной частоте перегрузке дизеля; 1 — рейка топливного насоса; 2 — тиг; 3 — рычаг пружины; 4 — пружина шток корректора; 5 — шпилька; 10 — промежуточный рычаг; 11 — болт номинала; 12 — грузы; 16 — ступица; 17 — сухарь; 18 — упорная шайба; 19 — вал рычага управления; 20 — 22 — пружина корректора.

При пуске дизеля рычаг 20 (рис. 37, б) поворачивают до упора в болт 21. При этом рычаг 3 растягивает пружины 4 регулятора и 5 обогатителя. Пружиной 4 основной рычаг 6 прижимается к головке болта 11, а пружина 5 передвигает (влево) промежуточный рычаг 10 и зубчатую рейку 1 насоса, увеличивая цикловую подачу топлива.

После пуска дизеля и увеличения частоты вращения коленчатого вала центробежная сила грузов 15, преодолевая усилие пружины 5, переместит (вправо) скользящую муфту 13 и рычаг 10 с рейкой насоса. Цикловая подача топлива уменьшится.



коленчатого вала на холостом ходу, номинальной частоте вращения и кратковременной регулятора; 5 — пружина обогатителя; 6 — основной рычаг; 7 — корпус корректора; 8 — соединительный болт; 13 — подвижная муфта; 14 — упорный шарикоподшипник; 15 — рычаг управления; 21 — болт максимальной частоты вращения коленчатого вала;

При работе с максимальной частотой вращения на холостом ходу дизель не загружен и рычаг 20 (рис. 37, а) упирается в болт 21. Центробежная сила грузов 15 уравнивается усилием пружины 4. Муфта прижимает промежуточный рычаг 10 к основному 6 так, что они работают как один рычаг, устанавливая рейку 1 насоса в положение малой подачи топлива. В этом положении шток 8 корректора утоплен, пружина 22 сжата.

При увеличении нагрузки на дизель частота вращения коленчатого вала снижается, следовательно, уменьшается центробежная сила грузов, и рычаги 6 и 10 под действием пружины 4 перемещают рейку 1 (влево), увеличивая подачу. При номинальной частоте вращения рычаг 6 (рис. 37, з) вплотную подходит к головке болта 11 и в регуляторе устанавливается подвижное равновесие центробежной силы грузов и усилия пружины регулятора.

При кратковременных перегрузках частота вращения коленчатого вала снижается и становится меньше номинальной, рычаг 6 не меняет свое положение, а муфта 13 (рис. 37, д), промежуточный рычаг 10 и рейка 1 перемещаются (влево) под действием пружины 22 корректора, увеличивая подачу топлива. Это дает возможность увеличить крутящий момент дизеля и преодолеть перегрузку.

Для остановки дизеля рычаг 20 передвигают вперед (по ходу трактора). При этом рычаг 3 через пружину 4 подает основной рычаг 6 до упора в шпильку 9. Так как рычаг 6 болтом 12 связан с рычагом 10, рейка 1 насоса перемещается настолько, что подача топлива прекращается.

Рассмотренные схемы работы регулятора соответствуют такому режиму работы, при котором рычаг управления упирается в болт максимальной частоты вращения коленчатого вала. Перемещением рычага 20 управления можно изменить степень растяжения пружины 4 регулятора и, следовательно, задать другой скоростной режим.

Для смазывания деталей топливного насоса и регулятора используют моторное масло. В дизелях с нециркуляционным смазыванием топливного насоса его заливают через горловину, а сливают через отверстие в нижней части корпуса.

Принцип действия всережимных регуляторов тракторных дизелей одинаков, но по конструкции они различаются.

Регуляторы насосов распределительного типа имеют ряд принципиальных отличий. Вертикально расположенный вал 15 (см. рис. 33) получает вращение от конической шестерни 26 кулачкового вала 27. Усилие от грузов, ступица 23 которых установлена на валу 15, передается подвижной муфте 19, а от нее — на основной вильчатый рычаг 18. Центробежная сила грузов уравнивается пружинной 21. Режим работы дизеля устанавливают поворотом рычага 20 управления, связанного через пружину 21 регулятора, рычаг корректора, рычаг 18, регулирующую тягу, поводок привода 28 с дозатором 6. При изменении нагрузки под-

вижная муфта 19 через рычажную систему смещает дозатор 6 и количество подаваемого топлива изменяется до момента восстановления равновесия центробежной силы грузов и усилия пружины 21. При перегрузках подача топлива увеличивается корректором 22.

Регулятор дизеля СМД-62 имеет дополнительную регулирующую тягу и поводок привода для перемещения дозатора второй секции одновременно с дозатором первой.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Для чего необходим и чему способствует регулятор? 2. В чем заключается принцип действия однорежимного регулятора? 3. В чем заключается принцип действия регулятора дизеля Д-240 при пуске, и кратковременных перегрузках? 4. В чем состоит принцип действия регулятора дизеля Д-240 при работе дизеля с максимальной частотой вращения коленчатого вала на холостом ходу и при увеличении нагрузки? 5. В чем состоит отличие регулятора дизеля СМД-62 от регулятора дизеля Д-240?

ГЛАВА 9 ПУСКОВЫЕ УСТРОЙСТВА

§ 1. СПОСОБЫ ПУСКА ДИЗЕЛЕЙ

Пуск дизелей должен быть быстрым и надежным. Он происходит в результате проворачивания коленчатого вала с частотой, обеспечивающей нормальное протекание рабочего процесса в цилиндрах. Чтобы создать в цилиндрах температуру, необходимую для самовоспламенения впрыснутого в сжатый воздух топлива, нужно вращать коленчатый вал с частотой не менее 150...250 об/мин. Минимальную частоту вращения коленчатого вала дизеля, необходимую для его надежного пуска, называют *пусковой*.

Различают два способа пуска дизелей: электрическим стартером и пусковым карбюраторным двигателем. Для пуска большинства тракторных дизелей используют второй способ.

Вначале электрическим стартером 3 (рис. 38, а) приводят в действие пусковой двигатель. Рычагом 5 вводят в зацепление с зубчатым венцом маховика ведущую шестерню 7, насаженную на вал 11. Тогда вращение от коленчатого вала пускового двигателя через шестерни 15 и 9, многодисковое сцепление 14, муфту свободного хода 12, вал 11 и ведущую шестерню 7 передается коленчатому валу 10 дизеля.

Коленчатый вал 1 пускового двигателя вращается с частотой, обеспечивающей пусковую частоту вращения коленчатого вала дизеля. После пуска коленчатый вал дизеля вращается с частотой, превышающей пусковую. Для предупреждения передачи вращения в обратной последовательности (от дизеля к пусковому двигателю) сразу после пуска срабатывает автомат выключения 6. В результате шестерня 7 и зубчатый венец 8 маховика выходят из зацепления.

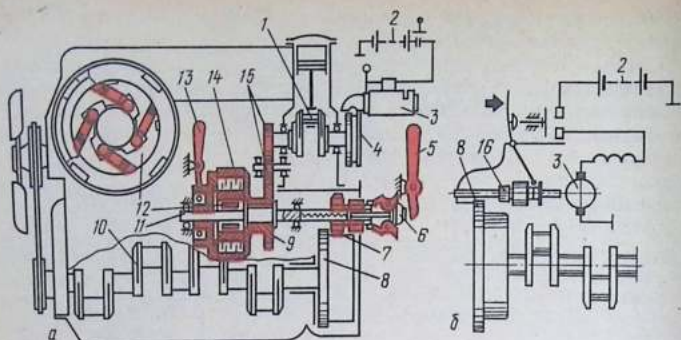


Рис. 38. Схемы пуска дизелей:

a — пусковым двигателем; *б* — электрическим стартером; 1 — коленчатый вал пускового двигателя; 2 — аккумуляторная батарея; 3 — электрический стартер; 4 — маховик пускового двигателя; 5 — рычаг включения шестерни; 6 — автомат выключения; 7 — ведущая шестерня; 8 — венец маховика дизеля; 9 и 15 — шестерни; 10 — коленчатый вал дизеля; 11 — вал механизма передачи; 12 — муфта свободного хода; 13 — рычаг сцепления; 14 — сцепление; 16 — шестерня стартера.

Система пуска с помощью специального двигателя надежна при любых температурных условиях, но обслуживание ее и операции при пуске сложнее, чем при использовании электрического стартера.

Электрический стартер применяют для пуска карбюраторных двигателей, в том числе пусковых, и некоторых дизелей (Д-240, ЯМЗ-240Б). Стартер 3 (рис. 38, б) включен в цепь аккумулятора 2. В период пуска шестерня 16 стартера входит в зацепление с зубчатым венцом 8 маховика двигателя. После пуска дизеля шестерня стартера автоматически отключается от шестерни маховика.

При выходе из строя пускового устройства возможен пуск дизеля буксированием трактора. В этом случае коленчатый вал приводится во вращение от ведущих колес трактора через трансмиссию.

Для облегчения пуска дизелей, имеющих высокую степень сжатия, большую мощность и, следовательно, большую массу движущихся деталей, используют различные вспомогательные устройства: декомпрессионный механизм; подогреватели воздуха, воды в системе охлаждения и масла в поддоне картера дизеля.

§ 2. УСТРОЙСТВО ПУСКОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Пусковой двигатель П-10УД — одноцилиндровый двухтактный карбюраторный с кривошипно-камерной продувкой. Его применяют для пуска дизелей Д-240, А-41 и их модификаций, а двигатель

П-350 (по конструкции аналогичен П-10УД) — для пуска дизеля СМД-60 и его модификаций.

Остов двигателя образован чугунным картером 20 (рис. 39), состоящим из двух половин, центрирующихся штифтами и соединенных стяжными болтами. Полость внутри картера образует кривошипную камеру, герметичность которой обеспечивается прокладками и самоподжимными сальниками коленчатого вала. К передней стенке прикреплен регулятор 17.

В расточку картера входит нижний выступ цилиндра 4. На внутренней поверхности цилиндра расположены впускные, продувочные и выпускные окна. Двойные стенки цилиндра 4 образуют полости 6 рубашки охлаждения.

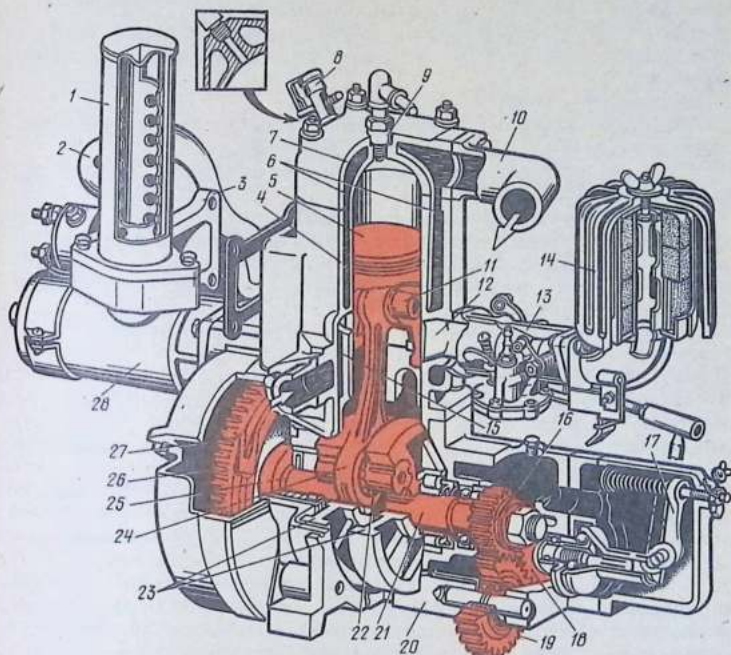


Рис. 39. Пусковой двигатель П-10УД:

1 — глушитель; 2 — выпускная труба; 3 — выпускной патрубок; 4 — цилиндр; 5 — поршень; 6 — полости рубашек водяного охлаждения; 7 — головка цилиндра; 8 — краник; 9 — искровая свеча зажигания; 10 — водоотводящий патрубок; 11 — поршневой палец; 12 — впускной канал; 13 — карбюратор; 14 — воздухоочиститель; 15 — продувочный канал; 16 — шестерня коленчатого вала; 17 — регулятор; 18 — шестерня привода регулятора; 19 — промежуточная шестерня; 20 — картер; 21 и 25 — передняя и задняя цапфы коленчатого вала; 22 — палец кривошипа; 23 — щеки кривошипа; 24 — шатун; 26 — маховик с зубчатым венцом; 27 — канавка для наматывания пускового шнура; 28 — стартер.

С одной стороны к цилиндру прикреплен карбюратор 13, а с другой — глушитель 1. Сверху цилиндр закрыт головкой 7, в центральное отверстие которой ввернута искровая свеча 9 зажигания. В наклонном отверстии головки цилиндров установлен краник 8 для заливки топлива и продувки цилиндра. Сбоку к фланцу головки прикреплен водоотводящий патрубок 10 системы охлаждения.

Коленчатый вал двигателя — составной. В него входят передняя 21 и задняя 25 цапфы, две щеки 23 и палец 22 кривошипа. Вращается коленчатый вал в двух цилиндрических роликоподшипниках, а от осевого перемещения удерживается шарикоподшипником. На переднем конце коленчатого вала закреплена шестерня 16, а на заднем маховик 26 с зубчатым венцом и канавкой 27 для наматывания пускового шнура (при ручном пуске).

Шатун 24 стальной двутаврового сечения. Обе его головки неразъемные. В качестве подшипника используются два ряда роликов.

Поршневой палец — плавающего типа.

Поршень отлит из алюминиевого сплава. Для обеспечения лучшей продувки его днище делают выпуклым.

Два компрессионных кольца поршня от проворачивания заstopорены штифтами.

Система питания пускового двигателя включает в себя воздухоочиститель 14, топливный бачок с фильтром-отстойником, карбюратор 13 и топливопровод. Топливом и одновременно смазывающим материалом для трущихся поверхностей деталей служит смесь бензина и моторного масла.

Карбюратор предназначен для приготовления горючей смеси нужного состава и качества. Карбюратор 11.1107 двигателей П-10УД и П-350 — горизонтальный, однокамерный, беспоплавковый. В его корпусе расположены воздушная 1 (рис. 40) и дроссельная 3 заслонки, а также диффузор 2. Воздушной заслонкой управляют дистанционно из кабины, дроссельной — автоматически через тягу от регулятора 17 (см. рис. 39).

В главную дозирующую систему входят жиклер-распылитель 6 (см. рис. 40), топливный клапан 7, седло 8 клапана. Система холостого хода состоит из каналов 14 и 15, двух отверстий 16, жиклера 17 и регулировочного винта 18.

К средней части диафрагмы 10, установленной между корпусом и крышкой карбюратора, пружиной 5 прижимается один конец двуплечего рычага 13. На другом конце этого рычага закреплён топливный клапан 20. Карбюратор работает следующим образом.

Топливо в полость над диафрагмой 10 поступает из топливного бачка самотеком через штуцер 4, установленный в нем сетчатый фильтр 22 и отверстие седла 21, перекрываемое топливным клапаном 20. При работе двигателя топливо из полости над диафрагмой за счет разрежения, создаваемого при прохождении воздуха через диффузор, высасывается через жиклер-распылитель 6, и давление в полости падает. Так как полость под диафрагмой

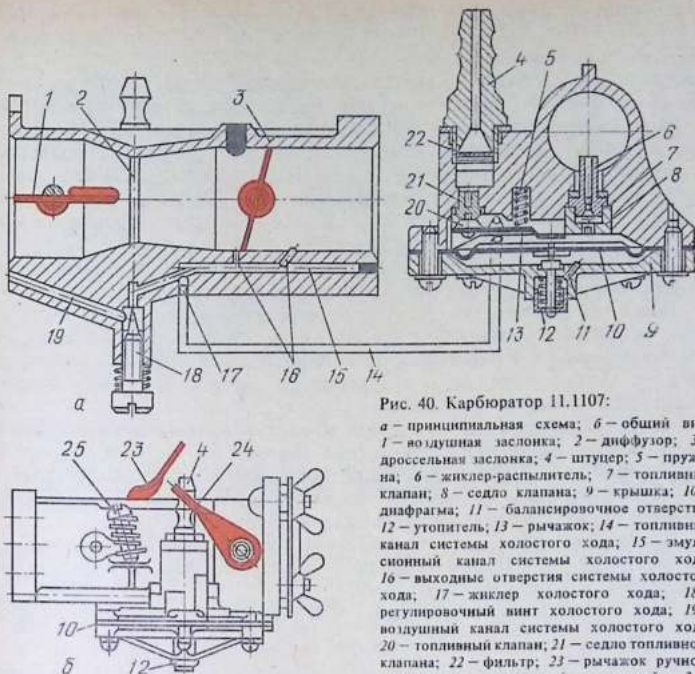


Рис. 40. Карбюратор 11.1107:

а — принципиальная схема; *б* — общий вид; 1 — воздушная заслонка; 2 — диффузор; 3 — дроссельная заслонка; 4 — штуцер; 5 — пружина; 6 — жиклер-распылитель; 7 — топливный клапан; 8 — седло клапана; 9 — крышка; 10 — диафрагма; 11 — балансировочное отверстие; 12 — утопитель; 13 — рычажок; 14 — топливный канал системы холостого хода; 15 — эмульсионный канал системы холостого хода; 16 — выходные отверстия системы холостого хода; 17 — жиклер холостого хода; 18 — регулировочный винт холостого хода; 19 — воздушный канал системы холостого хода; 20 — топливный клапан; 21 — седло топливного клапана; 22 — фильтр; 23 — рычажок ручного управления дроссельной заслонкой; 24 — рычажок управления воздушной заслонкой; 25 — регулировочный винт.

сообщается балансировочным отверстием 11 с атмосферой, то за счет разницы давлений в полостях диафрагмы она прогибается и нажимает на конец рычажка 13. Топливный клапан, укрепленный на противоположном конце рычажка, открывается, и топливо поступает в полость над диафрагмой. Давление выравнивается и диафрагма возвращается в первоначальное положение. Под действием пружины 5 рычажок 13 занимает прежнее положение.

Перед пуском холодного пускового двигателя нажимают на кнопку утопителя 12, диафрагма принудительно прогибается и полость над ней заполняется топливом. В это время дроссельную заслонку 3 открывают полностью, а воздушную 1 прикрывают. Даже при небольшой частоте вращения коленчатого вала в диффузоре 2 создается разрежение, под действием которого из дозирующих систем главного и холостого хода вытекает такое количество топлива, которое позволяет легко пустить двигатель.

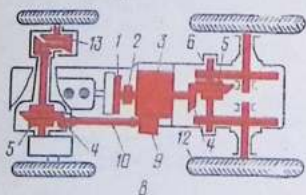
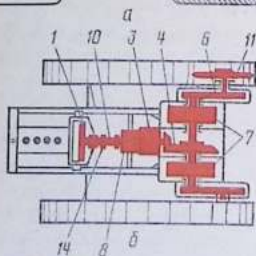
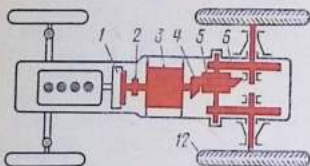
При малой частоте вращения холостого хода дроссельная заслонка почти полностью закрыта (при открытой воздушной заслонке),

ГЛАВА 10

ОБЩАЯ СХЕМА ТРАНСМИССИИ. СЦЕПЛЕНИЕ

§ 1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЩАЯ СХЕМА ТРАНСМИССИИ

При движении тракторного агрегата на него постоянно действуют меняющиеся силы сопротивления движению. Они зависят от сопротивления качению колес и сцепления их с поверхностью почвы или дорогой, загрузки рабочих органов машин и т. д. В связи с этим приходится менять частоту вращения и крутящий момент ведущих колес (звездочек). При работе трактора необходимо также плавно трогать его с места, изменять направление движения, останавливать и приводить во вращение сельскохозяйственные машины от ВОМ или приводного шкива.



Для передачи крутящего момента от коленчатого вала двигателя к ведущим колесам (звездочкам) трактора и валам отбора мощности; изменения крутящего момента, частоты вращения, направления вращения ведущих колес, а также для плавного трогания с места и остановки служит трансмиссия.

На сельскохозяйственных тракторах широкое применение нашли *механические трансмиссии*. Поскольку в них частота вращения и пере-

Рис. 42. Схема трансмиссий:

а — колесного трактора; *б* — гусеничного трактора; *в* — колесного с передним ведущим мостом: 1 — сцепление; 2 — понижающий редуктор; 3 — коробка передач; 4 — главная передача; 5 — дифференциал; 6 — конечные передачи; 7 — механизм поворота; 8 — ходоуменьшитель или увеличитель крутящего момента; 9 — раздаточная коробка; 10 — карданная передача; 11 — ведущая звездочка; 12 — ведущее колесо; 13 — колесный редуктор; 14 — промежуточное соединение.

даваемый крутящий момент меняются через определенные интервалы (ступенчато), трансмиссии называют *ступенчатыми*. Схемы трансмиссий представлены на рисунке 42.

В трансмиссию колесного трактора МТЗ-80 входят: сцепление 1 (рис. 42, а), понижающий редуктор 2, коробка передач 3, задний ведущий мост с главной передачей 4, дифференциалом 5 и конечными передачами 6.

Трансмиссия гусеничного трактора ДТ-75МВ состоит из сцепления 1 (рис. 42, б), карданной передачи 10, увеличителя крутящего момента или ходоуменьшителя 8, коробки передач 3, заднего моста и конечных передач 6.

Трансмиссия трактора МТЗ-82 включает в себя, кроме сборочных единиц трансмиссии трактора МТЗ-80, также передний ведущий мост с главной передачей 4 (рис. 42, в), самоблокирующимся дифференциалом 5 и колесными редукторами 13, раздаточную коробку 9 и карданную передачу 10.

§ 2. НАЗНАЧЕНИЕ И УСТРОЙСТВО СЦЕПЛЕНИЙ

Сцепление необходимо для передачи крутящего момента от коленчатого вала двигателя к трансмиссии, плавного соединения их при трогании с места, кратковременного разъединения для переключения передач и остановок, а также предохранения трансмиссии от перегрузок.

В современных тракторах используют сцепления, работающие за счет сил трения между ведущим и ведомым дисками. Такие сцепления называют *фрикционными*. В зависимости от передаваемого крутящего момента в сцеплениях применяют различное число ведомых дисков, и сцепления по этому признаку могут подразделяться на *однодисковые*, *двухдисковые* и *многодисковые*.

Схемы однодискового и двухдискового сцеплений показаны на рисунке 43. В сцеплении имеется ведущий (нажимной) диск 1, который соединен с маховиком, а ведомый 3 с помощью шлицевого соединения — с ведущим валом 8 трансмиссии. По окружности кожуха сцепления равномерно размещены пружины 2, с помощью которых ведомый диск 3 зажат между поверхностями маховика 4 и нажимного диска 1. Вследствие сил трения, возникающих между ними, крутящий момент передается от маховика двигателя ведущему валу трансмиссии.

Для выключения сцепления необходимо нажать педаль 7. При этом выжимной подшипник 6 перемещается под действием тяги и вилки. Своей наружной обоймой подшипник нажимает на внутренние концы отжимных рычагов 5, а наружные концы отводят нажимной диск от ведомого, выключая сцепление. При отпускании педали нажимной диск 1 под действием пружин 2 вновь прижимает ведомый диск к маховику — сцепление включается. Плавность включения обеспечивается за счет проскальзывания одного диска относительно другого от начала соприкосновения до

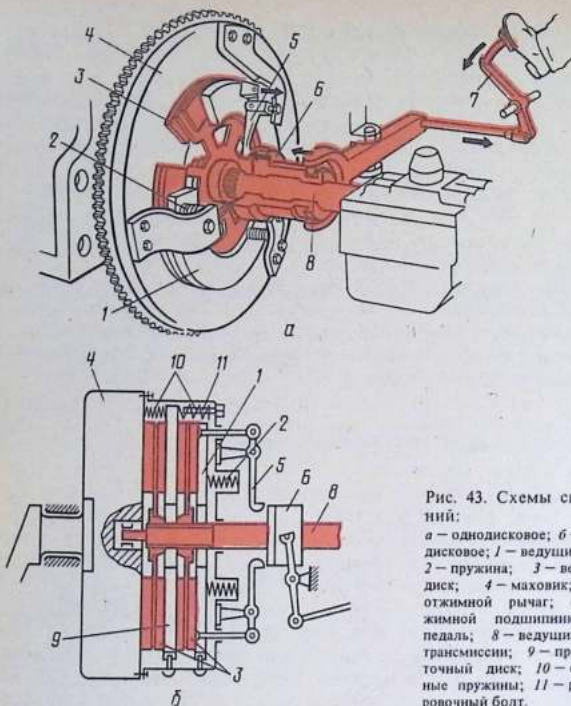


Рис. 43. Схемы сцеплений:

а — однодисковое; б — двухдисковое; 1 — ведущий диск; 2 — пружина; 3 — ведомый диск; 4 — маховик; 5 — отжимной рычаг; 6 — выжимной подшипник; 7 — педаль; 8 — ведущий вал трансмиссии; 9 — промежуточный диск; 10 — отжимные пружины; 11 — регулировочный болт.

полного их прижатия. Поскольку ведомые и ведущие диски прижимаются за счет действия пружин и находятся в постоянно замкнутом состоянии, такие сцепления называют *постоянно замкнутыми*.

Для уменьшения усилий, прикладываемых к педали или рычагу выключения сцепления их привод может быть механический, пневматический или гидравлический.

В двухдисковом сцеплении (рис. 43, б) в отличие от однодискового имеются два ведомых и два ведущих диска, установленных через один. С обеих сторон промежуточного (первого ведущего) диска 9 установлены равномерно по диаметру отжимные пружины 10, которые при выключении сцепления обеспечивают его установку в среднем положении между маховиком 4 и диском 1. Ход промежуточного диска может быть ограничен регулировочным болтом 11.

§ 3. СЦЕПЛЕНИЕ ТРАКТОРОВ МТЗ-80 и МТЗ-100

Сцепление трактора МТЗ-80 — фрикционное, сухое, постоянно замкнутое, однодисковое с пружинным нажимным механизмом, тормозком и механическим приводом управления с пружинным усилителем (сервомеханизмом). Оно размещено в отдельном чугунном корпусе, где также находятся редуктор ВОМ и ходоуменьшитель. Корпус сцепления соединен с одной стороны с блоком-картером дизеля, с другой — с корпусом коробки передач и является частью остова трактора.

Ведущие части сцепления: маховик, нажимной диск 12 (рис. 44) с двенадцатью пружинами 13, опорный диск.

Нажимной диск связан с опорным через три обработанных прилива входящих в прорези опорного диска и необходимых для присоединения отжимных рычагов. Ведомая часть включает в себя диск 4 со ступицей 2 и вал 1.

Ведомый диск 4 изготавливают из листовой стали и с обеих сторон облицовывают фрикционными накладками (на асбестовой

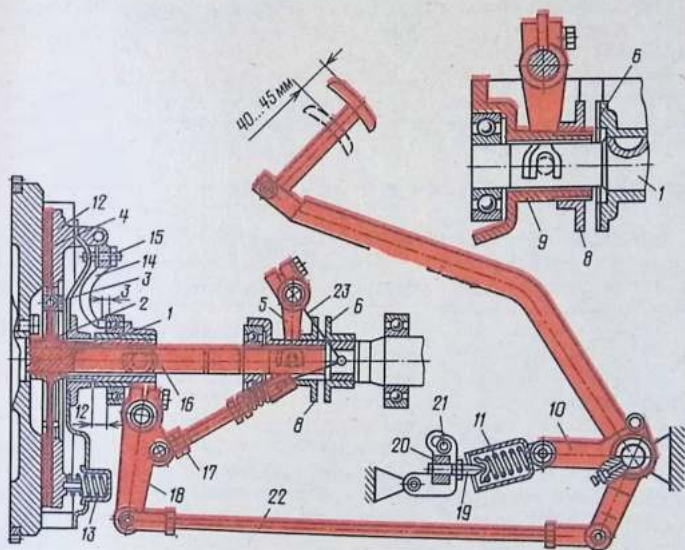


Рис. 44. Сцепление трактора МТЗ-80:

1 — ведущий вал; 2 — ступица; 3 — резиновый демпфер; 4 — ведомый диск; 5 — вилка; 6 — диск с фрикционной накладкой; 7 — педаль; 8 — неподвижный диск; 9 — кронштейн; 10 — рычаг; 11 — пружина; 12 — нажимной диск; 13 — пружина; 14 — отжимные рычаги; 15 — регулировочные винты; 16 — выжимная муфта; 17 и 22 — тяги; 18 и 23 — рычаги; 19 и 21 — болты; 20 — кронштейн.

основе). Под них со стороны нажимного диска устанавливают шесть пластинчатых пружин для более мягкого включения сцепления. Ведомый диск связан со ступицей 2 восьмью резиновыми демпферами 3. Сцепление снабжено тормозком, обеспечивающим более быстрое торможение вала 1 и связанного с ним первичного вала коробки передач, для облегчения переключения передач.

Тормозок состоит из диска 6 с фрикционной накладкой жестко соединенного с валом 1 и вращающегося вместе с ним и тормозного диска 8, подвижно сидящего на шлицах кронштейна 9. При нажатии на педаль 7 сцепление выключается, при этом вилка 5 прижимает диск 8 к диску 6 и вал 1 останавливается.

Механизм выключения сцепления состоит из трех отжимных рычагов 14 с регулировочными винтами 15 и выжимной муфты (отводки) 16 с выжимным подшипником. При нажатии на педаль 7 рычаг 10 поворачивается против хода часовой стрелки и сжимает пружину 11. При прохождении нейтральной линии, т.е. когда ось пружины окажется ниже оси педали, пружина 11, разжимаясь, создает усилие, направленное в ту же сторону, куда поворачивается рычаг 10, облегчая тем самым работу тракториста.

Перемещение педали передается через тягу муфте 16, которая через выжимной подшипник действует на рычаги 14 и тем самым выключает сцепление.

Сцепление трактора МТЗ-100 отличается от сцепления трактора МТЗ-80 тем, что вместо одного ведомого диска здесь ставят два. При этом увеличено число нажимных пружин.

§ 4. СЦЕПЛЕНИЕ ТРАКТОРОВ ДТ-75МВ И Т-150К

Сцепление трактора ДТ-75МВ — фрикционное, сухое, постоянно замкнутое, двухдисковое с пружинным нажимным механизмом и механическим приводом управления с гидравлическим усилителем (гидросервомеханизмом).

Ведущие части сцепления: маховик, первый ведущий (промежуточный) и нажимной чугунные диски.

Ведомыми частями служат два ведомых стальных диска с фрикционными накладками.

В сцеплении имеются двенадцать пар нажимных пружин и три отжимных рычага. Для установки промежуточного диска в нейтральное положение со стороны маховика равномерно по диаметру установлены отжимные пружины. С другой стороны ход промежуточного диска ограничивается регулировочным болтом. Принцип работы сцепления аналогичен принципу работы двухдискового сцепления, изложенного в § 2 данной главы и представленного на рисунке 43, б.

Сцепление трактора Т-150К — фрикционное, сухое, постоянно замкнутое, двухдисковое, с пружинным нажимным механизмом, тормозком и механическим приводом управления с пневматическим усилителем (пневмосервомеханизмом).

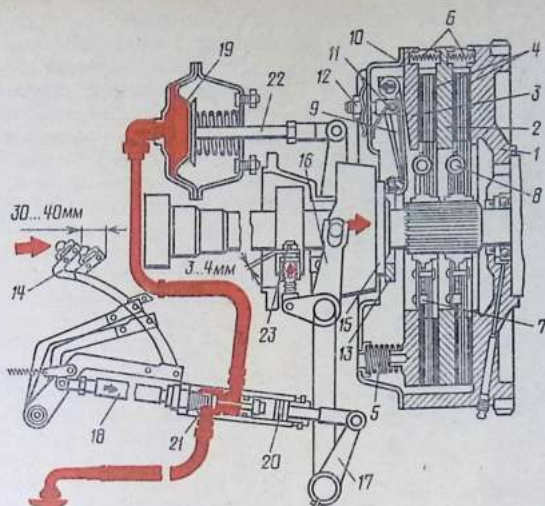


Рис. 45. Сцепление трактора Т-150К:

1 — маховик; 2 — ведущий (промежуточный) диск; 3 и 4 — нажимной и ведомый диски; 5 — нажимные пружины; 6 — отжимные пружины; 7 — фрикционный гаситель; 8 — демпферные пружины; 9 — отжимные рычаги; 10 — кожух; 11 — вилка; 12 — гайка; 13 — кольцо; 14 — педаль; 15 — подшипник; 16 — вилка; 17 — рычаг; 18 — тяга; 19 — пневматическая камера; 20 — плунжер; 21 — клапан; 22 — шток; 23 — тормозок.

Ведущие части сцепления: маховик 1 (рис. 45), первый ведущий 2 (промежуточный) и нажимной 3 диски с четырьмя ведущими шипами, входящими в прорези обода маховика.

Ведомые диски 4 зажимаются между маховиком 1, дисками 2 и 3 усилием двадцати нажимных пружин 5. Для обеспечения нейтрального положения промежуточного диска 2 с обеих его сторон установлено по четыре отжимные пружины 6. Для снижения уровня крутильных колебаний в ведомых дисках имеются пружинно-фрикционные гасители колебаний (демпферы) 7, благодаря которым при превышении определенного момента диск с фрикционными накладками поворачивается относительно ступицы и колебания гасятся, а за счет сжатия — разжатия демпферных пружин 8 частота колебаний трансмиссии снижается и переносится в диапазон нерабочих оборотов двигателя.

Механизм выключения сцепления устроен следующим образом. Четыре отжимных рычага 9 прикреплены к кожуху 10 вилками 11 и гайками 12. Наружные концы рычагов шарнирно соединены с нажимным диском, а внутренние — с кольцом 13. Педаль 14 связана с подшипником 15 через вилку выключения 16, рычаги 17 и тягу 18.

Пневмосервомеханизм состоит из камеры 19, закрепленной на корпусе сцепления с левой стороны, и следящего устройства. Корпус послед-

него соединен через тягу 18 с педалью 14, а плунжер 20 — с рычагом 17. При нажатии на педаль воздух из пневматической системы трактора через клапан 21 поступает в пневмокамеру 19 и перемещает шток 22, который, воздействуя на рычаг вилки выключения 16, передвигает подшипник 15, кольцо 13 и внутренние концы отжимных рычагов 9. Под действием наружных концов рычагов нажимной диск 3 отводится назад. Отжимные пружины 6 перемещают промежуточный диск 2 от маховика 1, а нажимной диск — от промежуточного. Сцепление выключится. При возвращении педали в исходное положение между клапаном 21 и плунжером 20 образуется зазор. Сжатый воздух выходит из пневмокамеры через следующее устройство. Сцепление включается. Тормозок 23 связан рычагом с вилкой 16 и при выключении сцепления фрикционной накладкой прижимается к шкиву вала сцепления, останавливая его.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Из каких сборочных единиц состоит трансмиссия? 2. Чем отличаются трансмиссии колесного и гусеничного трактора? 3. Как устроено сцепление? 4. Как работает сцепление трактора МТЗ-80? 5. Как работает сцепление трактора Т-150К?

ГЛАВА 11 КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ

§ 1. НАЗНАЧЕНИЕ, УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Коробка передач служит для передачи крутящего момента от сцепления или промежуточной передачи к главной передаче, изменения крутящего момента, его направления и значения, а также отъединения работающего дизеля от трансмиссии при остановках трактора. С ее помощью можно изменять передаточное число трансмиссии, скорость движения трактора и его тяговое усилие. На тракторах устанавливают механические коробки передач.

Действие коробки передач основано на изменении сочетаний шестерен, передающих крутящий момент, что достигается введением в зацепления шестерен с различным числом зубьев. При этом меняются крутящий момент и частота вращения ведомого вала коробки.

С уменьшением или увеличением частоты вращения ведомого вала во столько же раз соответственно возрастает или уменьшается крутящий момент. Число, показывающее, во сколько раз изменяется частота вращения ведомого вала по сравнению с ведущим, называют *передаточным числом* и определяют как отношение числа зубьев ведомой шестерни к числу зубьев ведущей.

На рисунке 46 показана схема простейшей коробки передач. Ведущий вал 3 получает вращение от сцепления через промежуточную передачу. Его называют *первичным*. Ведомый вал 2, соединенный с главной передачей и передающий вращение от первичного через шестерни, называют *вторичным*. Валы коробки передач передают

значительные усилия, поэтому их изготавливают из высокопрочных сталей и устанавливают в шариковых или роликовых подшипниках.

На вторичном валу шестерни закреплены неподвижно, на первичном они могут перемещаться вдоль вала по шлицам и вводиться поочередно в зацепление с шестернями вторичного вала вилками 5 механизма переключения передач. Шестерни, перемещаемые по валу на шлицах, называют *каретками*. Шестерни в коробках передач тракторов прямозубые. Для предупреждения быстрого износа и поломок их изготавливают из специальных сталей.

Механизм переключения передач служит для установки передач в определенное рабочее или нейтральное положение и предохраняет от произвольного включения и выключения. Вилки 5 механизма входят в кольцевые выточки подвижных шестерен. Вторые концы вилок закреплены неподвижно на ползунах 9, которые перемещаются под действием рычага 7 переключения, установленного на шаровой опоре в крышке корпуса коробки передач. Для исключения перемещения двух ползунов и включения двух передач одновременно устанавливают кулису 6 — направляющую пластину с вырезами для фиксации перемещений рычага 7.

Для предохранения от произвольного перемещения ползунов и самовключения или самовыключения передач служит также фиксатор 8, прижимаемый к ползуну пружиной. При включении передачи без выключения сцепления от ударов возможны выкрашивание зубьев шестерен и преждевременная поломка коробки передач. В связи с этим в коробках устанавливают блокировочный механизм (рассмотрен в § 3 данной главы).

В нейтральном положении ни одна из шестерен первичного вала не находится в зацеплении. Такое положение соответствует стоянке трактора с работающим двигателем.

Для получения наибольшего крутящего момента необходимо включить 1 передачу, т.е. ввести в зацепление самую малую шестерню (с наименьшим числом зубьев) ведущего вала 3 с самой большой шестерней (с наибольшим числом зубьев) ведомого вала 2. При этом вторичный вал будет вращаться с наименьшей частотой и трактор будет двигаться с минимальной скоростью, развивая наибольшее тяговое усилие.

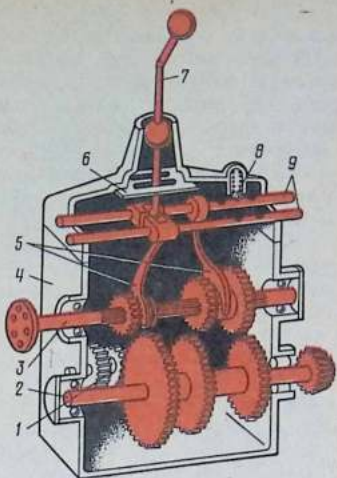


Рис. 46. Схема простейшей коробки передач:

1 — двойная шестерня заднего хода; 2 — ведомый вал; 3 — ведущий вал; 4 — корпус; 5 — вилки переключения; 6 — кулиса; 7 — рычаг переключения передач; 8 — фиксатор; 9 — ползуны.

Для получения максимальной скорости движения необходимо включить передачу с наименьшим передаточным числом, т.е. ввести в зацепление самую большую шестерню ведущего вала (с наибольшим числом зубьев) с самой малой шестерней (с наименьшим числом зубьев) ведомого вала. При этом вторичный вал будет вращаться с наибольшей частотой, а тяговое усилие — наименьшим.

Включение шестерен со средним передаточным числом позволяет получать промежуточные значения скорости движения трактора и тягового усилия.

Задний ход трактора достигается изменением направления вращения вторичного вала коробки передач. Для этого шестерню с наименьшим числом зубьев ведущего вала 3 вводят в зацепление с двойной шестерней заднего хода 1. Наличие промежуточной шестерни между ведомым и ведущим валом позволяет менять направление вращения ведомого вала.

Чем больше передач, тем полнее используется мощность двигателя, выше эффективность работы и экономичность трактора. Поэтому в коробках передач различных тракторов имеется от шести до восемнадцати передач.

Передачи можно условно разделить на три группы: основные, транспортные и замедленные.

Основные передачи необходимы для выполнения основных сельскохозяйственных работ при агрегатировании с сельскохозяйственными машинами.

Транспортные передачи применяют при эксплуатации трактора на перевозке грузов и холостых пробегах машинно-тракторного агрегата.

Замедленные передачи нужны для выполнения некоторых сельскохозяйственных работ, когда по технологическим причинам скорость агрегата не должна превышать 0,5...1,5 км/ч (работа с рассадопосадочными, лесопосадочными и другими подобными машинами).

§ 2. КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ ТРАКТОРОВ МТЗ-80 И МТЗ-100

Коробка передач трактора МТЗ-80 — механическая с девятью передачами переднего хода и двумя заднего хода. Она состоит из корпуса 1 (рис. 47), первичного 4, промежуточного 3, вторичного 15 валов и вала заднего хода, шестерен и механизма переключения передач. Корпус коробки изготовлен из чугуна.

Вторичный вал установлен в корпусе на конических роликоподшипниках, а остальные вращаются в шарикоподшипниках.

Передний подшипник первичного вала размещен в стакане, вставленном в расточку передней стенки коробки передач; задний — установлен в расточке переднего конца вторичного вала. На шлицах первичного вала перемещаются две подвижные каретки 5 и 6 ведущих шестерен. При перемещении каретки 5 вперед по ходу трактора включают V или VIII передачу (в зависи-

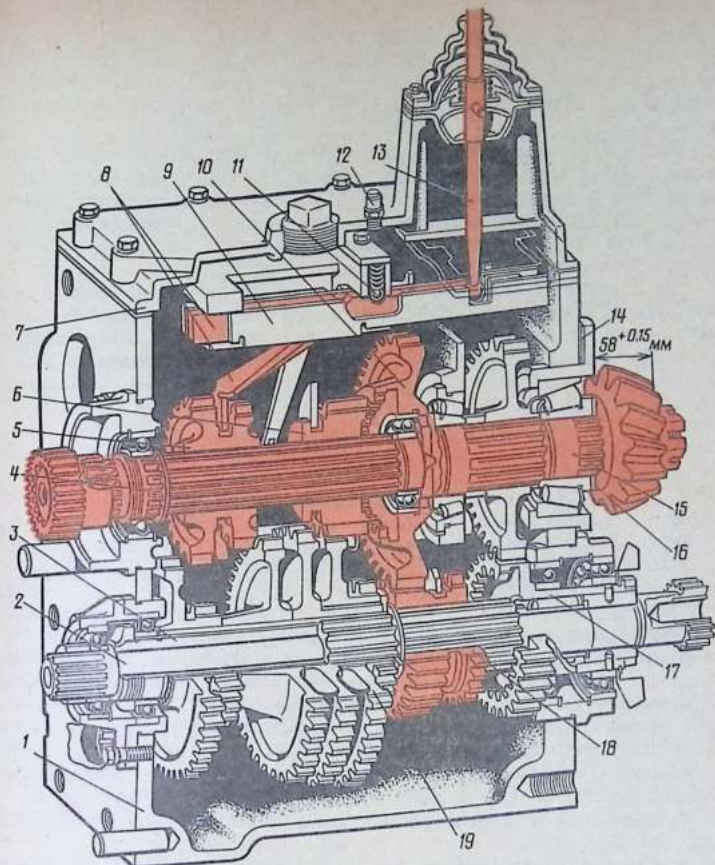


Рис. 47. Коробка передач трактора МТЗ-80:

1 — корпус; 2 — вал независимого привода ВОМ; 3 — промежуточный вал; 4 — первичный вал; 5 — каретка шестерен IV, V, VII и VIII передач; 6 — каретка шестерен III, VI и IX передач; 7 — крышка; 8 — ползун с вилкой; 9 — замковая пластина; 10 — шестерня вторичного вала; 11 — фиксатор; 12 — сапун; 13 — рычаг переключения; 14 — регулировочные прокладки; 15 — вторичный вал; 16 — шайба; 17 — ведущая шестерня второй ступени; 18 — каретка шестерен переключения диапазонов (ступеней) редуктора; 19 — шестерня с двумя венцами.

мости от включенной ступени редуктора), при перемещении назад — IV или VII передачу. Задняя каретка 6 может включать следующие передачи: в переднем положении — III или VI передачу, в заднем положении — IX (прямую) передачу, в среднем положении каретка 6 передает вращение шестерне вала заднего хода через блок

На промежуточном валу 14 посажена зубчатая муфта 12 включения третьего и четвертого диапазонов. Внутри этого вала и дополнительного вала-шестерни 13 размещен вал 15 отбора мощности.

Вращение от двигателя через сцепление передается на первичный вал 1. Четыре фрикционные муфты вала обеспечивают получение четырех передач в каждом диапазоне. Шестерни вторичного 8, промежуточного 14 валов и вала 20 пониженных передач находятся в постоянном зацеплении, а диапазоны переключают с помощью зубчатых муфт 16 переднего и заднего ходов, 18—первого и второго, 12—третьего и четвертого диапазонов. При включении третьего и четвертого диапазонов вращение с первичного вала через промежуточный передается на вторичный вал. Для работы на первом и втором диапазонах переднего и заднего ходов включают вал пониженных передач и блок промежуточных шестерен.

Фрикционные муфты включаются силой давления масла. Принцип работы их аналогичен принципу работы гидropоджимных муфт трактора Т-150К, который рассматривается в § 3 данной главы.

В трансмиссию трактора МТЗ-100 может быть установлена и обычная механическая коробка передач, как у МТЗ-80.

§ 3. КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ ТРАКТОРОВ ДТ-75МВ И Т-150К

Коробка передач трактора ДТ-75МВ — механическая, четырехходовая, семиступенчатая, она обеспечивает получение семи скоростей движения вперед и одной назад.

В расточках передней и задней стенок отсека коробки передач на подшипниках установлены четыре шлицевых вала: первичный, вторичный, промежуточный и заднего хода.

Первичный вал 1 (рис. 49) установлен на роликовом и шариковом подшипниках. По шлицам первичного вала свободно перемещаются каретка 9 шестерен III и IV передач и каретка 10 шестерен I и II передач. Кроме этого, на первичном валу спереди закреплена ведущая шестерня, находящаяся в постоянном зацеплении с шестерней вала заднего хода.

Вторичный вал 11 установлен в роликовом и шариковом подшипниках. На заднем конце вала имеется ведущая коническая шестерня главной передачи. На шлицах вала неподвижно установлены ведомые шестерни: первая на валу — III передачи, малый венец шестерни 13—IV передачи, большой венец—I передачи. Далее расположена ведомая шестерня VII передачи и шестерня 12 II передачи.

Промежуточный вал (на рис. 49 не показан) также вращается в шариковом и роликовом подшипниках. На его шлицах установлены три шестерни: постоянного зацепления, каретка V и VI передач, подвижная шестерня VII передачи. Шестерня постоянного

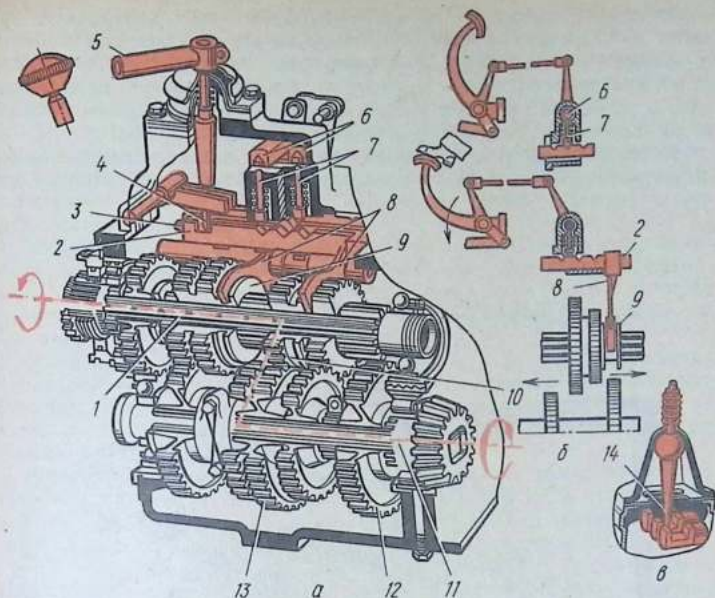


Рис. 49. Коробка передач трактора ДТ-75 МВ:

а — общее устройство; *б* — механизм блокировки; *в* — механизм переключения: 1 — первичный вал; 2 — ползун; 3 — планка; 4 — нижний конец рычага переключений; 5 — рычаг переключений; 6 — вал; 7 — фиксатор; 8 — вилка; 9 — каретка шестерен III и IV передач; 10 — каретка шестерен I и II передач; 11 — вторичный вал; 12 и 13 — ведомые шестерни; 14 — кулиса.

зацепления приводится через шестерню заднего хода, от шестерни первичного вала.

Вал заднего хода (на рис. 49 не показан) установлен в верхней части коробки передач с правой стороны (по ходу трактора) на роликоподшипниках. На его шлицах установлены две шестерни: постоянного зацепления и подвижная заднего хода.

Задний ход включают введением в зацепление подвижной шестерни заднего хода с большим венцом шестерни 13 вторичного вала.

При зацеплении шестерни каретки шестерен промежуточного вала с ведомой шестерней III передачи вторичного вала включается V передача; VI — при зацеплении шестерни каретки промежуточного вала с ведомой шестерней IV передачи вторичного вала (малый венец каретки 13); VII — при зацеплении подвижной шестерни данной передачи промежуточного вала с ведомой шестерней этой же передачи вторичного вала.

Механизм переключения состоит из рычага 5, ползунов 2 и вилок 8, входящих своими концами в кольцевые выточки кареток шестерен 9 и 10, сидящих на ведущем валу. Для того чтобы включить нужную передачу, концом рычага 4 нужно подвинуть вперед или назад нужный ползун, который вилок переместит каретку шестерен и соединит шестерни в коробке.

В коробке передач имеется блокировочный механизм для предотвращения включения передачи без выключения сцепления.

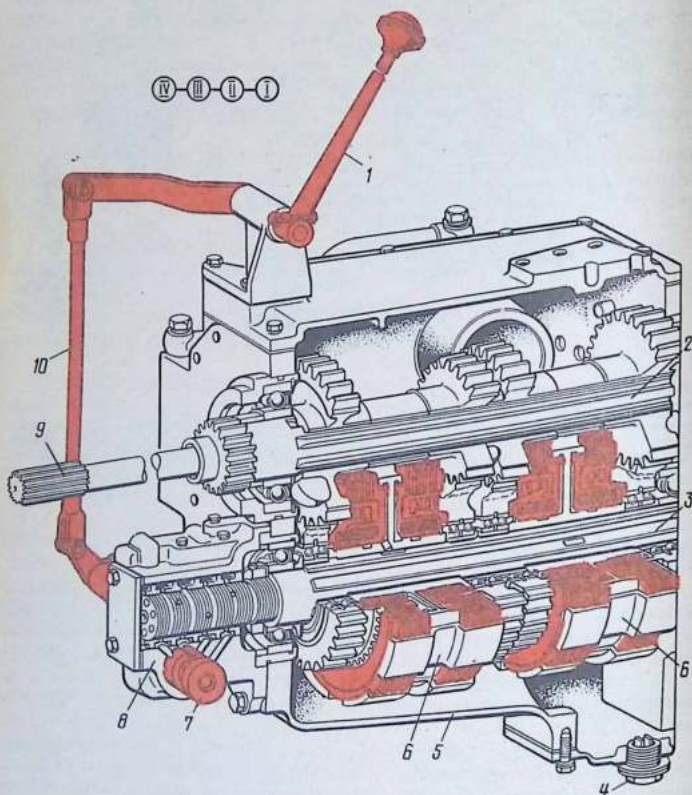


Рис. 50. Коробка передач трактора Т-150К:

1 — рычаг; 2 — первичный вал; 3 — вторичный вал; 4 — пробка; 5 — корпус; 6 — гидropоджимная муфта; 7 — золотник распределителя; 8 — распределитель; 9 — вал привода ВОМ; 10 — тяга золотника.

Этот механизм состоит из фиксаторов 7 и валиков 6, соединенных через рычаги и тягу с педалью сцепления. Когда сцепление включено (рис. 49, б, положение I), выточки на валиках 6 располагаются так, что не позволяют подняться фиксаторам 7 и пропустить ползун 2 для переключения передач.

Для включения передачи следует нажать педаль сцепления (положение II). Валик 6 при этом повернется и даст возможность выточке расположиться над фиксатором 7. Фиксатор поднимается, пропускает ползун 2, который с помощью вилки включает нужную передачу.

Коробка передач трактора Т-150К — механическая, с гидравлическим механизмом переключения передач на ходу. Она обеспечивает получение восьми скоростей движения вперед, четырех заднего хода и восьми замедленных в сочетании с ходоуменьшителем.

Коробка передач состоит из корпуса 5 (рис. 50), в котором на шарикоподшипниках, установленных в стаканах и расточках корпуса коробки, соосно вращаются первичный 2, вторичный 3 валы и вал ходоуменьшителя (на рис. 50 не показан). Внутри первичного вала проходит вал 9 привода ВОМ.

На шлицах первичного вала неподвижно закреплены четыре шестерни: IV, I, II и III передач. Они находятся в постоянном зацеплении с ведомыми шестернями вторичного вала, которые могут передавать вращение только через гидроподжимные муфты 6.

Во вторичном вале 3 имеются пять продольных сверлений. По четырем из них подводится масло к поршням гидроподжимных муфт от распределителя. По пятому (центральному) масло подается для смазывания подшипников и дисков гидроподжимных муфт.

Коробкой передач управляют через рычаг 1, связанный тягой 10 с золотником 7 распределителя 8, установленного на передней стенке корпуса коробки и посаженного на хвостовик вторичного вала. Золотник фиксируется в четырех положениях, каждому из которых соответствует включение одной из передач.

Гидроподжимные муфты попарно собраны внутри барабана 13 (рис. 51) и установлены на шлицах вторичного вала 18. С двух сторон каждого барабана в кольцевых полостях размещены подвижные поршни 7, прижимаемые пружинами 16 к перегородке барабана, ведомые 9 и ведущие 8 диски. На наружной поверхности дисков 9 имеются восемь шлицев, которыми они соединены с барабаном. Покрытие дисков 8 — металлокерамическое. Своими внутренними шлицами они соединены со ступицами шестерен 11 и 15.

Во время работы двигателя с включенным сцеплением и нейтрального положения рычага 2 первичный вал 6 и все ведомые и ведущие шестерни вращаются при неподвижном вторичном вале 8 и гидроподжимных муфтах.

При переводе рычага переключения, например, в положение II масло, поданное насосом 14 из картера коробки передач, под

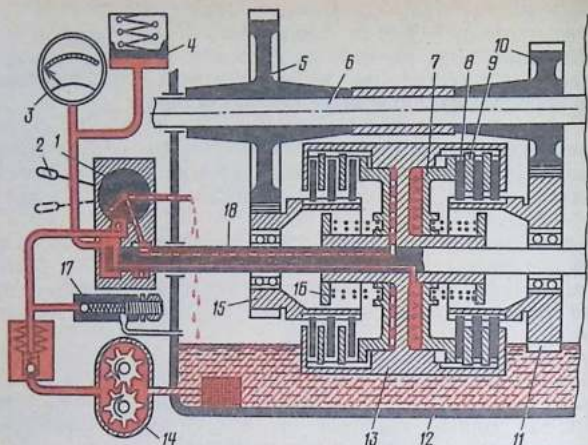


Рис. 51. Схема переключения передач гидроджнимыми муфтами:

1 — распределитель с золотником; 2 — рычаг; 3 — манометр; 4 — гидроаккумулятор; 5 и 10 — ведущие шестерни; 6 — первичный вал; 7 — поршень; 8 — ведущий диск; 9 — ведомый диск; 11 и 15 — ведомые шестерни; 12 — корпус; 13 — барабан; 14 — насос; 16 — пружина; 17 — перепускной распределитель; 18 — вторичный вал.

давлением подается в распределитель 1, откуда золотником по каналу в первичном валу 18 направляется в правую муфту и давит на поршень 7. Последний передвигается от перегородки барабана вправо и прижимает ведомые 9 и ведущие 8 диски. При этом шестерня 10 первичного вала через шестерню 11 начинает вращать вал 18. Таким образом включается соответствующая передача.

При перемещении рычага 2 в положение I золотник распределителя 1 направит масло в цилиндр левой муфты. До тех пор пока масло будет заполнять этот цилиндр, а поршень не сожмет диски левой муфты, правая муфта останется включенной, поскольку в ней поддерживается давление, создаваемое гидроаккумулятором 4. Последний будет постепенно разряжаться за счет вытекания масла через дроссельное отверстие, а давление масла в правой муфте — падать. Как только поршень левой муфты полностью сожмет диски и ведущая шестерня 5 через шестерню 15 начнет вращать вторичный вал, перебросные клапаны (на рис. 51 не показаны) под воздействием перепада давлений переместятся, и гидроаккумулятор будет поддерживать постоянное давление в канале левой муфты. Так происходит переключение передач на ходу трактора без ударных нагрузок на детали коробки передач.

В гидросистеме коробки трактора Т-150К также установлены всасывающий и нагнетательный фильтры; перепускной распределитель 17, поддерживающий клапаном давление в системе 0,95...

1,05 МПа (9,5...10,5 кгс/см²), с шариковым предохранительным клапаном на давление 1,65...2,3 МПа (16,5...23 кгс/см²); масляный бак, установленный в передней части трактора, вместимостью 22 л; масляный радиатор, прикрепленный к такому же радиатору двигателя. Для контроля за давлением масла в гидросистеме коробки передач установлен манометр 3.

§ 4. РАЗДАТОЧНЫЕ КОРОБКИ

Раздаточные коробки предназначены для направления крутящего момента от коробки передач через карданную передачу на привод переднего ведущего моста. Кроме этого, с ее помощью у некоторых тракторов можно увеличивать число передач и передавать необходимый крутящий момент на привод ВОМ.

Раздаточная коробка трактора Т-150К — это двухступенчатый редуктор, расположенный за коробкой передач в отдельном корпусе. В нем установлены: механизм управления приводом ВОМ; приводы ВОМ, насосов заднего навесного устройства, рулевого управления и гидравлической системы трансмиссии; первичный вал с ведущими шестернями транспортного и рабочего рядов, вал привода заднего и переднего (отключаемого) мостов. В нижней части расположен насос гидросистемы КП.

Число скоростей трактора можно удвоить, переключив зубчатую муфту на первичном валу раздаточной коробки и введя ее поочередно в зацепление с ведущими шестернями: вперед (по ходу трактора) — транспортный ряд, назад — рабочий ряд.

Вал отбора мощности включают с помощью двухвенцовой каретки его привода. При переводе ее из нейтрального положения назад (по ходу) ВОМ включается. При перемещении вперед каретка соединится с валом привода заднего хода и от колес через коробку передач будет передавать вращение на шестерню привода насосов гидравлической системы трансмиссии и рулевого управления.

Раздаточная коробка трактора МТЗ-82 представляет собой одноступенчатый шестеренный редуктор с роликовой муфтой свободного хода и механизмом для включения, отключения и блокировки муфты. Раздаточную коробку устанавливают к люку коробки передач с правой стороны в отдельном корпусе. Привод — от вторичного вала КП через промежуточную шестерню.

В корпусе на двух шарикоподшипниках установлен вал 10 (рис. 52) с фланцем 9 для присоединения карданного вала переднего моста. На валу установлена внутренняя обойма 7 муфты свободного хода, на его шлицах — передвижная зубчатая муфта 8 блокировки. Наружная обойма 5 муфты выполнена заодно с шестерней, которая находится в постоянном зацеплении с шестерней 3 коробки передач. Наружная обойма муфты свободного хода вращается относительно внутренней обоймы на шарикоподшипниках. В пазах обоймы 5 расположены заклинивающие цилиндрические ролики 6.

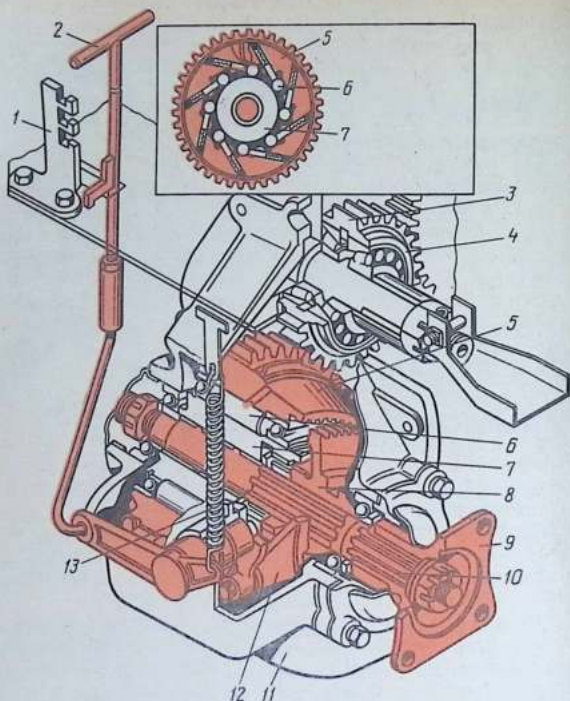


Рис. 52. Раздаточная коробка трактора МТЗ-32:

1 — стойка фиксации тяги; 2 — рукоятка тяги; 3 — шестерня коробки передач; 4 — промежуточная шестерня; 5 — наружная обойма муфты свободного хода; 6 — ролик; 7 — внутренняя обойма муфты свободного хода; 8 — зубчатая муфта блокировки; 9 — фланец; 10 — вал; 11 — корпус; 12 — вилка; 13 — пружина.

При движении трактора вращение от коробки передач передается на наружную обойму. При отключенной муфте вращение от этой обоймы на вал 10 не передается, и она свободно вращается. Для включения муфты свободного хода необходимо рукояткой 2 переместить зубчатую муфту 8 блокировки назад (по ходу трактора). При этом внутренними зубьями она войдет в зацепление с внутренней обоймой 7 муфты свободного хода. В этом случае вращение от коробки передач также передается на наружную обойму 5. Но поскольку передаточные числа подобраны так, что при отсутствии буксования задних ведущих колес внутренняя обойма вращается быстрее, чем наружная, то крутящий момент на внутреннюю обойму передаваться не будет. Передние ведущие колеса при хороших дорожных условиях работают как ведомые. В слу-

чае буксования задних ведущих колес частота вращения передних колес снижается, поскольку снижается скорость движения трактора. Снизится и частота вращения внутренней обоймы. При выравнивании частот вращения внутренней и наружной обоймы ролики 6 заклиниваются и соединяют обе обоймы муфты в одно целое. Муфта свободного хода начнет передавать крутящий момент на передний мост. Когда буксование задних колес заканчивается, передний мост автоматически отключается.

Для принудительного включения переднего ведущего моста в работу необходимо рукояткой 2 переместить зубчатую муфту 8 блокировки назад до соединения наружными зубьями с внутренними зубьями наружной обоймы муфты.

При освобождении рукоятки 2 из стойки 1 блокировка прекращается, так как под действием пружины 13 тяга и зубчатая муфта блокировки возвращаются в исходное положение.

§ 5. ХОДОУМЕНЬШИТЕЛИ

Ходоуменьшители предназначены для получения замедленных скоростей (0,5...1,5 км/ч). Их устанавливают между сцеплением и коробкой передач или непосредственно в коробке.

Ходоуменьшители выполняют в виде механической коробки передач (трактор ДТ-75МВ), дополнительных пар шестерен (Т-150К) или в виде планетарного механизма (МТЗ-80).

Ходоуменьшитель трактора ДТ-75МВ представляет собой четырехступенчатый редуктор, установленный между сцеплением и коробкой передач в отдельном корпусе. При его включении совместно с I, II, III и IV передачами можно получить четыре диапазона пониженных скоростей от 0,33...0,45 км/ч — первого диапазона до 3,44...4,74 км/ч — четвертого. Использовать ходоуменьшитель для повышения тягового усилия запрещается.

Для исключения поломок деталей трансмиссии введено принудительное стопорение механизма I, II и III передачи с ходоуменьшителем специальными винтами на его крышке.

Ходоуменьшитель трактора Т-150К размещен в коробке передач и представляет собой вал с парой шестерен. Третья шестерня — подвижная и находится на шлицах ведущего вала раздаточной коробки. В переднем положении шестерня внутренними зубьями соединяет вторичный вал коробки передач с ведущим валом раздаточной коробки напрямую (ходоуменьшитель выключен). При перемещении подвижной шестерни назад вторичный вал и ведущий вал раздаточной коробки соединяются через вал ходоуменьшителя и его две шестерни (ходоуменьшитель включен). В результате получают восемь замедленных скоростей.

Ходоуменьшитель трактора МТЗ-80 — механический, планетарный с внутренним зацеплением шестерен, установлен с левой стороны коробки передач и действует только на I и II передачах переднего и заднего хода. В его корпусе размещены планетарный редуктор, шестеренная передача от планетарного механизма редуктора к валу замедленных передач коробки передач и механизм

включения. Для получения замедленных скоростей необходимо сначала включить ходоуменьшитель, а затем коробку передач.

Для получения I и II передачи переднего замедленного хода необходимо включить соответственно первую или вторую передачи заднего хода, поскольку в ходоуменьшителе направление вращения валов и шестерен меняется на противоположное. Для получения таких же передач заднего хода необходимо включить соответствующие передачи переднего хода. Ходоуменьшитель обеспечивает получение скоростей 0,27...0,6 км/ч при движении вперед и 0,6...1,3 км/ч назад.

§ 6. УВЕЛИЧИТЕЛЬ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА

Увеличитель крутящего момента (УКМ) предназначен для увеличения крутящего момента и тягового усилия трактора без остановки трактора при снижении скорости движения. С его помощью можно кратковременно повысить тяговое усилие на 25%.

Увеличитель крутящего момента трактора ДТ-75МВ применяют при повышении тяговых усилий на I и II передачах. В результате получают две резервные передачи переднего хода и одну заднего. Его устанавливают между сцеплением и коробкой передач. Он состоит из планетарного редуктора I (рис. 53), сцепления III и обгонной муфты II (муфты свободного хода). Первичный вал 2 сцепления УКМ соединен с валом сцепления трактора, а на самом валу жестко закреплены ведущий диск 3 и солнечная шестерня 8.

Вторичный вал 6, на котором также имеется солнечная шестерня 7, соединен с первичным валом коробки передач. Между собой солнечные шестерни 7 и 8 находятся в постоянном зацеплении посредством трех блоков сателлитов 4, вращающихся на осях водила 5 планетарного редуктора. В отсеке сцепления установлен тормозок для торможения водила планетарного редуктора.

В корпусе обгонной муфты II имеется десять клиновидных выемок, в которых располагаются ролики. При вращении водила по ходу часовой стрелки (если смотреть спереди) ролики смещаются в сторону увеличенного клинообразного зазора, сжимают пружины и не препятствуют этому вращению. В обратном направлении водило не может вращаться, поскольку ролики заклинивают внутреннюю обойму, а вместе с ней и водило.

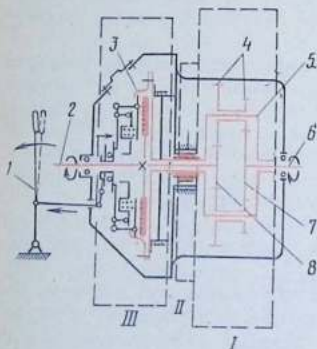


Рис. 53. Кинематическая схема увеличителя крутящего момента трактора ДТ-75МВ:

I — планетарный редуктор; II — обгонная муфта; III — сцепление; 1 — рычаг; 2 — первичный вал; 3 — ведущий диск; 4 — сателлиты; 5 — водило; 6 — вторичный вал; 7 и 8 — солнечные шестерни.

При выключенном УKM его сцепление включено, планетарный редуктор блокируется, водило 5, сателлиты 4, солнечные шестерни 7 и 8, вал 6 будут вращаться как одно целое. Изменения передаваемого крутящего момента не произойдет.

При включении УKM сцепление выключается и крутящий момент от вала 2 на водило 5 передаваться не будет. Одновременно через солнечную шестерню 8 от вала 2 начнут вращаться сателлиты 4, передавая вращение на вторую солнечную шестерню 7 и вал 6. Вращение водила 5 против хода часовой стрелки блокируется обгонной муфтой II.

Поскольку число зубьев на солнечных шестернях 8 и 7 валов 2 и 6 различное и передаточное число больше единицы, частота вращения вторичного вала снижается при соответствующем увеличении передаваемого крутящего момента.

Подшипники, ролики обгонной муфты и шестерни планетарного редуктора смазываются маслом под давлением, создаваемым шестеренным насосом, который приводится в работу от дополнительного вала коробки передач.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Для чего нужна коробка передач? 2. Как и почему изменяются скорость движения и тяговое усилие трактора при переключении передач? 3. Что называется передаточным числом? 4. Как устроена коробка передач трактора МТЗ-80? 5. Как устроена коробка передач трактора ДТ-75МВ? 6. Как устроен и работает блокировочный механизм коробки передач? 7. Как работает коробка передач трактора МТЗ-100? 8. Как устроена коробка передач трактора Т-150К? 9. Как работает гидроподжимная муфта? 10. Для чего необходима и как работает раздаточная коробка? 11. Как работает раздаточная коробка трактора МТЗ-82? 12. Как устроен ходоуменьшитель? 13. Как устроен увеличитель крутящего момента трактора ДТ-75МВ?

ГЛАВА 12

ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ И КАРДАНЫЕ ПЕРЕДАЧИ

§ 1. ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Промежуточные соединения предназначены для передачи крутящего момента от сцепления другим механизмам трансмиссии, геометрические оси которых могут не совпадать.

Несоосность валов у трактора может возникнуть при погрешностях сборки, в процессе эксплуатации из-за ослабления крепления, деформации рам, корпусов и т. д.

По числу шарниров промежуточные соединения делят на одинарные и двойные.

По конструкции различают жесткие, упругие (мягкие) и комбинированные соединения. Жесткие состоят из металлических деталей, мягкие выполнены с упругими (резиновыми) рабочими элементами.

Наибольшее распространение получило упругое промежуточное соединение. Оно включает в себя два эластичных шарнира и

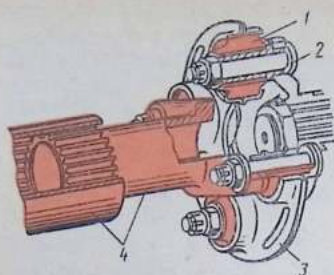


Рис. 54. Промежуточное соединение трактора ДТ-75МВ:

1 — резиновая втулка; 2 — соединительный болт; 3 — головка карданного механизма; 4 — вилки.

телескопический вал. Каждый шарнир состоит из двух крестообразно расположенных вилок 4 (рис. 54), соединенных между собой посредством головки 3 и четырех упругих резиновых втулок 1, в которых запрессованы стальные втулки с соединительными болтами 2.

Переднюю вилку устанавливают на шлицы вала сцепления, заднюю — на шлицы первичного вала коробки передач. От осевого смещения их закрепляют гайками на концах валов. За счет телескопического вала средние вилки могут перемещаться в осевом направлении. Втулки изготовле-

ны из морозостойкой резины с каркасом из металлической сетки. Снаружи их покрывают прорезиненной тканью.

На тракторе Т-150К в качестве жесткого промежуточного соединения применена зубчатая муфта с внутренним зацеплением, соединяющая вал сцепления с первичным валом коробки передач.

На тракторе К-701 используют комбинированное промежуточное соединение — полужесткую муфту, в которой сочетаются упругие и жесткие элементы для передачи крутящего момента от маховика двигателя к коробке передач (через карданную передачу).

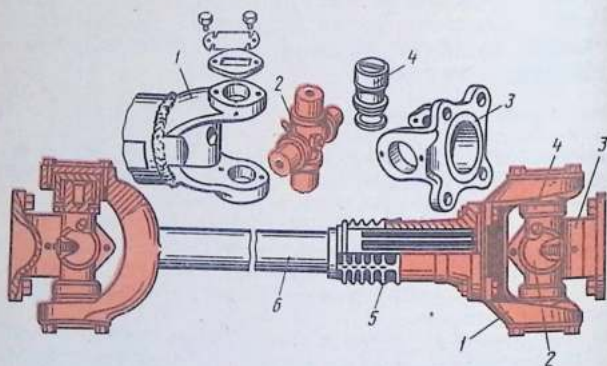


Рис. 55. Карданная передача:

1 и 3 — вилки; 2 — крестовина; 4 — стакан; 5 — чехол; 6 — карданный вал.

§ 2. КАРДАННЫЕ ПЕРЕДАЧИ

Карданная передача предназначена для передачи крутящего момента от одной сборочной единицы трансмиссии к другой при значительной несоосности валов или их перемещении во время движения. Ее применяют в основном для передачи крутящего момента на передние и задние мосты и для привода ВОМ. Она состоит из карданного вала и карданных шарниров. Вал может быть телескопическим, что необходимо для компенсации осевых перемещений деталей карданной передачи при работе трактора. Для защиты от грязи и пыли шлицы телескопического соединения закрывают чехлом 5 (рис. 55).

Карданный шарнир состоит из вилок 1 и 3, крестовины 2 и четырех игольчатых подшипников 4. Подшипники вместе с сальниками надевают на пальцы крестовины 2 и закрепляют в вилках с помощью крышек или стопорных колец. Вилки могут поворачиваться в подшипниках крестовины во взаимно перпендикулярных плоскостях и передавать вращение от одного вала к другому под некоторым углом.

Для того чтобы вращение было равномерным, вилки на концах вала 6 нужно устанавливать в одной плоскости.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Каково назначение промежуточных соединений? 2. Как классифицируют промежуточные соединения? 3. Как устроено промежуточное соединение трактора ДТ-75МВ? 4. Каково назначение карданной передачи? 5. Как устроен карданный шарнир?

ГЛАВА 13

ВЕДУЩИЕ МОСТЫ

§ 1. МЕХАНИЗМЫ ЗАДНЕГО МОСТА

Задний мост предназначен для передачи и изменения крутящего момента от вторичного вала коробки передач к ведущим двигателям тракторов. В его состав входят следующие механизмы: главная передача, конечные передачи, дифференциал у колесных и механизм поворота у гусеничных тракторов.

Главная передача служит для передачи и изменения крутящего момента от вторичного вала коробки передач на ведущую шестерню дифференциала у колесных тракторов и к планетарному механизму поворота у гусеничных. Она состоит из двух конических шестерен и расположена за коробкой передач. Зубья конических шестерен делают прямыми или спиральными. Ведущую шестерню изготавливают заодно со вторичным валом коробки передач или насаживают на его шлицы.

В гусеничных тракторах крутящий момент от ведомой шестерни главной передачи передается на конечные передачи через механизм поворота. В колесных тракторах крутящий момент на конечные передачи передается через дифференциал.

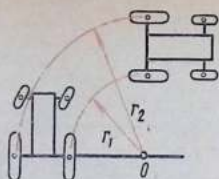


Рис. 56. Схема поворота колесного трактора.

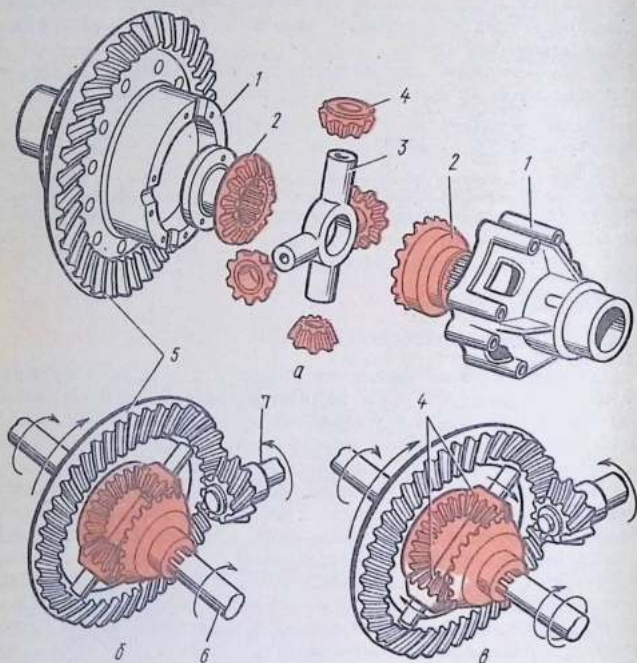


Рис. 57. Дифференциал:

a — устройство; *б* — схема работы при прямолинейном движении; *в* — схема работы; 1 — корпус; 2 — полуосевые шестерни; 3 — крестовина; 4 — сателлит; 5 — ведомая шестерня главной передачи; 6 — полуоси; 7 — ведущий вал главной передачи.

§ 2. УСТРОЙСТВО И ДЕЙСТВИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛА

При повороте трактора (рис. 56) ведущие колеса проходят разные расстояния. Колесо, расположенное ближе к центру поворота, вращается с меньшей частотой, расположенное дальше — с большей. В случае расположения колес на одном валу движение сопровождалось бы повышенным износом шин, скольжением. Поэтому ведущие колеса установлены на отдельных валах (полуосях), между которыми и расположен дифференциал. Он предназначен для распределения крутящего момента между полуосями и вращения ведущих колес с различной частотой при поворотах или движении по неровностям.

Дифференциал состоит из корпуса 1 (рис. 57), крестовины 3, полуосевых конических 2 и малых конических шестерен 4 (сателлитов), свободно вращающихся на осях крестовины и находящихся в зацеплении с зубьями шестерен 2, которые, в свою очередь, через конечные передачи и полуоси 6 связаны с ведущими колесами трактора.

Во время движения трактора по прямой сопротивление перемещению обоих ведущих колес одинаково и сателлиты 4 не вращаются на осях крестовины и соединяют конические шестерни 2 обеих полуосей в одно целое. При этом (рис. 57, б) ведомая шестерня 5 главной передачи вращает корпус дифференциала с крестовиной и сателлитами вокруг своей оси и обе полуоси 6, а следовательно, и ведущие колеса трактора вращаются с одинаковой частотой.

Во время поворотов (рис. 57, в) колеса, движущиеся по разным радиусам, проходят разную длину пути. Вращение внутреннего колеса замедляется, а наружного увеличивается и сателлиты 4 проворачиваются на осях крестовины 3. Сателлиты, вращаясь вместе с корпусом, зубьями упираются в зубья полуосевой конической шестерни, уже замедлившей вращение, и сообщают дополнительную скорость другой полуосевой шестерне. В случае остановки одного из ведущих колес частота вращения другого удваивается.

§ 3. ВЕДУЩИЕ МОСТЫ ТРАКТОРОВ МТЗ-80 И МТЗ-82

Задний мост МТЗ-80 и МТЗ-82 размещен в чугунном корпусе, к передней стенке которого крепится коробка передач.

Главная передача представляет собой пару конических шестерен со спиральными зубьями. Ведущая шестерня 1 (рис. 58) закреплена на шлицах вторичного вала и зафиксирована гайкой на резьбовом хвостовике вала. Ведомая шестерня 5 привернута к фланцу корпуса 4 дифференциала болтами и гайками, законтренных попарно отгибными пластинами.

Корпус дифференциала — разъемный и вращается в двух роликовых конических подшипниках. Крестовина дифференциала закреплена между половинами его корпуса. Отверстия под оси крестовины и под призонные болты выполняют при их совместной

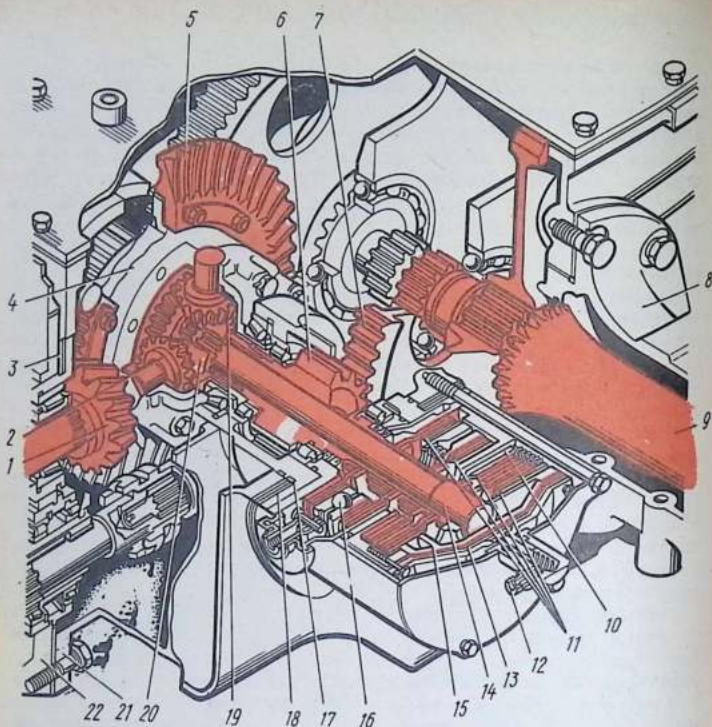


Рис. 58. Задний мост трактора МТЗ-80:

1 — ведущая шестерня главной передачи; 2 — сателлит; 3 и 18 — регулировочные прокладки; 4 — корпус дифференциала; 5 — ведомая шестерня главной передачи; 6 — ведущая шестерня конечной передачи; 7 — ведомая шестерня конечной передачи; 8 — рукав полуоси; 9 — полуось ведущего колеса; 10 — корпус муфты блокировки дифференциала; 11 — диски с фрикционными накладками; 12 — штуцер для маслопровода; 13 — диафрагма; 14 — блокировочный вал; 15 — нажимной диск; 16 — левый тормоз; 17 — стакан подшипника; 19 — левая полуосевая шестерня; 20 — крестовина дифференциала; 21 — корпус заднего моста; 22 — корпус коробки передач.

обработке и маркируют одинаковыми номерами. Раскомплектовывать эти детали нельзя. На крестовине дифференциала имеются четыре сателлита 2, находящихся в постоянном зацеплении с полуосевыми шестернями 19.

При поворотах из-за дифференциала могут ухудшаться тяговые качества трактора. Это происходит тогда, когда сцепление с почвой одного колеса недостаточно и оно буксует, а другое, хотя и имеет лучшее сцепление, но не может его реализовать и развивает такую же силу тяги, что и буксующее колесо. Для выключения диф-

ференциала необходимо жестко соединить одну из полуосевых шестерен 19 с корпусом 4. В тракторах МТЗ-80 и МТЗ-82 дифференциал блокируется автоматически.

Устройство автоматической блокировки дифференциала (АБД) состоит из исполнительного механизма, размещенного в кожухе левого тормоза 16 и датчика, установленного в системе гидроусилителя рулевого управления. Исполнительный механизм представляет собой фрикционную муфту, ведущие диски 11 которой соединены с левой ведущей шестерней 6 конечной передачи, а нажимные через блокировочный вал 14 — с крестовиной.

При выключенной АБД диски муфты разжаты под действием пружин и дифференциал работает как обычно. При включенной блокировке рабочая жидкость (масло) под давлением от гидроусилителя рулевого управления подается через штуцер 12 в полость между крышкой и диафрагмой 13, которая давит на нажимной диск 15 и усилие передается на диски муфты. Последние, будучи сжатыми, объединяют в одно целое левую ведущую шестерню 6 конечной передачи, левую полуосевую шестерню 19 дифференциала, блокировочный вал 14 и крестовину. В результате этого дифференциал блокируется и выключается из работы.

Имеются три положения рукояток управления АБД и крана датчика на гидроусилителе рулевого управления: первое — блокировка дифференциала выключена; второе — блокировка дифференциала включена; третье — принудительная блокировка дифференциала.

При первом положении масло к диафрагме не подается, диски муфты не сжаты и дифференциал работает как обычный. При втором обеспечивается автоматическая блокировка дифференциала и отключение ее при повороте передних управляемых колес на угол более 13° от прямолинейного движения. Принудительную блокировку применяют для преодоления препятствий.

Автоматическую блокировку дифференциала используют на скоростях не выше 10 км/ч. Неправильное применение АБД повышает нагрузки на детали трансмиссии и вызывает преждевременный износ шин.

Передний мост МТЗ-82 — ведущий. Его основу составляет жесткая пустотелая балка, состоящая из корпуса и крышки и соединенная осью качения с брусом полурамы. Главная передача представляет собой пару конических шестерен со спиральными зубьями. Ведущая шестерня 1 (рис. 59), выполненная заодно со шлицевым валом, вращается на двух роликовых конических подшипниках. Ведомая шестерня 3 закреплена на центрирующем поясе, внутренним зубчатым венцом надета на шлицы корпуса 4 дифференциала и удерживается от осевых перемещений через распорную втулку специальной гайкой. Между фланцем стакана ведущей шестерни и корпусом переднего моста, а также между ведомой шестерней и корпусом дифференциала установлены прокладки 2 для регулировки зацепления конических шестерен главной передачи.

Дифференциал переднего моста — конический, самоблокирующий — с повышенного трения. Его корпус 4 — разъемный, состоящий

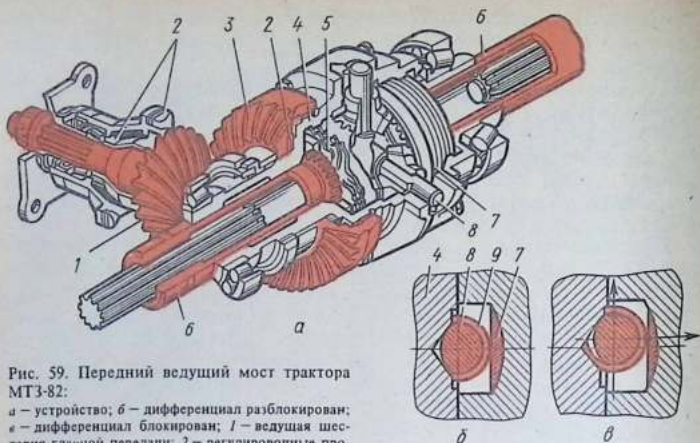


Рис. 59. Передний ведущий мост трактора МТЗ-82:

а — устройство; *б* — дифференциал разблокирован; *в* — дифференциал блокирован; 1 — ведущая шестерня главной передачи; 2 — регулировочные прокладки; 3 — ведомая шестерня главной передачи; 4 — корпус дифференциала; 5 — фрикционные диски; 6 — полуосевая шестерня; 7 — нажимная чашка; 8 — ось сателлитов; 9 — цилиндрическая поверхность сателлита.

из двух половин, и вращается на двух роликовых конических подшипниках.

На ведущих фрикционных дисках 5, соединенных с внутренними зубьями половин корпуса дифференциала, имеются наружные зубья. Ведомые диски соединены внутренними зубьями с наружными шлицами удлиненных полуосевых шестерен 6. Внутри корпуса 4 дифференциала имеются четыре сателлита, вращающихся попарно на двух осях 8 под углом 90°. Оси сателлитов — плавающие и могут перемещаться одна относительно другой. На их концах выполнены скосы, соответственно их форме сделаны гнезда осей в половинах корпуса 4 дифференциала.

Между сателлитами и корпусом дифференциала установлены нажимные чашки 7, соединенными шлицами с шестернями 6.

При передаче крутящего момента переднему мосту в случае буксования одного из колес сателлиты начинают вращаться на осях. При этом концы осей 8 перемещаются по скосам корпуса дифференциала на расстояние, равное зазору между ведущими и ведомыми дисками. Одновременно оси сателлитов поворачиваются на некоторый угол в направлении, противоположном вращению корпуса дифференциала. Ось сателлитов от правой половины корпуса отодвигается влево, а ось от левой половины — вправо. Усилие от осей 8 передается сателлитам, которые цилиндрическими поверхностями 9 передают его торцам чашек 7 и далее — дискам и торцам корпуса дифференциала. За счет силы трения ведущие и ведомые диски и корпус дифференциала объединяются в одно целое и полуосевые шестерни блокируются.

§ 4. ВЕДУЩИЕ МОСТЫ ТРАКТОРА Т-150К

Передний и задний мосты трактора Т-150К — ведущие. Конструктивно они одинаковы и отличаются только корпусами.

Передний ведущий мост состоит из корпуса 10 (рис. 60), главной передачи и дифференциала. К корпусу сверху приварены по две накладки, служащие опорами стремянок крепления рессор. В состав заднего моста входят планки, служащие указателями его установки. Главная передача состоит из ведущей 2 и ведомой 5 спирально-конических шестерен. Ведущая шестерня изготовлена заодно с валом, который вращается в двух роликовых

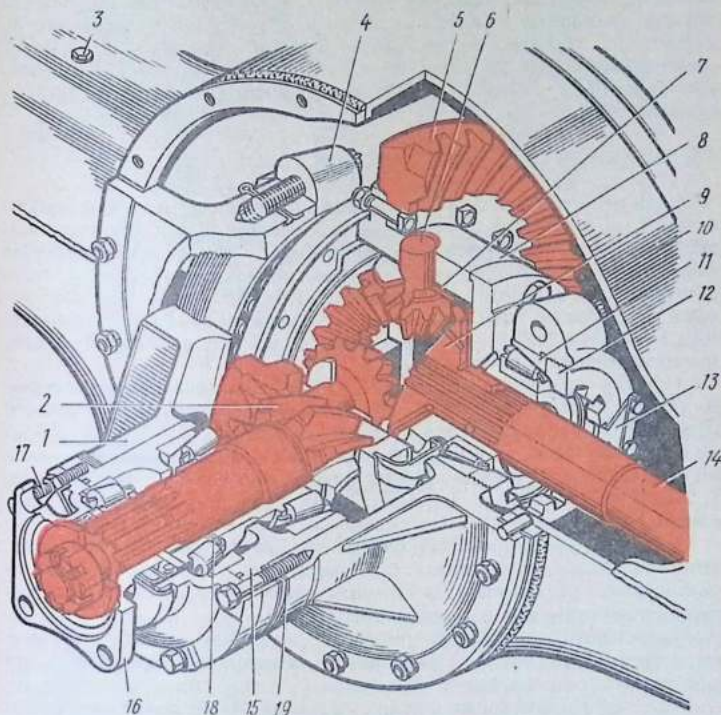


Рис. 60. Ведущий мост трактора Т-150К:

1 — корпус главной передачи; 2 — ведущая шестерня; 3 — сапуны; 4 — крышка подшипника; 5 — ведомая шестерня; 6 — палец; 7 — сателлит; 8 — корпус дифференциала; 9 — полуосевая шестерня; 10 — корпус моста; 11 — конический подшипник; 12 — регулировочная гайка; 13 — стопорная пластина; 14 — полуось; 15 — стакан; 16 — фланец; 17 — болт-съёмник; 18 и 19 — регулировочные прокладки.

конических подшипниках, размещенных в стакане 15. На шлицевой хвостовик ведущей шестерни установлен фланец 16 для присоединения вилки карданного механизма. Ведомая шестерня 5 прикреплена болтами к фланцу корпуса 8 дифференциала. Перемещение ведущей шестерни главной передачи регулируют прокладками под стаканом 15, а зазор в подшипниках — прокладками под внутренней обоймой первого из них.

Корпус дифференциала в сборе вращается на двух роликовых конических подшипниках 11, которые установлены в гнездах, образованных корпусом главной передачи и крышками подшипников. Их наружные обоймы ограничены от осевого перемещения регулировочными гайками 12. Корпус 8 состоит из двух половин, стянутых болтами. Внутри размещены два пальца 6, четыре сателлита 7 и две полуосевые конические шестерни 9, каждая из которых внутренними зубьями соединяется со шлицами полуоси. На корпусах обоих мостов расположены заливное, контрольное и сливное отверстия с пробками. Оба моста снабжены сапунами 3.

§ 5. ЗАДНИЙ МОСТ ТРАКТОРА ДТ-75МВ

Задний мост состоит из главной передачи и планетарного механизма поворота. С помощью механизмов моста крутящий момент передается конечным передачам, а также осуществляется поворот и торможение трактора. Они размещены в задней части корпуса трансмиссии, разделенного перегородками на три отсека. В средней части находятся главная передача и планетарные механизмы поворота, в боковых — тормоза солнечных шестерен и остановочные тормоза.

Главная передача состоит из двух конических шестерен. Ведущую шестерню 19 (рис. 61) изготавливают заодно с вторичным валом коробки передач. Ведомая шестерня 23 прикреплена болтами к фланцу коронной шестерни 18 планетарного механизма. Для регулировки зазоров между коническими шестернями, ведомой шестерней и фланцем применяют регулировочные прокладки.

Коронная шестерня установлена на двух шарикоподшипниках, запрессованных в расточки этой шестерни. Внутренние обоймы подшипника установлены в стаканах, фланцы которых крепят болтами к перегородкам корпуса заднего моста.

Планетарный механизм поворота размещен внутри коронной шестерни. С помощью планетарного механизма можно замедлить или прекратить передачу вращения к одной из гусениц, в результате чего происходит поворот трактора. Планетарный механизм поворота включает в себя редуктор и два тормоза: остановочный и солнечной шестерни.

Планетарный редуктор состоит из коронной шестерни 18, водила 17, трех сателлитов 15 и солнечной шестерни 16. На водиле имеются внутренние шлицы для соединения с полуосью 14,

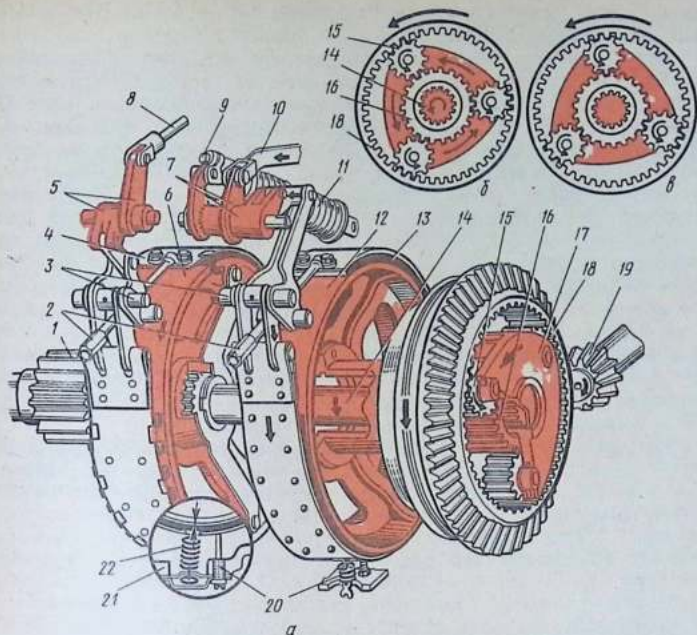


Рис. 61. Задний мост трактора ДТ-75МВ:

a — устройство; 6 — взаимодействие шестерен при прямолинейном движении трактора; *в* — взаимодействие шестерен при повороте трактора: 1 — ведущая шестерня конечной передачи; 2 — регулировочные гайки; 3 — пальцы; 4 — тормозная лента остановочного тормоза; 5 — рычаги остановочного тормоза; 6 — шкив левого остановочного тормоза; 7 — рычаг тормоза солнечной шестерни; 8 — тяга управления остановочным тормозом; 9 — шток-указатель регулировки тормоза; 10 — тяга управления тормозом солнечной шестерни; 11 и 22 — пружины; 12 — шкив тормоза солнечной шестерни; 13 — тормозная лента солнечной шестерни; 14 — вал; 15 — сателлит; 16 — солнечная шестерня; 17 — водило; 18 — коронная шестерня; 19 — ведущая шестерня главной передачи; 20 — регулировочные винты; 21 — корпус заднего моста.

которая другим концом также с помощью шлицев соединяется с ведущей шестерней 1 конечной передачи. Ведущая шестерня выполнена удлиненной, и ее второй конец выведен в отсек тормозных устройств заднего моста, где на него установлен тормозной шкив 6 остановочного тормоза.

Сателлиты размещены на осях водила в игольчатых подшипниках и находятся в постоянном зацеплении с зубчатым венцом солнечной шестерни 16. К фланцу на другом конце шестерни привернут тормозной шкив 12 тормоза солнечной шестерни. При отпущенном тормозе солнечная шестерня вращает-

ся в подшипнике скольжения. Планетарный механизм работает следующим образом.

При движении трактора по прямой шкивы солнечных шестерен полностью заторможены, а остановочные тормоза отпущены. Вращение от главной передачи передается коронной шестерне 18 (рис. 61, б), которая своими внутренними зубьями приводит во вращение сателлиты 15. Последние, вращаясь вокруг своих осей, обкатываются вокруг заторможенной солнечной шестерни 16, увлекая во вращательное движение водило 17, связанную с ним полуось 14 и ведущую шестерню 1 конечной передачи. Для совершения плавного поворота трактора необходимо потянуть на себя соответствующий рычаг тормоза солнечной шестерни. При этом солнечная шестерня растормаживается и сателлиты свободно вращаются (рис. 61, в). Движение одной из гусениц замедляется, и трактор поворачивается. Для крутого поворота после выключения тормоза солнечной шестерни дополнительно нажимают на педаль, затормаживая шкив 6 остановочного тормоза с той стороны, в которую совершается поворот. В этом случае гусеница останавливается и трактор круто поворачивается.

На тракторе ДТ-75МВ применены ленточные тормоза плавающего типа, позволяющие тормозить при движении как вперед, так и назад. Они состоят из двух половин, соединенных между собой шарниром, что позволяет менять ленты без снятия тормозных шкивов. На тормозах солнечных шестерен имеются тканые асбестовые накладки 13, а на остановочных — твердые колодки.

§ 6. КОЛЕСНЫЕ РЕДУКТОРЫ И КОНЕЧНЫЕ ПЕРЕДАЧИ

Колесные редукторы необходимы для увеличения крутящего момента и передачи его от дифференциала к ведущим колесам. В тракторе Т-150К они представляют собой планетарные редукторы, состоящие из ведущей солнечной шестерни 1 (рис. 62), коронной шестерни 2, трех сателлитов 7, водила 8 и корпуса 5.

Солнечная шестерня внутренними зубьями установлена на шлицах полуоси 3 и закреплена гайкой. Вторым концом полуось 3 входит в зацепление с полуосевой шестерней дифференциала. Сателлиты находятся в постоянном зацеплении с солнечной и коронной шестернями и вращаются на осях 6, установленных в водиле на роликоподшипниках. Водило и корпус редуктора образуют ведомую часть и вращаются вместе с ведущим колесом трактора.

Коронная шестерня неподвижна и установлена на переходной ступице, находящейся на рукаве 9 ведущего моста. Корпус редуктора вместе с тормозным барабаном и колесом вращаются в двух роликоподшипниках.

Вращение от полуосевой шестерни дифференциала через полуось передается солнечной шестерне, которая приводит во вращение сателлиты, обкатывающиеся по коронной шестерне и увлека-

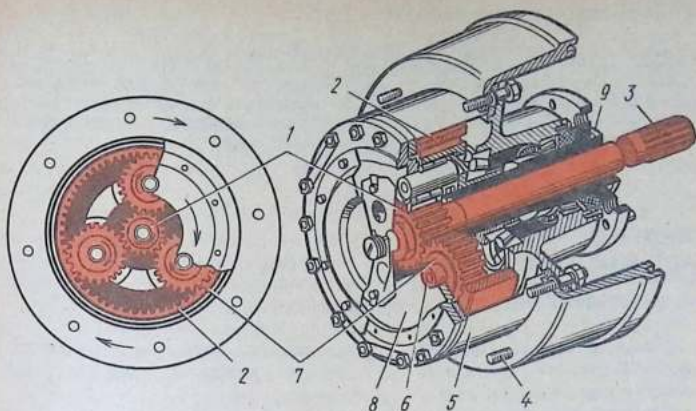


Рис. 62. Колесный редуктор трактора Т-150К:

1 — солнечная шестерня; 2 — коронная шестерня; 3 — полуось; 4 — шпилька; 5 — корпус; 6 — ось; 7 — сателлиты; 8 — водило; 9 — рукав ведущего моста.

ющие за собой через пальцы водило 8. Вращение от последнего передается через корпус 5 ведущему колесу.

Конечные передачи нужны для увеличения и передачи крутящего момента от дифференциала к ведущим колесам или звездочкам трактора. Они расположены по обим сторонам заднего моста тракторов МТЗ-80 и ДТ-75МВ. Каждая из них состоит из двух прямозубых цилиндрических шестерен. Ведущая шестерня 6 (см. рис. 58) конечной передачи трактора МТЗ-80 вращается в двух роликовых конических подшипниках. Диаметр ведомой шестерни 7 в несколько раз больше, чем диаметр ведущей. Полуось с ведущим колесом вращается на двух шарикоподшипниках, один из которых установлен в рукаве полуоси, другой — в расточке перегородки корпуса заднего моста. В расточке крышки рукава полуоси размещен самоподжимной сальник, предотвращающий вытекание масла из корпуса заднего моста. Конечная передача трактора ДТ-75МВ состоит из двух цилиндрических шестерен, находящихся в специальном корпусе, который прикреплен болтами к корпусу заднего моста. Ведущую шестерню изготавливают заодно с ведущим валом. Он вращается в двух роликоподшипниках. Венец ведомой шестерни изготавливают из высококачественной стали. Он закреплен призонными болтами на ступице, установленной на шлицах вала, к наружному концу которого с помощью болтов прикреплена ведущая звездочка.

1. Из каких механизмов состоит ведущий мост? 2. Для чего необходим дифференциал? 3. Как устроен дифференциал трактора МТЗ-80? 4. В чем состоят особенности самоблокирующегося дифференциала? 5. Как устроен планетарный механизм поворота трактора ДТ-75МВ? 6. Как осуществляется поворот трактора ДТ-75МВ с помощью планетарного механизма поворота? 7. Как работает колесный редуктор трактора Т-150К? 8. Как устроены конечные передачи?

ГЛАВА 14

ХОДОВАЯ ЧАСТЬ КОЛЕСНОГО ТРАКТОРА

§ 1. ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ХОДОВОЙ ЧАСТИ

Ходовая часть трактора предназначена для сообщения ему поступательного движения и передачи на почву его веса. Она состоит из остова, движителя и подвески.

Остов — основание трактора, связывающее все его механизмы в одно целое. По конструкции остов колесных тракторов может быть рамным или полурамным.

Рамный остов представляет собой сварную или клепаную раму из балок различного профиля, на которую монтируют агрегаты трансмиссии и двигатель. Такой остов у тракторов Т-150К и К-701.

Полурамный остов (тракторы МТЗ-80 и МТЗ-100) образуют балки полурамы для установки двигателя и корпус трансмиссии.

Движитель колесного трактора — колеса. По их числу трактора бывают трех- и четырехколесные. Колеса тракторов подразделяют на направляющие и ведущие. Ведущие сообщают движение, а направляющие изменяют его направление. Направляющие колеса у тракторов некоторых моделей могут быть и ведущими. Это отражается в *колесной формуле*, где первая цифра — общее число колес, вторая — число ведущих. Колесная формула тракторов МТЗ-80 и МТЗ-100 — 4К2, МТЗ-82, МТЗ-102, Т-150К и К-701 — 4К4. Тракторы, у которых число ведущих колес больше двух, называют *тракторами повышенной проходимости*.

Под подвеской понимают совокупность деталей, соединяющих остов с осями колес и служащих для повышения плавности хода трактора.

На тракторах подвеской оборудованы только передние мосты, так как задний составляет часть остова. Подвеска трактора Т-150К выполнена в виде полуэллиптических продольных рессор, на тракторах МТЗ-80 и МТЗ-100 применено поддрессирование передних колес с помощью цилиндрических пружин.

В состав подвесок некоторых тракторов входят амортизаторы, необходимые для гашения колебаний остова трактора при деформации рессор.

§ 2. ПЕРЕДНИЙ МОСТ

Передние мосты в зависимости от назначения тракторов бывают с постоянной и переменной колеей.

Передний мост с переменной колеей широко применен на универсально-пропашных тракторах. Он состоит из трубчатой балки 3 (рис. 63, а), шарнирно соединенной с остом 1 и двух выдвижных кулаков 2, в которых размещены оси поворотных цапф 4.

Для увеличения устойчивости трактора при движении по прямой и для облегчения управления передние колеса устанавливают под определенными углами.

Для того чтобы уменьшить нагрузку на внешний подшипник и улучшить управляемость трактора за счет сокращения расстояния между точкой касания колеса с дорогой и точкой пересечения геометрической оси поворотной цапфы с дорогой, необходим развал колес (угол α).

Угол β , т.е. поперечный наклон оси цапфы способствует повышению устойчивости колеса в среднем положении. При наличии поперечного наклона поворот колес сопровождается некоторым подъемом передней оси, а под действием силы тяжести трактора колес возвращаются в среднее исходное положение.

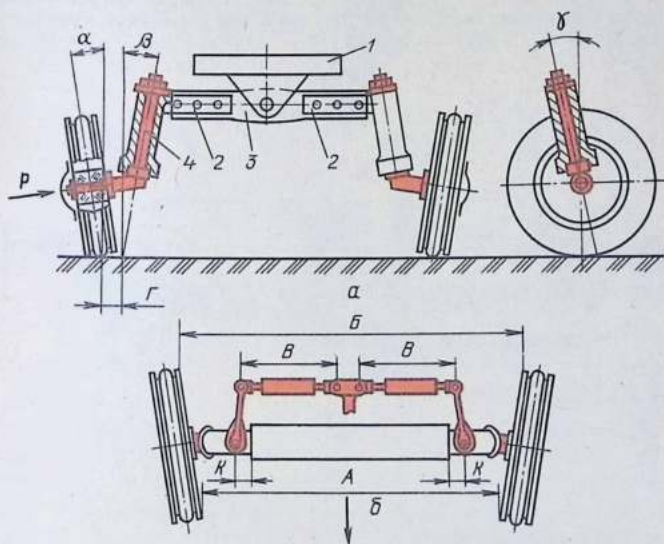


Рис. 63. Передний мост универсально-пропашного трактора:
а — вид спереди; б — вид сверху; 1 — остов трактора; 2 — выдвижные кулаки; 3 — трубчатая балка; 4 — ось поворотной цапфы.

Угол γ , т.е. продольный наклон оси цапфы образуется, когда геометрическая ось цапфы пересекается с дорогой впереди точки касания колеса. За счет этого центробежные силы во время поворота трактора помогают возвратить колеса в исходное положение. Углы наклона оси цапф в поперечном и продольном направлении в процессе эксплуатации не регулируют.

Необходимо также учитывать такой параметр, как *схождение колес* (рис. 63, б). Его рассчитывают как разницу размеров *А* и *Б* между серединами колес впереди и сзади (если посмотреть на них сверху). Схождение способствует правильному параллельному качению колес при наличии развала и зазоров в шкворнях, рулевых тягах и подшипниках колес.

Передний мост трактора МТЗ-80 представляет собой трубчатую балку 9 (рис. 64, а), в которую с двух сторон вставлены выдвижные кулаки 8 с кронштейнами 2. В выдвижных кулаках сделан ряд отверстий *А* с помощью которых можно регулировать колею в пределах 1200...1800 мм. Во втулках кронштейна 2

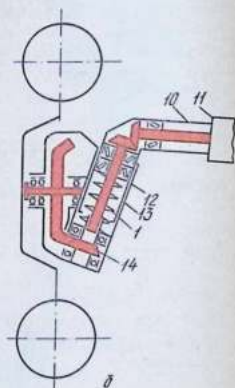
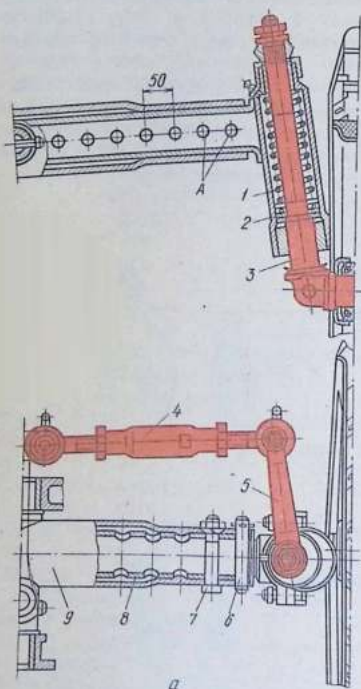


Рис. 64. Передние мосты трактора:

а — МТЗ-80; *б* — МТЗ-82; 1 — пружина подвески; 2 — кронштейн; 3 — ось поворотной цапфы; 4 — рулевая тяга; 5 — поворотный рычаг; 6 — палец; 7 — болт; 8 — выдвижной кулак; 9 — трубчатая балка; 10 — корпус; 11 — рукав; 12 — корпус редуктора; 13 — шкворневая трубка; 14 — ведущая шестерня.

размещена ось поворотной цапфы 3 колеса. Каждое колесо под-
рессорено пружинами 1.

Передний ведущий мост трактора МТЗ-82 имеет одинаковые
с трактором МТЗ-80 дорожный и агротехнические просветы, пре-
делы регулирования колеи и радиусы поворота. Корпус 10
(рис. 64, б) верхних пар шестерен можно передвигать в рукаве 11
переднего моста для бесступенчатого регулирования колеи. По-
воротные рычаги прикреплены к корпусу 12 редуктора. При пово-
роте рычаги поворачивают нижнюю часть редукторов с колесами
вокруг шкворневой трубы 13.

Для поддрессирования переднего моста внутри трубы разме-
щена цилиндрическая пружина 1. При движении трактора под
действием пружины труба вместе с валом и поддрессированной
частью переднего моста перемещаются относительно корпуса 12
и ведущей шестерни 14.

Подвеска трактора Т-150К представляет собой продольные
полуэллиптические рессоры 1 (рис. 65), соединенные с мостом
стремлянками 2, с рамой — через резиновые подушки 3. Ход моста
вверх ограничен двумя резиновыми буферами 4. Для улучшения
плавности хода трактора в подвеске переднего моста установлены
телескопические гидравлические амортизаторы 5 двухстороннего
действия, закрепленные на кронштейнах рамы и подкладки 6 стре-
мянки 2.

Амортизаторы гасят колебания рессор при движении трактора
по неровностям дороги. Принцип действия гидравлических

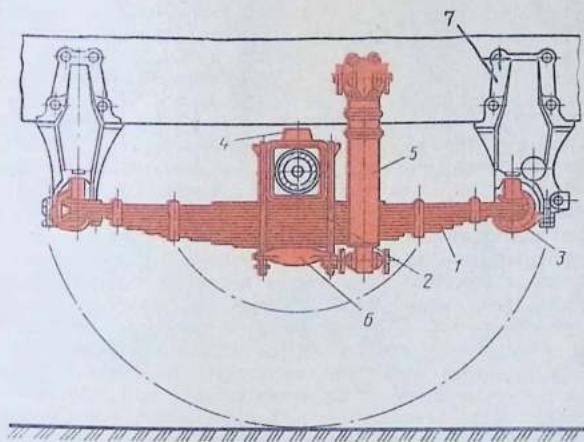
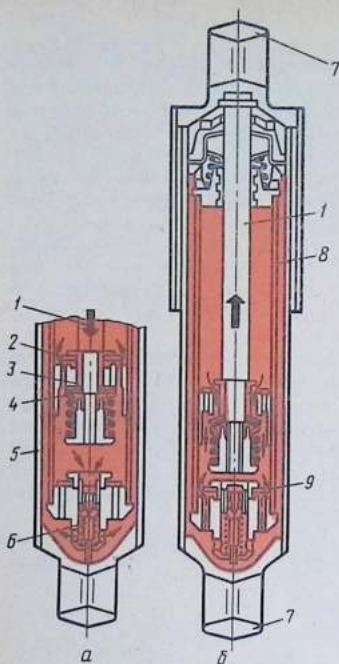


Рис. 65. Подвеска трактора Т-150К:

1 — рессора; 2 — стремянка; 3 — резиновая подушка; 4 — резиновый буфер; 5 —
амортизатор; 6 — подкладка.

Рис. 66. Амортизатор:

а — ход сжатия; *б* — ход отдачи; 1 — шток; 2 — перепускной клапан; 3 — поршень; 4 — клапан отдачи; 5 — цилиндрический резервуар; 6 — клапан сжатия с пружиной; 7 — проушина; 8 — цилиндр; 9 — впускной клапан.



амортизаторов состоит в том, что в результате относительных перемещений поддресоренных и неподдресоренных частей жидкость перетекает из одной полости амортизатора в другую через небольшие отверстия, вследствие чего создается сопротивление, гасящее колебания рессор. Он состоит из цилиндра 8 (рис. 66), штока 1 с поршнем 3, цилиндрического резервуара 5 и клапанов. В поршне имеются калиброванные отверстия. Шток верхней проушиной 7 соединен с кронштейном рамы, а нижняя часть резервуара нижней проушиной — с кронштейном подкладки стремянок. В амортизатор заливают специальную жидкость или смесь, состоящую из 50% трансформаторного масла и 50% турбинного. Амортизатор работает следующим образом.

При наезде на неровность рессора прогибается и шток воздействует на поршень 3. Поршень, перемещаясь вниз, давит на жидкость, которая через перепускной клапан 2 и калиброванные отверстия перетекает в полость над поршнем. При резком нарастании давления под поршнем открывается также клапан 6 сжатия, перепуская жидкость в цилиндрический резервуар. При выравнивании давлений под и над поршнем клапаны 2 и 6 закрываются. При выпрямлении рессоры амортизатор растягивается. В полости над поршнями создается давление, под действием которого открывается клапан 4 отдачи. Жидкость через внутренние калиброванные отверстия в поршне перетекает в полость под ним. Открывшийся от разрежения впускной клапан 9 также перепускает часть масла из цилиндрического резервуара под поршень. Затем движение поршня повторяется в обратном направлении. Колебания рессоры с амортизатором погашаются в 2 раза быстрее, чем без него.

§ 3. УСТРОЙСТВО КОЛЕС

Колесо трактора состоит из обода, диска и эластичной шины. Ведущее колесо ступицей жестко соединено с полуосью (ведущим валом) и вращается вместе с ней. Направляющее колесо свободно вращается на оси в роликоподшипниках.

Обод приваривают или крепят с помощью болтовых соединений к диску. Шины состоят из покрывки и камеры с вентилем.

Покрывка предохраняет камеру от внешних повреждений и обеспечивает сцепление с почвой. Она состоит из каркаса 4 (рис. 67, *в*), борта 1 с сердечником, подушечного слоя 6 и

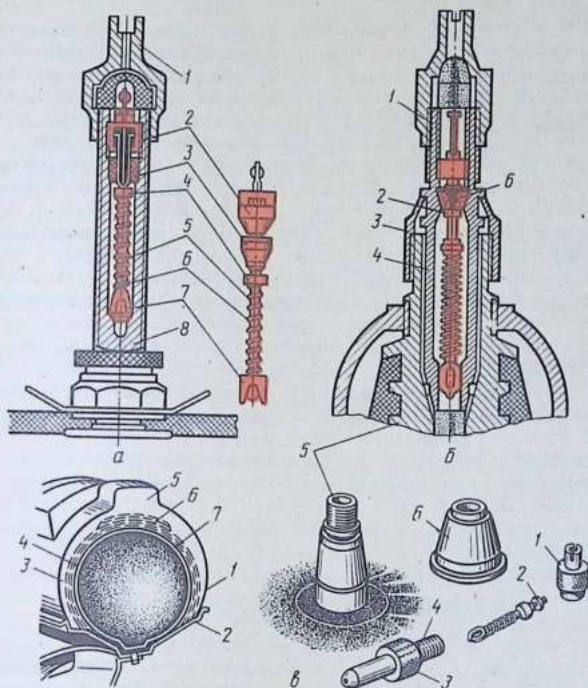


Рис. 67. Пневматическое колесо:

а — воздушный вентиль: 1 — колпачок; 2 — золотник; 3 — резиновая уплотняющая втулка; 4 — клапан; 5 — шпилька; 6 — пружина; 7 — скоба; 8 — корпус; 9 — водовоздушный вентиль: 1 — колпачок; 2 — золотник; 3 — колпачковая гайка; 4 — обойма; 5 — корпус; 6 — втулка; *в* — шина: 1 — борт покрывки; 2 — обод; 3 — боковина шины; 4 — каркас; 5 — протектор; 6 — промежуточный (подушечный) упругий слой покрывки; 7 — камера.

протектора 5 с боковинами. Каркас — основная часть покрышки, изготовленной из ткани (корда), делает покрышку эластичной и прочной. Борт 1 присоединен к каркасу и предназначен для крепления покрышки на ободе колеса. Его упрочняют стальным сердечником (плетеным проволочным кольцом).

Подушечный слой 6 (брекер) предохраняет каркас от ударов и состоит из резины или резинокорда.

Протектор 5 представляет собой верхний толстый слой износостойкой резины и необходим для сцепления с почвой.

Камера представляет собой замкнутое резиновое кольцо, в которое вмонтирован специальный клапан (вентиль) для накачивания воздуха. Наполненная воздухом камера поглощает толчки и удары, возникающие при перемещении трактора по неровной поверхности.

Вентиль нужен для заполнения и сохранения воздуха в камере. По конструкции они бывают воздушными и водовоздушными.

Воздушный вентиль (рис. 67, а) представляет собой резино-металлический корпус 8, плотно прикрепленный к камере. В корпусе размещен золотник 2 с уплотняющей втулкой 3. Через золотник пропущена шпилька 5 с клапаном 4, который посредством пружины 6 прижимается к золотнику 2, препятствуя выходу воздуха из камеры. Для выпуска воздуха колпачком 1 нажимают на шпильку 5, клапан 4 при этом открывается.

В водовоздушном вентиле (рис. 67, б), применяемом на тракторах МТЗ-80 и МТЗ-82, золотник 2 ввернут в обойму 4, которая установлена в корпусе 5 и закреплена наружной гайкой 3. Для заполнения камеры балластной жидкостью обойму 4 снимают и к корпусу 5 прикрепляют специальное приспособление.

На тракторе МТЗ-80 для направляющих колес применены шины 7,5-20, на МТЗ-82 — 11,2-20.

На тракторах МТЗ-80 и МТЗ-82 для ведущих колес установлены шины 15,5R38, на Т-150К — шины 530-610P, К-701 — шины 700-665.

Размеры применяемых пневматических шин имеют обозначение, например: обычного профиля — 7,5-20, радиальных 15,5P38, низкопрофильных 18,4L-30 (где 7,5; 15,5 и 18,4 — условное обозначение ширины профиля; а 20, 38 и 30 — условное обозначение посадочного диаметра шины).

§ 4. ПРОХОДИМОСТЬ КОЛЕСНОГО ТРАКТОРА

Проходимость — одно из основных качеств трактора, определяющее способность двигаться и выполнять различные работы в составе МТА на требуемом агротехническом уровне в различных почвенно-климатических и природных условиях. Она характеризуется удельным давлением колес на почву, дорожным просветом, колеей, агротехническим просветом, защитной зоной и абрисом.

Удельное давление колес на почву — это отношение массы трактора, приходящейся на колесо, к его опорной площади. Оно за-

висит от типа шин и давления воздуха в них. С увеличением давления на почву возрастает глубина и ухудшается проходимость.

Для растений сельскохозяйственных культур наиболее благоприятна плотность почвы $1,1...1,3 \text{ г/см}^3$. Для снижения переуплотнения почвы необходимо соблюдать агротехнические сроки, доводить до минимума число проходов трактора, умело подбирать внутришинное давление. На мягких почвах давление в шинах целесообразно понижать до $0,08...0,11 \text{ МПа}$ ($0,8...1,1 \text{ кгс/см}^2$), на работах повышать до $0,14 \text{ МПа}$ ($1,4 \text{ кгс/см}^2$) для тракторов МТЗ-80, МТЗ-82 и до $0,16...0,18 \text{ МПа}$ ($1,6...1,8 \text{ кгс/см}^2$) для Т-150К.

Дорожный просвет h_d (рис. 68, в) — это расстояние по вертикали от почвы (дороги) до нижних точек трактора. Он должен обеспечивать проходимость над неровностями и выступами дороги (пнями, камнями), при попадании в глубокую борозду и т. д. Дорожный просвет тракторов общего назначения — до $0,4 \text{ м}$, универсально-пропашных — $0,45...0,60 \text{ м}$.

Колея трактора — это расстояние между осевыми линиями, проведенными через середины профилей шин. Колею универсально-пропашных тракторов нужно изменять для того, чтобы на нем можно было работать в междурядьях различной ширины. При этом необходимо, чтобы трактор своими колесами проходил посередине междурядья, а защитные зоны (внутренняя y и наружная x) были равными.

Защитная зона представляет собой кратчайшее расстояние по горизонтали от середины рядка до ближайшей части трактора. Эти зоны обеспечивают сохранность корневой и наземной частей растений, уменьшают потери урожая при проходе трактора. Размеры защитных зон зависят от ширины междурядий, и их принимают в пределах $120...150 \text{ мм}$.

Агротехнический просвет h_a — наименьшее расстояние от почвы до элементов конструкции трактора по вертикали над рядком. Он зависит от высоты обрабатываемых растений. Чем они выше, тем должен быть больше агротехнический просвет. Для универсально-пропашных тракторов этот параметр составляет $0,450...0,600 \text{ м}$.

Абрис проходимости — часть контура проекции трактора на вертикальную поперечную плоскость. По абрису проходимости оце-

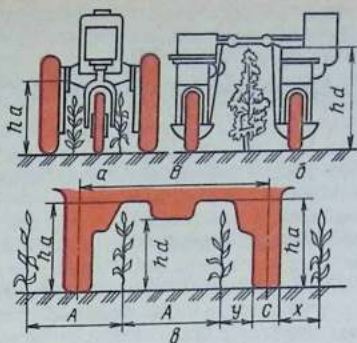


Рис. 68. Схемы колесных тракторов:

а — пропашной трактор с одиначным передним колесом; б — пропашной трактор с порталным остовом; в — контур вписываемости четырехколесного универсально-пропашного трактора в междурядья.

нивают «вписываемость» трактора в междурядья и подбирают таким, чтобы исключить повреждаемость растений.

§ 5. УЛУЧШЕНИЕ ТЯГОВО-СЦЕПНЫХ СВОЙСТВ

При работе на мягких и влажных почвах наблюдается явление скольжения ведущего колеса трактора в сторону, противоположную направлению движения, которое называют *буксованием*. При нем колеса проскальзывают, что снижает скорость движения и приводит к увеличению затрат энергии на перекачивание трактора. При буксовании снижается производительность агрегата, увеличивается расход топлива. Одновременно движители уплотняют почву, что сказывается на развитии растений, а в конечном счете — на урожайности возделываемых культур. Буксование зависит от сцепных свойств движителей и от тяговой нагрузки на трактор.

Допустимым для колесного трактора 4К2 считается буксование до 16%. Для снижения буксования используют различные приемы и устройства.

Применение шин различного профиля и сдвоенных шин. Для снижения буксования ведущих колес (особенно на почвах с малой несущей способностью) на тракторы устанавливают шины с увеличенным профилем. Однако работа с ними на обработке междурядий ограничена. На тракторах МТЗ-80 и МТЗ-100 применяют сдвоенные шины. Второе колесо устанавливают с помощью специальной проставки, обеспечивающей зазор между боковинами шин.

Изменение давления воздуха в шинах. С уменьшением этого давления увеличивается площадь контакта колеса с почвой, улучшается их сцепление. На влажных и рыхлых почвах, как правило, работают при пониженных давлениях воздуха в шинах.

Замена шин при износе почвозацепов. С увеличением износа шин, т. е. снижением высоты почвозацепов буксование ведущих колес увеличивается. При износе почвозацепов более, чем на 80%, производительность агрегата резко снижается. В этом случае шины ведущих колес подлежат замене на новые.

Установка полугусеничного хода. На тракторы МТЗ-80 и МТЗ-100 устанавливают полугусеничный ход, который значительно увеличивает тягово-сцепные свойства трактора, особенно в зимних условиях.

Увеличение сцепного веса. Сцепной вес трактора увеличивают, применяя балласт и догрузатели ведущих колес.

В качестве балласта используют чугунные грузы. Для тракторов МТЗ-80 и МТЗ-100 масса одного груза составляет 20 кг, комплекта грузов — 270 кг. Спереди трактора устанавливают 12 грузов на специальный кронштейн, который крепят к переднему брусу трактора. В задней части трактора грузы устанавливают на диски задних колес. На каждом колесе в зависимости от требуемой загрузки можно установить попарно от 2 до 12 грузов. Первую пару грузов соединяют с диском колеса болтами и гайками, каждую последующую крепят к предыдущей болтами.

Также используют балластную жидкость. Обычно это вода, а при температуре ниже 5°C — раствор, состоящий из 25 частей хлористого кальция и 75 частей воды. Температура застывания раствора минус 32°C. Камеру заполняют жидкостью до $\frac{3}{4}$ объема, что позволяет увеличить массу колеса размером 330—965 (12-38) на 170 кг. После заполнения жидкости в камеру подкачивают воздух до нормы.

Однако применение балласта имеет и отрицательные стороны. При переходе на высокие скорости балласт увеличивает потери на качение и снижает КПД трактора. С увеличением массы шина становится жесткой, глубина колеи и уплотнение почвы повышаются.

Более совершенный метод увеличения сцепного веса трактора — применение догружателей ведущих колес.

§ 6. НАСТРОЙКА ХОДОВОЙ ЧАСТИ

Дорожный и агротехнический просветы тракторов МТЗ-80, МТЗ-100, МТЗ-102, Т-150К и К-701 не регулируют.

Колею трактора МТЗ-80 можно изменять в пределах от 1200 до 1800 мм по направляющим и от 1400 до 2100 мм по ведущим колесам, что позволяет работать на всех стандартных междурядьях пропашных культур. Для передних направляющих колес этот параметр регулируют с интервалом в 100 мм при симметричном и 50 мм при несимметричном расположении колес.

Для установки требуемой колеи направляющих колес переднюю часть трактора поднимают домкратом до отрыва от почвы. Ослабляют болты 7 (см. рис. 64) и вынимают пальцы 6 крепления выдвигных кулаков 8 в трубчатой балке 9 передней оси. Затем поочередно передвигают выдвигные кулаки, одновременно изменяя длину рулевых тяг вращением труб в наконечниках, и закрепляют их в балке 9. При установке колеи более 1400 мм рулевые тяги 4 необходимо заменить на удлиненные (прикладываются в ЗИП трактора). После этого трактор опускают, проверяют и при необходимости регулируют сходимость колес.

Колею передних ведущих колес трактора МТЗ-82 регулируют бесступенчато винтовым механизмом, расположенным на рукавах переднего моста, в интервалах 1200...1500, 1500...1600 и 1600...1800 мм. Для этого переднюю часть трактора поддомкрачивают, обеспечивая просвет между колесами и почвой. Для установки колес на ширину 1500...1600 мм (рис. 69, б) вместо 1200...1500 мм (рис. 69, а) снимают и переворачивают обод колеса так, чтобы его кронштейны прошли через прорези в диске. После этого обод закрепляют. Чтобы колея находилась в пределах 1600...1800 мм (рис. 69, в), колеса снимают с дисков и меняют местами. При этом необходимо следить, чтобы рисунок протектора соответствовал направлению вращения колес (согласно стреле, указанной на боковине шины). При установке колес также изменяют положение крыльев. Для этого в кронштейнах и опорах крыльев имеются дополнительные

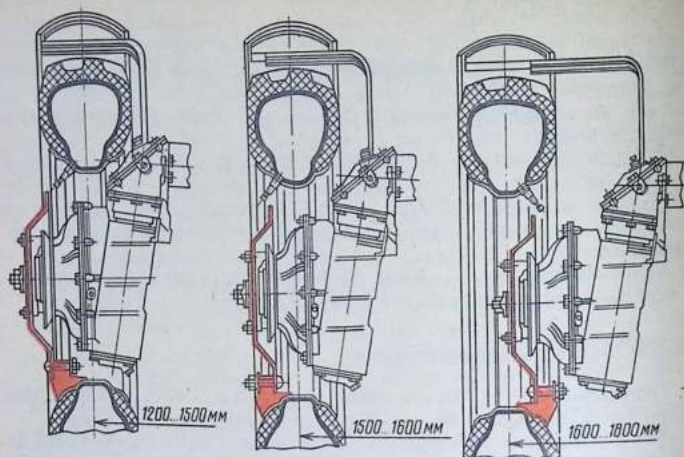


Рис. 69. Схема установки передних колес трактора МТЗ-82 на различную ширину колеи.

отверстия. Для установки любой колеи с винтового механизма снимают закрывающую его крышку, освобождают клинья рукавов для свободного перемещения корпусов конических пар и вращением регулировочного винта с помощью ключа передвигают в рукавах переднего моста корпуса бортовых редукторов с колесами. При вращении регулировочных винтов изменяют длину рулевых тяг. На корпусах верхних конических пар имеются метки наиболее часто используемых размеров колеи: 1350, 1400, 1500, 1600, 1800 мм. После изменения колеи проверяют и при необходимости регулируют сходимость колес.

Ширину колеи задних колес тракторов МТЗ-80 и МТЗ-82 регулируют следующим образом. Поднимают домкратом заднюю часть трактора до отрыва колес от почвы; ослабляют винты, соединяющие половины ступицы, к которой крепится диск колеса, и, вращая червяк механизма плавного изменения колеи гаечным ключом, плавно перемещают колесо по полуоси. Червяк при этом, упираясь зубьями в нарезку на полуоси, перемещают ступицу с колесом.

До 1600 мм колею можно изменять без перестановки колес. Для получения колеи свыше 1600 мм необходимо колесо с правой стороны переставить на левую, и наоборот. При этом нужно следить, чтобы стрелка на борту шины была направлена в сторону вращения колеса. Это способствует снижению изнашивания почвозацепов и самоочищению шин от почвы во время движения.

1. Из каких основных сборочных единиц состоит ходовая часть трактора? 2. Для чего нужна подвеска на тракторах? 3. Что обозначает колесная формула 4К4? 4. Как устроен воздушный вентиль? 5. Для чего необходим агротехнический просвет? 6. Как регулируют колею универсально-пропашных тракторов? 7. Для чего необходима защитная зона? 8. Чем отличается ведущее колесо от направляющего? 9. Как определить сходимость колес трактора МТЗ-80? 10. Как установить колею передних ведущих колес трактора МТЗ-82 на 1500...1600 мм? 11. Как работает телескопический амортизатор? 12. Как улучшить тягово-сцепные свойства колесного трактора?

ГЛАВА 15

ХОДОВАЯ ЧАСТЬ ГУСЕНИЧНОГО ТРАКТОРА

§ 1. ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО

Преимущества ходовой части гусеничных тракторов перед ходовой частью колесных — это меньшее удельное давление на почву и лучшая проходимость по мягким и влажным почвам. Ее принципиальное отличие в том, что опорные катки перекатываются по бесконечной гусеничной цепи, составленной из отдельных звеньев, в то время как движители колесного трактора катятся по почве.

Ходовая часть гусеничного трактора состоит из остова, движителей и подвески. Остов по конструкции может быть рамным и полурамным. Для трактора ДТ-75МВ он представляет собой раму из продольных и поперечных брусьев, связанных между собой заклепками. Движители располагаются по обе стороны остова и служат опорой трактора. Подвеска соединяет остов трактора с опорными катками, передает на них нагрузку и обеспечивает плавный ход по неровностям почвы.

§ 2. ГУСЕНИЧНЫЙ ДВИЖИТЕЛЬ

Гусеничный движитель трактора ДТ-75МВ и его модификаций состоит из ведущей звездочки 6 (рис. 70), гусеничной цепи 5, поддерживающих роликов 3, направляющего колеса 1 с натяжным механизмом и подвески 4.

Гусеничная цепь — основная часть движителя, состоящая из стальных, износостойких звеньев, шарнирно соединенных между собой пальцами. Она огибает ведущую звездочку, поддерживающие ролики, направляющее колесо, опорные катки подвески и образует замкнутый контур из стальной ленты. Из-за достаточно большой площади контакта ее с почвой вес трактора распределяется равномерно. На наружной поверхности гусеничных цепей имеются почвозацепы для хорошего сцепления с почвой, а внутренняя поверхность образует дорожку, по которой перекатываются опорные катки подвески и вместе с ней передвигается остов трактора.

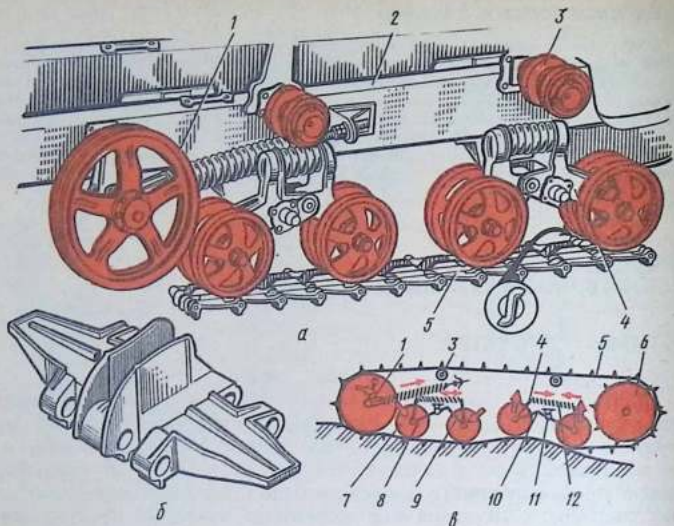


Рис. 70. Гусеничный движитель:

а — устройство; *б* — звено гусеницы болотоходного трактора; *в* — схема; 1 — натяжное колесо; 2 — рама; 3 — поддерживающий ролик; 4 — подвеска; 5 — гусеничная цепь; 6 — ведущая звездочка; 7 — опорный каток; 8 и 9 — балансиры; 10 и 11 — шарниры; 12 — пружина.

Ведущая звездочка своими зубьями входит в зацепление с проушинами звеньев и передвигает остов трактора.

Поддерживающие ролики поддерживают гусеничную цепь и предохраняют ее от раскачивания. Они имеют сменные резиновые (для снижения изнашивания) бандажи. Опорные катки подвески 4 устанавливают попарно.

Направляющее колесо и натяжное устройство предназначены для направления движения гусеничной цепи, ее натяжения и амортизации всего движителя.

Гусеничный движитель работает следующим образом. Ведущие звездочки 6 передают движение гусеничным цепям 5, которые расстилаются под опорными катками подвески 4. Катки перекатываются по внутренним беговым дорожкам гусеничной цепи, как по рельсам.

В процессе эксплуатации шарниры гусеничной цепи и соединительные пальцы изнашиваются. В результате ее длина увеличивается и натяжение ослабляется, что может привести к соскакиванию цепи. Кроме этого, при неправильном натяжении гусеничной цепи затраты мощности на перекатывание трактора могут возрасти на 15%, кроме того, возможно биение гусеничной цепи. При чрезмерном натяжении возрастает трение в шарнирах.

Натяжное устройство с кривошипом состоит из коленчатой оси 3 (рис. 71), шарнирно укрепленной в передней части рамы трактора, на которой свободно вращается направляющее колесо 1. Ось 3 соединена с кронштейном 11, сквозь который пропущен натяжной болт 10, упирающийся через гайку 7 в шаровой упор 9 кронштейна 8 на раме трактора. На болт 10 надета внутренняя пружина, а на кронштейн 11 — наружная 4, предварительно затянутые гайкой 6 до размера 640 мм между торцами кронштейна 11 и упорной шайбы 5.

В случае, когда гусеничная цепь чрезмерно натянута, направляющее колесо отходит назад, поворачивая кривошип. При этом упорная шайба 5 сжимает пружины, а болт 10 проходит по отверстию кронштейна 11. Благодаря этому гусеничная цепь не получает жесткого распора и ее натяжение остается нормальным, а по мере ослабления направляющее колесо под действием пружин 4 возвращается в исходное положение.

Одновременно натяжное устройство выполняет функции амортизатора. При наезде на препятствие гусеничная цепь выбирает запас на провисание, а затем натяжение цепи преодолевает силу предварительной затяжки пружин 4. Кривошип вместе с колесом поворачивается, преодолевая усилие пружин, болт 10 входит в отверстие кронштейна 11 и удар смягчается.

Если между звездочкой и гусеничной цепью появится посторонний предмет, то натяжное устройство предохранит детали от поломки. Попавший предмет нарушает зацепление гусеничной

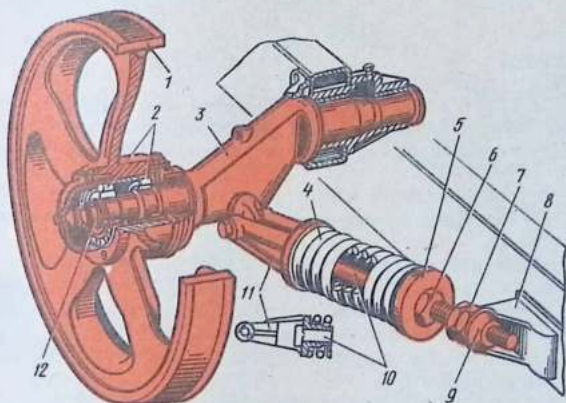


Рис. 71. Натяжное устройство с кривошипом:

1 — направляющее (натяжное) колесо; 2 — подшипники; 3 — кривошип; 4 — пружины; 5 — упорная шайба; 6 — гайка; 7 — регулировочная гайка; 8 — кронштейн; 9 — шаровой упор; 10 — болт; 11 — кронштейн; 12 — гайка.

цепи и звездочки, увеличивает натяжение гусеничной цепи. Пружины 4 сжимаются, направляющее колесо смещается назад и позволяет работать без опасности поломки деталей.

Необходимо иметь в виду, что натяжение гусеничной цепи не зависит от степени затяжки амортизирующих пружин 4, а зависит от положения регулировочной гайки 7. Перемещение направляющего колеса называют *упругим ходом направляющего колеса*.

Гусеничные движители обеспечивают достаточные тягово-сцепные свойства гусеничных тракторов в полевых условиях даже в случае повышенной влажности почвы. Однако необходимо иметь в виду, что при невысоком среднем удельном давлении на почву под катками гусеничной цепи могут создаваться значительные удельные давления. Так, при среднем удельном давлении трактора ДТ-75МВ на почву — 0,047 МПа (0,47 кгс/см²), давление под вторым катком достигает 0,08 МПа (0,8 кгс/см²). По этим причинам необходимо по возможности ограничивать число проходов трактора для снижения вредного действия гусеничных движителей на почву.

У тракторов, работающих на болотистых почвах, ходовая часть предусматривает гусеничные цепи увеличенной ширины, позволяющие снижать удельное давление на почву до минимума. Такие модификации трактора называют *болотоходными*. Их движители имеют среднее удельное давление на почву в пределах от 0,023 до 0,027 МПа (0,23...0,27 кгс/см²). Снижение среднего удельного давления на почву в 2 раза по сравнению с обычными движителями гусеничных тракторов позволяет обеспечивать проходимость болотоходного трактора на торфяно-болотистых почвах.

§ 3. ПОДВЕСКА

Подвеска — это устройство, соединяющее остов гусеничного трактора с опорными катками и необходимое для смягчения возникающих во время движения толчков и ударов и повышения плавности хода.

В конструкции ходовой части гусеничных сельскохозяйственных тракторов в основном применяют две схемы подвесок: эластичную и полужесткую.

Эластичная подвеска трактора ДТ-75МВ состоит (см. рис. 70, а) из опорных катков 7 и системы рычагов и упругих элементов, шарнирно связанных с рамой трактора. Она позволяет гусеничной цепи копировать рельеф почвы, дает повышенную плавность хода и при движении на высоких скоростях способствует высоким сцепным качествам.

Опорные катки попарно соединены между собой в каретку балансирующей подвески. Они могут независимо перемещаться с помощью пружин 12, находящихся в верхних частях балансиров. При движении трактора толчки, воспринимаемые опорными катками, поглощаются пружинами и не передаются на остов трактора.

Каретка представляет собой стальные литые балансиры 8 и 9, соединенные между собой шарниром 10 и имеющие общую ось качания — шарнир 11.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие основные сборочные единицы ходовой части гусеничного трактора вы знаете? 2. Как действует натяжное устройство трактора ДТ-75МВ? 3. Как устроена эластичная подвеска трактора ДТ-75МВ?

ГЛАВА 16

РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ

§ 1. ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО

Для изменения направления движения трактора необходимо с помощью рулевого управления повернуть направляющие колеса или сместить полурамы трактора вокруг оси шкворня, соединяющего их.

Рулевое управление четырехколесного трактора состоит из рулевого механизма, привода к направляющим колесам и (если предусмотрено конструкцией) усилителя рулевого механизма.

Рулевой механизм выполняют, как правило, в виде червячной пары, т. е. червяка 12 (рис. 72) и ролика 11. Червяк соединен

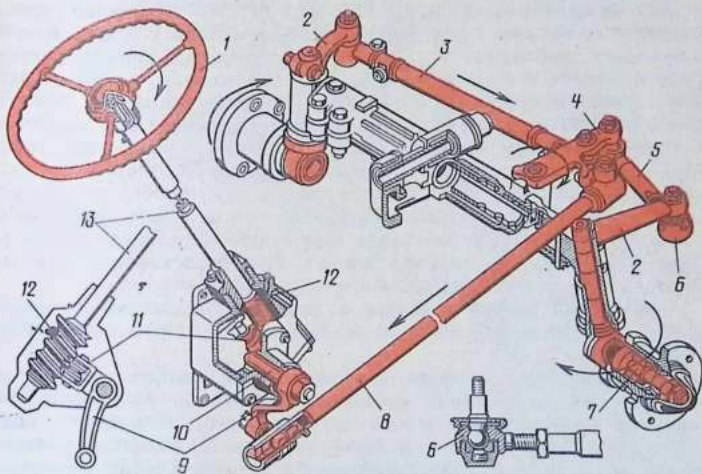


Рис. 72. Рулевое управление с механическим приводом:

1 — рулевое колесо; 2 и 4 — рычаги; 3 и 5 — тяги; 6 — шарнир; 7 — цапфа; 8 — продольная рулевая тяга; 9 — сошка; 10 — вал сошки; 11 — ролик; 12 — червяк; 13 — рулевой вал.

с рулевым валом 13, а ролик вращается на подшипниках в выступах вала 10 рулевой сошки 9. С помощью этого механизма вращательное движение рулевого колеса 1 передается на сошку 9.

Привод к направляющим колесам состоит из продольной рулевой тяги 8, рычага 4, поперечных рулевых тяг 3 и 5 и рычагов 2, жестко укрепленных на шкворнях поворотных цапф 7. Рычаги 2, 4 и рулевая сошка 9 связаны через шарниры с тягами. Такая конструкция соединений позволяет передавать усилие к направляющим колесам под изменяющимися углами.

Изменение направления движения происходит следующим образом. При вращении трактористом рулевого колеса 1 червяк 12 через ролик 11 поворачивает вал 10 и рулевую сошку 9, которая, в свою очередь, через шарнирное соединение воздействует на продольную рулевую тягу 8. Последняя через рычаг 4, поперечные тяги 3 и 5 и рычаги 2 поворачивает цапфы 7 и вместе с ними направляющие колеса в нужную сторону.

§ 2. РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТРАКТОРОВ МТЗ-80 И МТЗ-82

Для облегчения работы тракториста, уменьшения усилия, прилагаемого к рулевому колесу, рулевое управление может иметь гидравлический усилитель руля.

Рулевой механизм тракторов МТЗ-80 и МТЗ-82 состоит из рулевого колеса, привода и гидроусилителя рулевого управления.

Рулевой привод предназначен для передачи усилий от рулевого колеса на гидроусилитель. На МТЗ-80 и МТЗ-82 установлен привод рулевого механизма с изменяющимся положением рулевого колеса. Изменение положения по вертикали (в пределах 120 мм) регулируют с помощью клинового зажима, расположенного в трубе стойки. Для этого необходимо маховичок, расположенный на рулевой колонке, повернуть против хода часовой стрелки на 3...5 оборотов, а после установки рулевого колеса в удобное положение вернуть в обратную сторону до полного стопорения рулевого вала клиновым зажимом. Для удобства выхода тракториста из трактора рулевое колесо может откидываться вперед, для чего необходимо рукоятку, расположенную справа под рулевым колесом, подать на себя, а колонку переместить вперед. При возвращении рулевого колеса на место фиксатор автоматически защелкивается.

Усилие от рулевого колеса к рулевому механизму и гидроусилителю передается через валы, соединенные двумя карданными шарнирами.

Гидроусилитель рулевого управления. Он снабжен отдельной гидравлической системой, состоящей из насоса, распределителя, силового цилиндра и датчика автоматической блокировки дифференциала заднего моста. В корпусе 1 (рис. 73) размещен рулевой механизм: червяк 6 и двухвенцовый сектор 8. Сектор находится в зацеплении одновременно с червяком и рейкой 9, соединенной пальцем со штоком поршня 3. Внутренняя полость корпуса играет роль масляного резервуара, масло в который заливают через гор-

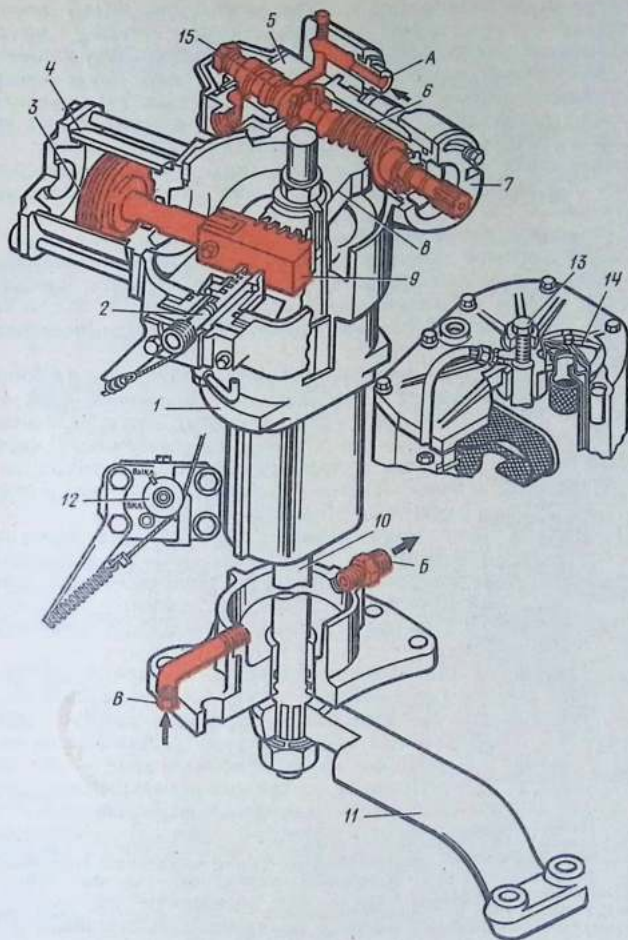


Рис. 73. Рулевой механизм трактора МТЗ-80:

1 — корпус; 2 — датчик блокировки дифференциала; 3 — поршень; 4 — цилиндр; 5 — распределитель; 6 — червяк; 7 — регулировочная эксцентриковая втулка; 8 — сектор; 9 — рейка; 10 — рулевой вал; 11 — сошка; 12 — кран управления; 13 — ограничительный болт; 14 — крышка заливной горловины; 15 — золотник; А — вход масла от насоса; Б — выход масла к насосу; В — слив масла в корпус.

ловину, закрытую крышкой 14 и имеющую сетчатый фильтр и масломер. Гидроусилитель установлен на переднем бруске трактора и соединен маслопроводами с установленным на дизеле насосом.

Червяк 6 смонтирован в эксцентриковой втулке 7 на двух радиальных шарикоподшипниках. В наружных обоймах подшипников имеются небольшие зазоры, благодаря чему червяк вместе с закрепленным на его конце золотником 15 может перемещаться в осевом направлении. Золотник установлен в специальных упорных подшипниках, обеспечивающих его осевое перемещение.

Рулевой вал 10, на конических шлицах которого закреплены сектор 8 и сошка 11, вращается в трех опорах и расположен вертикально.

С помощью распределителя 5, основа которого — золотник 15, управляют работой цилиндра 4, распределяя поток масла из насоса в подпоршневую или надпоршневую полость цилиндра. С обеих сторон золотника находятся шайбы 7 (рис. 74), в которые под воздействием пружин упираются три пары ползунов 8, расположенных под углом 120°.

При прямолинейном движении трактора ползунами и пружинами золотник 5 удерживается в нейтральном положении. При этом масло от насоса поступает к центральному пояску золотника (рис. 74, а) и, поскольку его ширина уже выточки в корпусе распределителя, перетекает в крайние (сливные) выточки, после чего через редукционный клапан 4 и фильтр сливается в корпус гидроусилителя, не поступая в силовой цилиндр 2.

Во время поворота направляющих колес при малых сопротивлениях (усилие, передаваемое от рулевого колеса на сошку 12, меньше усилия, необходимого для сжатия пружин и перемещения золотника 5) гидроусилитель в работу не включается, так как золотник находится в нейтральном положении. Путь масла аналогичен описанному ранее.

При больших сопротивлениях повороту на червяке 11 возникает осевое усилие, превышающее усилие сжатия пружин ползунов 8. При повороте рулевого колеса (например, направо) червяк, опираясь на заторможенный сопротивлением направляющих колес зубчатый сектор 19, подобно винту в неподвижной гайке переместится вместе с золотником 5 вперед (максимальный ход золотника в одну сторону составляет 1,2 мм) по ходу трактора (рис. 74, б). При этом центральный поясок золотника перекроет выход масла от насоса в переднюю сливную выточку распределителя. Одновременно нижний поясок золотника перекроет заднюю сливную выточку распределителя. Масло под давлением от насоса из средней нагнетательной выточки по трубопроводу пойдет в полость Б цилиндра. Поршень 1 (см. рис. 74, а) под давлением масла перемещается и, воздействуя на рейку 13, сектор 19, вал и сошку 12 через рулевую трапецию, повернет направляющие колеса вправо. Масло из полости А через увеличенный проход в корпусе распределителя, открытый крайним верхним пояском золотника, направляется на слив. Поворот направляющих колес трактора

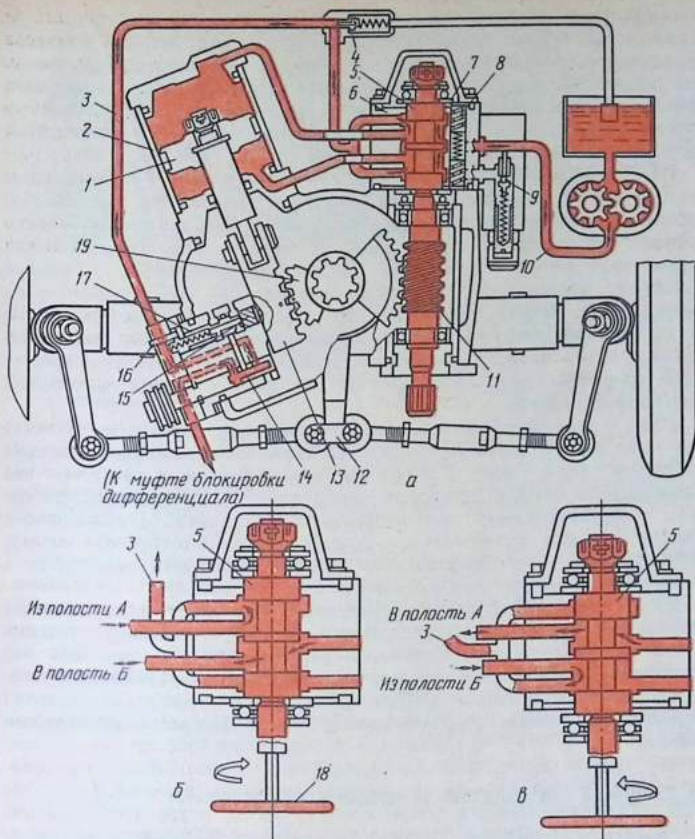


Рис. 74. Схема гидроусилителя трактора МТЗ-80:

а — среднее положение золотника; б — положение золотника при повороте направо; в — положение золотника при повороте налево; 1 — поршень; 2 — цилиндр; 3 — нагнетательная магистраль к датчику блокировки дифференциала; 4 — редукционный клапан; 5 — золотник; 6 — корпус распределителя; 7 — шайба; 8 — ползун; 9 — предохранительный клапан; 10 — нагнетательная магистраль к гидроусилителю; 11 — червяк; 12 — сошка; 13 — рейка; 14 — кран управления блокировкой дифференциала; 15 — упор рейки; 16 — шуп для установки рулевой сошки в среднее положение; 17 — золотник датчика блокировки дифференциала; 18 — рулевое колесо; 19 — зубчатый сектор; А и Б — полости цилиндра.

вправо будет продолжаться до тех пор, пока тракторист не прекратит вращать рулевое колесо. При остановке вращения рулевого колеса золотник под действием пружин ползунов уравнивается в нейтральное положение.

Аналогично трактор поворачивают влево (рис. 74, в).

Если во время движения в тяжелых дорожных условиях направляющие колеса находятся в крайних положениях, то давление в системе повышается до срабатывания предохранительного клапана 9. Масло при этом, минуя цилиндр, будет поступать в сливную магистраль. Предохранительный клапан регулируют на давление 8,3...9,3 МПа (83...93 кгс/см²).

На гидроусилителе руля установлен датчик АБД. Им управляют через рукоятку, расположенную в кабине трактора и соединенную тросом с краном 14 датчика блокировки. Автоматическую блокировку дифференциала включают в работу поворотом маховичка крана управления так, чтобы риска крана совпала с риской «ВКЛ» на крышке датчика. При выключении АБД риска крана совпадает с риской «ВЫКЛ». При положении рукоятки «ВКЛ» масло под давлением направляется к муфте блокировки дифференциала и через диафрагму сжимает диски муфты. При этом крестовина дифференциала блокируется с левой ведущей шестерней конечной передачи.

При прямолинейном движении трактора золотник датчика (см. рис. 74) входит в паз рейки 13. При повороте направляющих колес на угол более 13° рейка переместится настолько, что толкатель золотника выйдет из паза рейки и переместит золотник, который соединит внутреннюю полость крана 14 со сливом. Давление масла в полости диафрагмы муфты блокировки упадет, дифференциал разблокируется, и трактор будет поворачиваться с различной частотой вращения правого и левого колес.

Для принудительного блокирования дифференциала рукоятку управления максимально вытягивают и кран управления поворачивается до упора. При отпуске трактористом рукоятки она под действием пружины возвращается в положение «ВЫКЛ» и дифференциал разблокируется. Щуп 16 используют для определения среднего положения рулевой сошки при регулировке сходимости колес.

§ 3. РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТРАКТОРОВ Т-150К И К-701

Тракторы Т-150К и К-701 поворачивают с помощью гидромеханического рулевого управления, смещая полурамы относительно вертикального шарнира.

Рулевое управление трактора Т-150К состоит из гидравлической и механической частей.

Гидравлическая часть необходима для поворота полурам. К ней относятся гидравлический насос 10 (рис. 75), клапан 6 расхода, распределитель 5, запорный клапан 4, два силовых цилиндра 1, бак 7 с заборным фильтром 9, сливной фильтр 8, а также трубопроводы для соединения.

Механическая часть нужна для управления поворотом и обратной связи. Она состоит из рулевой колонки 16, червячной пары 17 рулевого механизма и тяги 11 следящего устройства.

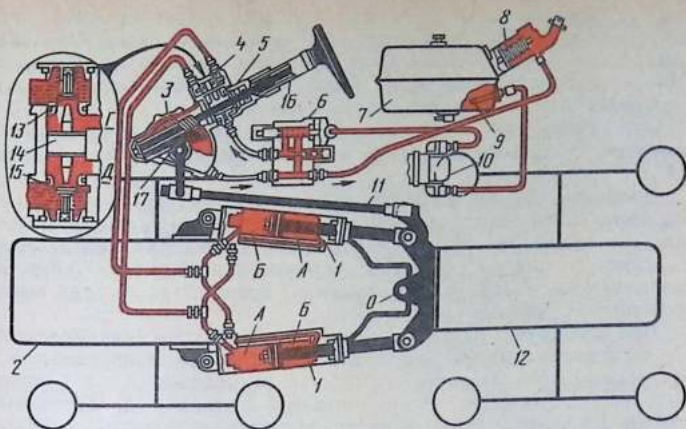


Рис. 75. Схема управления трактора Т-150К:

1 — силовой цилиндр; 2 и 12 — полурамы; 3 — рулевой механизм; 4 — запорный клапан; 5 — распределитель; 6 — клапан расхода; 7 — бак; 8 — фильтр; 9 — заборный фильтр; 10 — насос; 11 — тяга следящего устройства; 13 и 15 — грибовые клапаны; 14 — плунжер; 16 — рулевая колонка; 17 — червячная пара.

Рулевое управление работает следующим образом. При прямолинейном движении, когда тракторист не вращает рулевое колесо, масляный насос 10 забирает масло через фильтр 9 из бака 7 и под давлением подает его в клапан 6 расхода. Последний обеспечивает подачу постоянного количества рабочей жидкости к распределителю 5 рулевого механизма независимо от подачи насоса 10, изменяющейся в зависимости от частоты вращения коленчатого вала двигателя. С увеличением подачи насоса избыточное масло направляется клапаном расхода на слив в бак. В одном корпусе с клапаном расхода находится предохранительный клапан, предназначенный для перепуска жидкости при чрезмерном повышении давления в системе. Из клапана расхода масло по трубопроводам поступает в распределитель 5. Поскольку он находится при прямолинейном движении трактора в нейтральном положении, то направляет масло на слив в бак. При этом плунжер 14 запорного клапана 4 расположен так, что не воздействует на клапаны 13 и 15, которые прижимаются пружинами к седлам и препятствуют выпуску масла из полости гидравлических цилиндров, не допуская самопроизвольного поворота трактора.

При вращении рулевого колеса влево червяк свинчивается по червячному сектору. Вал вместе с золотником распределителя 5 сдвигается вверх, перекрывая полость нагнетания от сливной магистрали и направляя масло от насоса к каналу Г. Масло под давлением открывает грибовый клапан 13 и поступает к полос-

тям *Б* гидроцилиндров левого поворота. Одновременно под давлением масла плунжер *14* перемещается вниз и своим хвостовиком открывает противоположный грибковый клапан *15*. Из полостей *А* гидроцилиндров масло идет на слив в бак через канал *Д* в распределителе *5*. Трактор поворачивает влево.

При прекращении вращения рулевого колеса масло продолжает поступать в гидроцилиндры и поршни продолжают свое движение.

Поскольку штоки поршней через поворотные рычаги, тягу *11* обратной связи, сошку и червячную пару воздействуют на золотник, он сдвигается вниз в нейтральное положение. Масло идет на слив, и поворот трактора прекращается. Клапаны *13* и *15* возвращаются в исходное положение, препятствуя выходу масла из полостей гидроцилиндров.

При вращении рулевого колеса вправо червяк навинчивается по червячному сектору. Вал вместе с золотником распределителя *5* сдвигается вниз. Полость нагнетания разъединяется от сливной полости и масло от насоса подается к каналу *Д*. Грибковый клапан *15* открывается, и масло подается в полость *А* гидроцилиндров. Одновременно плунжер открывает противоположный клапан, и масло из полости *Б* направляется на слив. Трактор поворачивает вправо.

Рулевое управление трактора *К-701* конструктивно аналогично рулевому управлению трактора *Т-150К*. Насосы гидросистемы трактора *К-701* имеют большие размеры и подачу. В схеме также предусмотрен радиатор для охлаждения масла.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Назовите основные сборочные единицы рулевого управления. 2. Каково назначение гидроусилителя рулевого управления? 3. Как устроен гидроусилитель рулевого управления трактора *МТЗ-80*? 4. Как устроен механизм рулевого управления трактора *Т-150К*? 5. Что происходит в механизме рулевого управления трактора *МТЗ-80* при повороте влево? 6. Что происходит в механизме рулевого управления трактора *Т-150К* при повороте вправо?

ГЛАВА 17

ТОРМОЗНЫЕ СИСТЕМЫ

§ 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

ОБ УСТРОЙСТВЕ И ПРИНЦИПЕ ДЕЙСТВИЯ ТОРМОЗОВ

Тормоза служат для экстренной остановки, снижения скорости движения, выполнения крутых поворотов и удержания трактора в неподвижном состоянии при остановках и стоянках на уклонах. При торможении кинетическая энергия движущегося трактора превращается в работу трения, а затем в теплоту, рассеиваемую в окружающую среду.

Наибольшее распространение получили фрикционные тормоза, действие которых основано на возникновении сил трения между

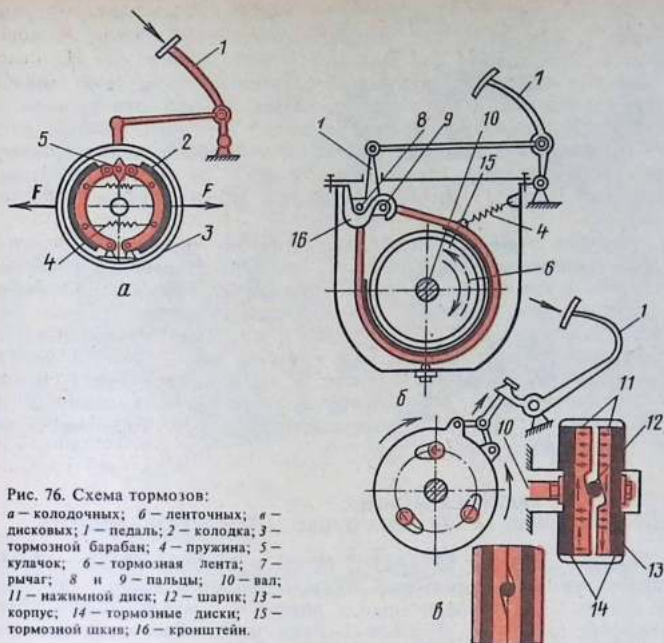


Рис. 76. Схема тормозов:

а — колодочных; *б* — ленточных; *в* — дисковых; 1 — педаль; 2 — колодка; 3 — тормозной барабан; 4 — пружина; 5 — кулачок; 6 — тормозная лента; 7 — рычаг; 8 и 9 — пальцы; 10 — вал; 11 — нажимной диск; 12 — шарик; 13 — корпус; 14 — тормозные диски; 15 — тормозной шкив; 16 — кронштейн.

неподвижными и вращающимися деталями. По конструкции такие тормоза бывают колодочными, ленточными и дисковыми. Тормозами управляют с помощью различных приводов: механического, гидравлического и пневматического.

Колодочные тормоза (рис. 76, *а*) состоят из тормозного барабана 3, соединенного с колесом, и двух тормозных колодок 2, которые установлены на диске, жестко укрепленном на корпусе ведущего моста трактора. Колодки одним концом закреплены на оси, вторым опираются на кулачок 5, соединенный тягами с педалью 1. При нажатии на педаль 1 поворачивается кулачок 5, который своими выступами разводит колодки в противоположные стороны и прижимает фрикционными накладками к поверхности тормозного барабана 3. При этом возникнут силы трения, тормозящие колесо трактора. Чем сильнее прижимаются тормозные колодки к барабану, тем быстрее остановится трактор. При снятии ноги с педали пружины 4 отводят колодки от тормозного барабана и процесс торможения прекращается.

Ленточные тормоза (рис. 76, *б*) включают в себя тормозной шкив 15, укрепленный на валу трансмиссии, и огибающую его

тормозную ленту 6, соединенную обоими концами с плечами рычага 7, пальцы 8 и 9 которого помещены в вырезах неподвижного кронштейна 16. Длинное плечо рычага связано тягой с педалью тормоза. Пружина 4 оттягивает тормозную ленту 6 с фрикционными накладками от шкива 15 при отпущенной педали 1. При нажатии на педаль рычаг 7 поворачивается, и одним из пальцев 8 или 9 (в зависимости от направления вращения тормозного шкива), перемещаясь вместе с лентой, затягивает тормозной шкив 15. Второй палец при этом остается неподвижным.

Дисковые тормоза (рис. 76, в) состоят из тормозных дисков 14 с фрикционными накладками и нажимных дисков 11, между которыми в гнездах расположены шарики 12. Диски 14 соединены с вращающимся валом 10. При торможении педаль 1 через тяги воздействует на нажимные диски 11, которые, перемещаясь, заставляют шарики передвигаться в узкую часть гнезд и тем самым раздвигают нажимные диски, а те, в свою очередь, прижимают вращающиеся диски с фрикционными накладками к неподвижному корпусу 13 и затормаживают вал 10. Торможение вала передается колесам трактора.

§ 2. ТОРМОЗА ТРАКТОРА МТЗ-80

И ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ПРИВОДА ТОРМОЗОВ ПРИЦЕПА

Тормоза трактора МТЗ-80. С левой и правой стороны заднего моста установлены дисковые тормоза. Тормоза состоят из кожухов 1 (рис. 77), соединительных дисков 4 с накладками в сборе, нажимных дисков 5, шариков 2, пружин 3 и болтов 8. Действие тормозов аналогично действию дисковых тормозов, рассмотренных в § 1 данной главы. При нажатии на педаль тормоза ее валик поворачивается, усилие передается через сферическую шайбу 11 и болт 8 на вилку 6. При перемещении вилки усилие через тяги 14 и пальцы передается на нажимные диски 5, которые поворачиваются один относительно другого. При этом шарики 2, перемещаясь по профильным канавкам дисков 5, раздвигают диски. Происходит торможение дисков 4 за счет трения накладок дисков по кожуху 1, нажимным дискам 5 и поверхности крышки стакана 15. Это торможение через шестерни конечных передач и полуоси передается на ведущие колеса трактора.

Стояночно-запасной тормоз предназначен для удержания трактора на месте при стоянке, а также может быть использован для торможения трактора в случаях выхода из строя основных тормозов, с которыми он унифицирован. Его устанавливают на кожухе правого основного тормоза. Тормоз действует аналогично рассмотренному ранее, управляют им через рычаг, расположенный в кабине трактора. При перемещении рычага на себя происходит торможение.

Пневматическая система привода тормозов прицепа трактора МТЗ-80 — универсальная. Система позволяет работать с прицепами и другими машинами, имеющими пневматический или гидравличес-

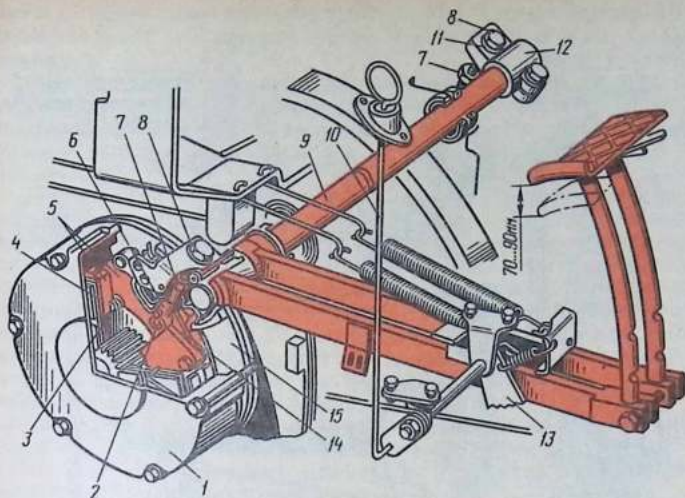


Рис. 77. Тормоза трактора МТЗ-80:

1 — кожух; 2 — шарик; 3 — пружина; 4 — соединительные диски; 5 — нажимные диски; 6 — вилка; 7 — контргайка; 8 — регулировочный болт; 9 — валик педалей; 10 — тяга защелки горного тормоза; 11 — сферическая шайба; 12 — левый рычаг тормоза; 13 — защелка горного тормоза; 14 — тяга; 15 — крышка стакана.

кий привод тормозов. Пневмосистему можно также использовать для накачки шин и других целей.

Она состоит из компрессора 1 (рис. 78), регулятора 2 давления с предохранительным клапаном и краном отбора воздуха, воздушного баллона 5 со сливным краником 4, манометра 3, тормозного крана 10, пневматического переходника 8, разобщительного крана 9 для отключения тормозной магистрали прицепа, соединительной головки 6 и трубопроводов 11 с присоединительными элементами.

Одноцилиндровый компрессор с воздушным охлаждением установлен с левой стороны дизеля на крышке распределительных шестерен. Он приводится в действие от шестерни привода топливного насоса, через промежуточную шестерню, которую передвигают на оси с помощью рычага включения.

Воздух компрессором подается через нагнетательный клапан, трубопровод и регулятор давления 2 в воздушный баллон 5.

Трущиеся поверхности компрессора смазываются разбрызгиванием. Масло для этого поступает от шестерен распределения дизеля.

Регулятор давления 2 предназначен для автоматического регулирования в заданных пределах давления в пневматической системе, а также для удаления воды, масла и механических примесей

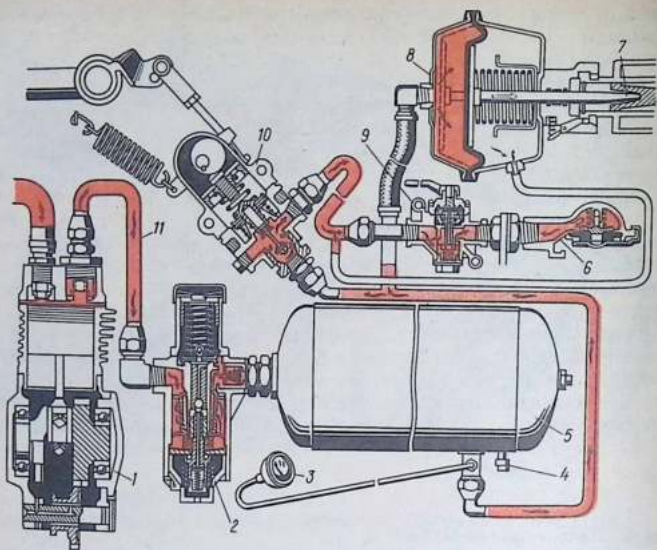


Рис. 78. Схема пневматической системы привода тормозов прицепа трактора МТЗ-80:

1 — компрессор; 2 — регулятор давления; 3 — манометр; 4 — сливной кран; 5 — баллон; 6 — соединительная головка; 7 — гидравлический привод; 8 — пневматический переходник; 9 — разобщительный кран; 10 — тормозной кран; 11 — трубопровод.

из воздуха, подаваемого компрессором в систему. Кроме того, регулятор снабжен клапаном для отбора сжатого воздуха из пневмосистемы для накачки шин и других целей. Его размещают между компрессором и баллоном и крепят непосредственно к баллону. В регулятор сжатый воздух подается от компрессора и далее направляется в баллон. При давлении в баллоне $0,72...0,73$ МПа ($7,2...7,3$ кгс/см²) регулятор переключает компрессор на холостой ход, отключив его и открыв выход воздуха через клапан в атмосферу. Компрессор разгружается. При этом вместе с воздухом из регулятора удаляется скопившийся конденсат и механические примеси. При снижении давления воздуха в баллоне до $0,67...0,63$ МПа ($6,7...6,3$ кгс/см²) выпуск воздуха в атмосферу из регулятора прекращается, и он снова подключает компрессор к баллону.

При неисправности регулятора и повышении давления в системе до аварийного уровня срабатывает предохранительный клапан, рассчитанный на давление $0,85...0,90$ МПа ($8,5...9,0$ кгс/см²), и воздух выходит в атмосферу.

Тормозной кран 10 необходим для управления приводом тор-

мозов прицепа. Он обеспечивает прямую зависимость интенсивности торможения от положения педали тормоза (приложенного к ней усилия).

Кран состоит из корпуса 14 (рис. 79); крышки 1 с каналом нагнетания, сообщающимся с каналом управления 3 через клапан 2; клапана 5, связанного стержнем 4 с клапаном 2; камеры 7 в седле 8; диафрагмы 9, нагруженной пружиной 6, которая прижимает толкатель 11 и кулачок 12.

При торможении усилие от педалей рабочих тормозов через тягу передается на валик 15, который, поворачиваясь вместе с кулачком 12, дает возможность толкателю 11 и тарелке 16 под действием пружины 10 переместиться в сторону валика. В результате усилие от пружины 10 на диафрагму 9 ослабевает, и диафрагма под действием пружины 6 и сжатого воздуха из канала 3 через отверстие в крышке 1 начинает перемещаться в сторону валика 15, уменьшая давление на выпускной клапан 5. Последний под действием пружины движется вслед за диафрагмой, пока связанный с ним впускной клапан 2 не сядет в гнездо, разобшив полости А и В.

Диафрагма, продолжая движение, отрывается выпускным седлом 8 от клапана 5, позволяя сжатому воздуху выйти из канала 3 в атмосферу через выпускное окно В. При этом срабатывает распределитель пневмопривода тормозов прицепа.

При частичном притормаживании пружина 10 разжимается не полностью. В этом случае давление воздуха сдвигает диафрагму в сторону валика 15. Выпускной клапан 5 открывается, и воздух начинает выходить в атмосферу. Это продолжается до тех пор, пока сила давления сжатого воздуха и пружины 6 на диафрагму не сравняется с сопротивлением пружины 10. Как только усилия уравниваются,

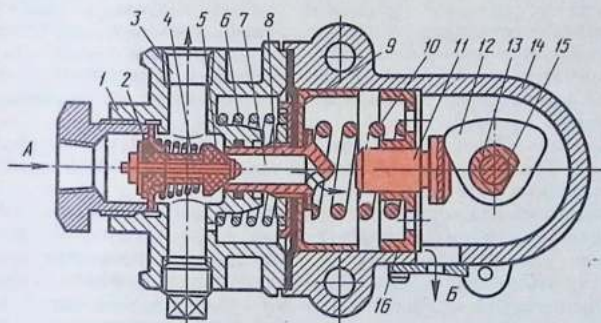


Рис. 79. Тормозной кран трактора МТЗ-80:

1 — крышка; 2 и 5 — клапаны; 3 — канал управления; 4 — стержень; 6 и 10 — пружина; 7 — камера; 8 — выпускное седло; 9 — диафрагма; 11 — толкатель; 12 — кулачок; 13 — втулка; 14 — корпус; 15 — поворотный валик; 16 — направляющая тарелка; А — подводящая полость; В — выпускное окно.

выпускной клапан закрывается. Таким образом, каждому положению педали соответствует определенное давление в соединительной магистрали и тормозных камерах прицепа.

При отпускании тормозов диафрагма 9 перемещается влево, клапан 5 закрывается и тормозная система прицепа подзаряжается воздухом через открытый клапан 2.

Пневматический переходник 8 (см. рис. 78) нужен для присоединения к трактору прицепа, имеющего гидравлический привод к тормозам 7.

Разобщительный кран 9 служит для включения и выключения подачи воздуха из пневматической системы трактора в такую же систему прицепа, а также для облегчения соединения и разъединения головок 6 сообщением подводящей магистрали прицепа с атмосферой и перекрытием магистрали управления трактора.

Соединительная головка 6 необходима для соединения пневматических систем трактора и привода тормозов прицепа. Ее прикрепляют к разобщительному крану с помощью штуцера. В случае разрыва сцепки головки разъединяются, не повреждая шлангов. Обратный клапан головки закрывается и препятствует выходу воздуха из пневмосистемы трактора.

§ 3. ТОРМОЗНАЯ И ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМЫ ТРАКТОРОВ Т-150К И К-701

Тормозная система трактора Т-150К состоит из колесных тормозов, установленных на каждом колесе трактора и стояночного тормоза, установленного на валу привода к переднему мосту раздаточной коробки.

Стояночный (центральный) тормоз служит для торможения трактора на стоянке, удержания его на подъеме, а также для экстренной остановки в случае отказа колесных тормозов. Он представляет собой ленточный тормоз, которым управляют через рычаг, установленный в кабине трактора и фиксирующийся храповым устройством. Тормозная лента — стальная, с чугунными колodками.

На всех колесах тракторов Т-150К и К-701 установлены колодочные тормоза с пневматическим приводом, действие которых рассмотрено в § 1 данной главы.

Пневматическая система трактора Т-150К предназначена для обеспечения работы тормозов трактора и прицепа, пневматического привода стеклоочистителей и выключения сцепления. В нее входят: компрессор 4 (рис. 80) с регулятором давления 5, воздушные баллоны 8 с предохранительным клапаном 10, кран 9 отбора воздуха, сливной 7 и тормозной 3 краны, тормозные камеры 14, соединительная головка 12, разобщительный кран 13, манометр 15, стеклоочистители 16 с краном 17 и трубопроводы 11 с арматурой. Пневматическая тормозная система работает следующим образом.

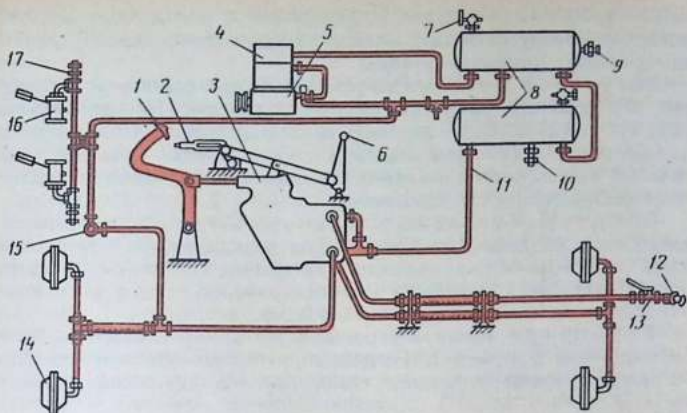


Рис. 80. Схема пневматической системы трактора Т-150К:

1 — педаль тормоза; 2 — рычаг ручного тормоза; 3 — тормозной кран; 4 — компрессор; 5 — регулятор давления; 6 — рычаг тормоза прицепа; 7 — сливной кран; 8 — баллоны; 9 — кран отбора воздуха; 10 — предохранительный клапан; 11 — трубопровод; 12 — соединительная головка; 13 — разобщительный кран; 14 — тормозная камера; 15 — манометр; 16 — стеклоочиститель; 17 — кран стеклоочистителя.

При нажатии на педаль 1 тормоза воздух, нагнетаемый компрессором 4 в воздушные баллоны 8, через тормозной кран 3 подается в тормозные камеры 14 трактора. Шток тормозной камеры, перемещаясь, поворачивает разжимной кулак колесного тормоза и прижимает тормозные колодки к барабану. Одновременно с этим сжатый воздух через тормозной кран 3 выпускается из соединительной магистрали прицепа и поступает из воздушных баллонов прицепа к его тормозным камерам.

При нажатии на педаль 1 нижняя стрелка манометра 15 показывает давление воздуха, подводимого к тормозным камерам 14, а верхняя — давление воздуха в системе.

Интенсивность торможения и давление в тормозных камерах 14 зависят от хода тормозной педали 1. При возвращении ее в исходное положение сжатый воздух через тормозной кран 3 выпускается из камер 14. Одновременно пополняется запас сжатого воздуха в воздушных баллонах прицепа от баллонов трактора.

Рычаг 6 независимого управления тормозами прицепа приводит в действие только колесные тормоза прицепа. Им пользуются для притормаживания прицепа, не нажимая на педаль 1, чтобы избежать наката прицепа на трактор.

Компрессор 4 (двухцилиндровый, поршневой, с водяным охлаждением) служит для нагнетания воздуха в пневматическую систему трактора, приводится во вращение клиноременной переда-

чей от коленчатого вала двигателя. Воздух к компрессору подается по трубопроводу от воздухоочистителя дизеля. Смазочная система компрессора — комбинированная.

Регулятор давления 5 установлен на компрессоре и служит для поддержания заданного давления в системе. При достижении 0,73...0,77 МПа (7,3...7,7 кгс/см²) регулятор переводит компрессор на холостой ход. При падении давления до 0,64...0,60 МПа (6,4...6,0 кгс/см²) он подключает компрессор для подачи сжатого воздуха в пневматическую систему.

Предохранительный клапан 10 размещен на левом воздушном баллоне и необходим для предохранения пневматической системы от чрезмерного повышения давления в случае отказа регулятора давления. Он соединяет систему с атмосферой при давлении в ней 0,9...1,05 МПа (9,0...10,5 кгс/см²).

Тормозной кран 3 установлен на правом лонжероне рамы под кабиной и нужен для управления пневматическим приводом тормозов трактора и прицепа. Он состоит из двух секций: верхней

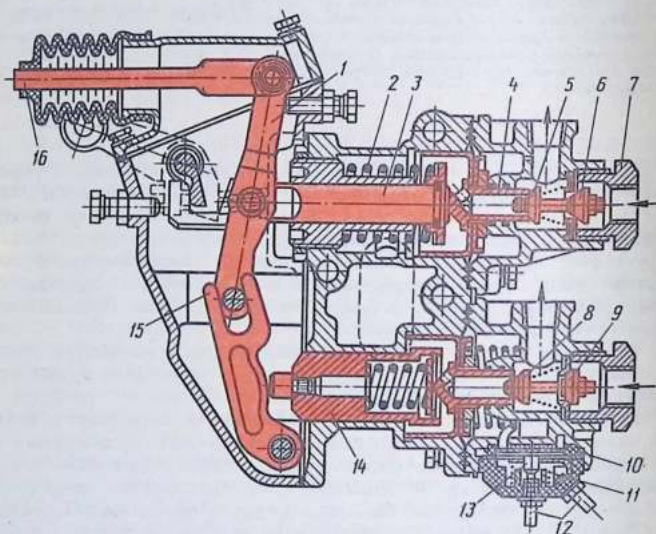


Рис. 81. Тормозной кран трактора Т-150К:

1 — рычаг; 2 — уравновешивающая пружина секции тормозов прицепа; 3 — шток; 4 — седло выпускного клапана; 5 — выпускной клапан секции тормозов прицепа; 6 — выпускной клапан секции тормозов прицепа; 7 — пробка; 8 — выпускной клапан секции тормозов трактора; 9 — выпускной клапан секции тормозов трактора; 10 — диафрагма выключателя сигнала торможения; 11 — пружина контакта; 12 — клеммы выключателя сигнала торможения; 13 — подвижной контакт; 14 — стакан уравновешивающей пружины; 15 — малый рычаг; 16 — тяга привода тормозного крана.

(рис. 81) — для распределения сжатого воздуха на прицеп трактора и нижней — на тормоза трактора. Кран работает следующим образом.

В отторможенном состоянии трактора впускной клапан 6 секции прицепа открыт, и сжатый воздух из воздушных баллонов поступает в магистраль прицепа (стрелка А). Давление поступающего воздуха поддерживается пружиной 2. Впускной клапан 9 секции трактора закрыт, а выпускной 8 открыт, и тормозные камеры через окно Д соединены с атмосферой. При торможении прицепа усилие от педали передается через тягу 16 на рычаг 1, который при перемещении штока 3 сжимает пружину 2. Седло 4 при этом отходит от выпускного клапана 5, а клапан 6 закрывается. Воздух из магистрали прицепа выходит в атмосферу через окно Д, в результате чего на прицепе срабатывает воздухо-распределитель, подавая воздух к тормозным камерам прицепа.

Нижний конец рычага 1 нажимает на рычаг 15, который перемещает стакан 14, закрывает выпускной клапан 8 секции трактора и открывает впускной клапан 9. Сжатый воздух поступает к тормозным камерам трактора (стрелка Б). Одновременно сжатый воздух поступает к диафрагме 10 и сжимает пружину 11. При этом подвижный контакт 13 соединяется с контактом 12 выключателя сигнала торможения, включая лампочки стоп-сигнала в задних фонарях. При оттормаживании системы нагрузка с рычага 1 снимается и пружина 2 возвращает шток 3 в первоначальное положение. Выпускной клапан 5 секции прицепа опускается в седло 4, а впускной клапан 6 открывает доступ воздуха в воздухо-распределитель прицепа. Одновременно закрывается впускной 9 и открывается выпускной 8 клапаны секции трактора. Сжатый воздух из камер выходит в окно Д, и трактор растормаживается.

Назначение и устройство баллонов, соединительной головки и разобщительного крана аналогично трактору МТЗ-80.

Пневматическая система трактора К-701 лишь незначительно отличается от аналогичной системы трактора Т-150К. Она включает три баллона, буксирный клапан для приема сжатого воздуха через шланг из пневматической системы буксирующего трактора. Кран отбора воздуха и предохранительный клапан смонтированы в одну сборочную единицу, расположенную под масляным баком гидросистемы рулевого управления.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие типы тормозов существуют? 2. Как работает ленточный тормоз? 3. Как работает дисковый тормоз? 4. Как устроены тормоза трактора МТЗ-80? 5. Как устроена пневматическая система привода тормозов прицепа трактора МТЗ-80? 6. Как работает тормозной кран трактора МТЗ-80? 7. Что входит в состав пневматической системы трактора Т-150К? 8. Как работает тормозной кран трактора Т-150К?

§ 1. ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО

Гидравлическая навесная система предназначена для соединения навесных и полунавесных сельскохозяйственных машин с трактором и управления их работой. Она состоит из двух основных частей навесного устройства и гидравлического привода (системы).

Применение гидравлической навесной системы дает существенные преимущества (лучшая маневренность, более высокая производительность, меньшая металлоемкость и расход топлива).

В машинно-тракторном агрегате возможны различные варианты размещения навески и навесных машин: задняя, передняя, фронтальная, боковая, эшелонированная, шеренговая, комбинированная.

Навесное устройство предназначено для присоединения к трактору навесных сельскохозяйственных машин и выполнено в виде рычажной системы, размещенной сзади трактора. Дополнив некоторыми деталями, его можно использовать для присоединения и прицепных машин.

Гидравлическая система обеспечивает подъем и опускание навесных машин или рабочих органов у прицепных гидрофицированных машин и регулировку глубины обработки почвы. Она состоит из масляного бака 1 (рис. 82); шестеренного насоса 3; распределителя 4; золотника 5; силового цилиндра 8; маслопроводов низкого 2 и высокого 7 давления; навесного устройства 9, на которое навешивают машину 10; разрывных и соединительных муфт. Гидросистема работает следующим образом.

Насос 3, приводимый во вращение двигателем трактора, под

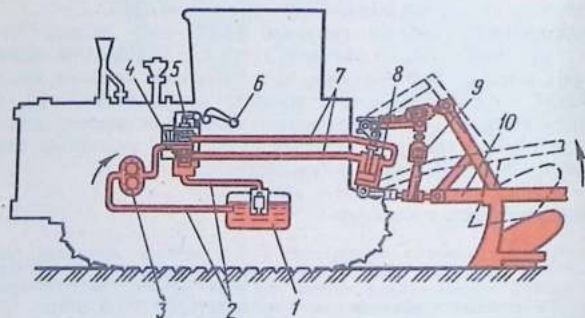


Рис. 82. Принципиальная схема гидравлической системы:

1 — масляный бак; 2 — маслопроводы низкого давления; 3 — насос; 4 — распределитель; 5 — золотник; 6 — рукоятка управления; 7 — маслопроводы высокого давления; 8 — силовой цилиндр; 9 — механизм навески; 10 — плуг.

давлением подает рабочую жидкость (масло) из бака 1 через распределитель 4 в силовой цилиндр 8 (гидроцилиндр). Поршень гидроцилиндра под действием давления перемещается и приводит в движение навесное устройство вместе с машиной. С помощью распределителя можно регулировать количество масла, поступившего в гидроцилиндр, а следовательно, и перемещение поршня и навесного устройства вместе с машиной.

§ 2. НАСОСЫ И РАСПРЕДЕЛИТЕЛИ

Насосы. Для качественной обработки почвы надо, чтобы процессы управления в гидравлических системах протекали строго определенное время. Так, в конце гона навесной плуг необходимо поднимать за 2...3 с. В связи с этим насос гидравлической системы должен подать в определенный момент времени в силовой цилиндр масло в необходимом количестве под определенным давлением.

Для гидросистем тракторов выпускают шестеренные насосы различных типоразмеров, имеющих одинаковую конструкцию и отличающихся размерами, производительностью и местом установки.

Насос НШ-32-2 устанавливают на тракторе МТЗ-80; НШ-46-У-Л — на ДТ-75МВ; НШ-50Л-2 — на Т-150К; НШ-67Л-2 — на К-701. Буквы НШ означают, что насос шестеренный, а цифры показывают его теоретическую подачу в см³ за один оборот вала. Буква У указывает, что насос унифицированный, а Л — левого вращения.

Насос НШ-32-2 состоит из корпуса 3 (рис. 83, а) с помещенными в него ведущей 6 и ведомой 8 шестернями, подшипниковой обоймы 5, платиков 1 и манжет торцевого уплотнения. Шестерни с цапфами изготавливают как одно целое. Подшипниковая обойма представляет собой полуцилиндр с четырьмя гнездами для цапф шестерен. К корпусу болтами прикреплена крышка; сопряжение деталей уплотнено кольцом.

Для предупреждения утечек масла из нагнетательной полости во всасывающую предусмотрено гидравлическое автоматически действующее уплотнение шестерен по торцам зубьев и их поверхности. Торцы зубьев уплотнены двумя платиками 1, помещенными в поджимной обойме 2. На пластики действует сила давления жидкости, поэтому, прижимаясь к боковым поверхностям шестерен, они препятствуют перетеканию рабочей жидкости.

Внутренние поверхности обоем тщательно обработаны и плотно прилегают к наружным поверхностям зубьев шестерен.

К наружной поверхности зубьев поджимную обойму 2 прижимает сила давления рабочей жидкости со стороны нагнетательной полости, что обеспечивает постоянное плотное прилегание поверхности обоймы к вершинам зубьев по мере износа последних, при сохранении необходимого зазора. Насос работает следующим образом.

От коленчатого вала двигателя или от механизмов трансмиссии

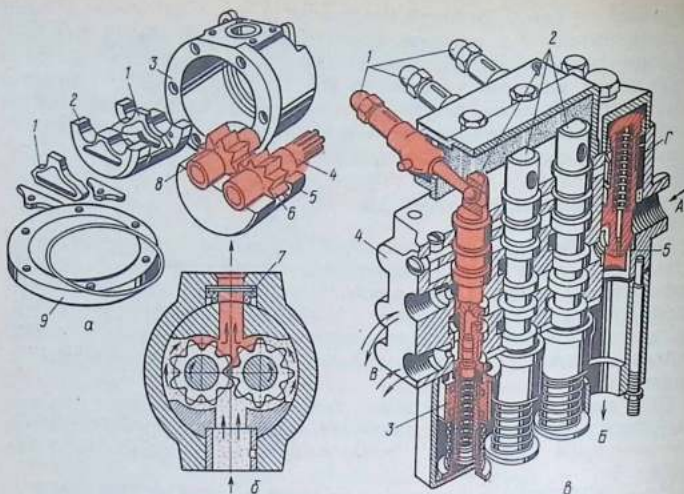


Рис. 83. Масляный насос и распределитель:

а — устройство насоса типа НШ-32-2; *б* — схема действия; 1 — пластик; 2 — подвижная обойма; 3 — корпус; 4 — центрирующая втулка; 5 — подшипниковая обойма; 6 — ведущая шестерня; 7 — уплотнение; 8 — ведомая шестерня; 9 — крышка; *а* — распределитель; 1 — рычаги; 2 — золотники; 3 — возвращающее устройство; 4 — корпус; 5 — предохранительный клапан; *А* — полость высокого давления; *Б* — сливная полость; *В* — каналы к силовому цилиндру; *Г* — полость над предохранительным клапаном.

(в зависимости от конструкции) вращение через шестеренную передачу передается насосу. Шестерни начинают при этом вращаться в противоположные стороны (рис. 83, *б*). Впадины зубьев захватывают рабочую жидкость и без сжатия переносят из полости всасывания *I* в полость нагнетания *II*. В тот момент, когда в полости нагнетания зубья входят в зацепление, переход жидкости в полость *I* невозможен, поскольку масло из зацепления шестерен полностью выдавливается. За счет этого и создается избыточное давление в полости нагнетания. При дальнейшем вращении шестерен их зубья выходят из зацепления, образуя в полости всасывания разрежение. При этом рабочая жидкость заполняет впадины зубьев и вновь переносится в полость нагнетания. Включать насос необходимо при выключенном двигателе во избежание поломки механизмов привода.

Распределители. С их помощью масло, нагнетаемое насосом, направляют к гидроцилиндрам или другим потребителям, управляют их действием, гидросистема автоматически переключается на холостой ход и ограничивается давление во избежание перегрузок. На тракторах применяют распределители клапанно-золотни-

кового типа, где основные рабочие элементы — это перепускной клапан и золотники. Распределители выпускают с двумя или тремя секциями, каждая из которых предназначена для независимого управления одним силовым цилиндром (гидроцилиндром). Корпус 4 (рис. 83, *в*) распределителя закрыт по торцам крышками. В расточенных отверстиях расположены золотники 2, перепускной 5 и предохранительный клапаны. В верхней части распределителя установлены рычаги 1, шарнирно соединенные с золотниками. На наружных концах рычагов закреплены рукоятки управления золотниками 2. Золотники представляют собой цилиндрические валики со специальными выточками для направления в необходимую сторону потока масла. От распределителя рабочая жидкость может поступать в верхнюю и нижнюю полости гидроцилиндра, который маслопроводами соединен с распределителем.

В нижней части золотника имеется устройство 3, удерживающее его в рабочих положениях и автоматически возвращающее в нейтральное положение по окончании подъема или опускания штока силового цилиндра.

Перепускной клапан 5 закрывает отверстие, сообщающее полость *А* высокого давления с полостью *Б* слива, и пружиной прижимается к седлу. Предохранительный клапан при чрезмерном повышении давления в системе открывается и соединяет полость *Г* над перепускным клапаном с полостью *Б* слива. Из каналов *В* распределителя масло подается в гидроцилиндр.

Распределитель работает в четырех режимах: «Подъем», «Опускание», «Плавающее» и нейтральное положение.

В транспортное положение (рис. 84, *а*) машина поднимается, когда золотник 3 рукояткой распределителя 1 установлен в положение «Подъем». Золотник перекрывает своими поясками отводной канал *Ж*, сливной канал *Е* и одновременно соединяет полость *Б* высокого давления с каналом *Д*, соответственно открывая доступ масла через маслопровод в правую полость силового цилиндра 4. Поршень цилиндра перемещается влево. Происходит подъем машины. Масло из противоположной полости гидроцилиндра вытесняется поршнем по маслопроводу в канал *Г* распределителя и далее через открытый золотником канал — в полость *В* слива и бак.

При принудительном опускании машины необходимо рукоятку распределителя установить в положение «Опускание». Золотник перекрывает поясками отводной канал *Ж* (рис. 84, *б*) и открывает доступ масла из полости *Б* высокого давления в канал *Г* и через маслопровод — в левую полость силового цилиндра 4. Давление в полостях *А* и *Б* выравнивается, пружина держит перепускной клапан 2 закрытым. Поршень силового цилиндра со штоком перемещается вправо, принудительно опуская машину. Масло из противоположной полости гидроцилиндра вытесняется поршнем по маслопроводу в канал *Д* и далее через открытый золотником канал — в полость *В* слива и бак.

В случае нахождения машины в транспортном положении

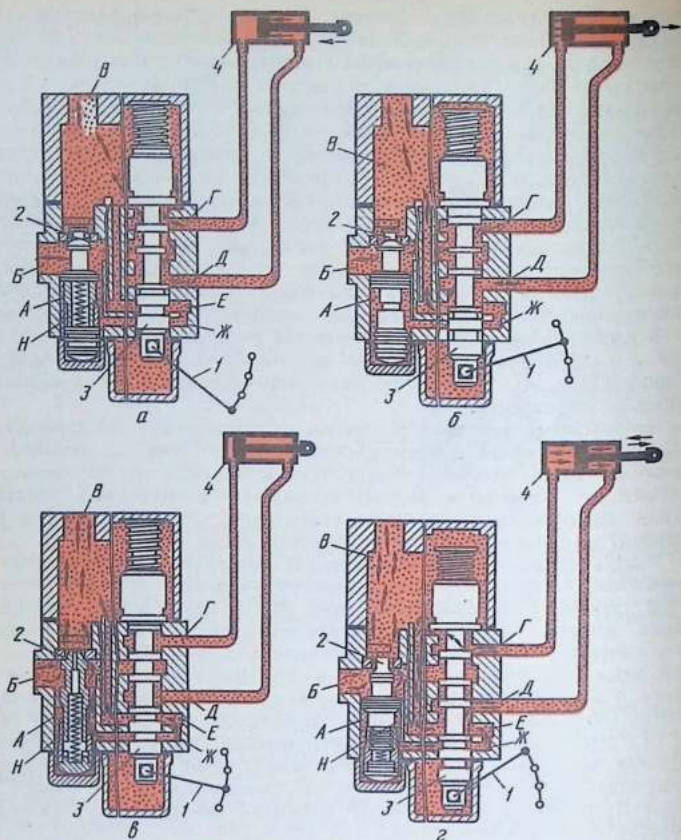


Рис. 84. Схема работы распределителя:

а — «Подъем»; *б* — «Опускание»; *в* — нейтральное; *г* — «Плавающее»; *1* — рукоятка управления; *2* — предохранительный клапан; *3* — золотник; *4* — силовой цилиндр; *А* — полость над перепускным клапаном; *Б* — полость высокого давления; *В* — полость слива; *Г* и *Д* — каналы, соединенные с силовым цилиндром; *Е* — сливной канал; *Ж* — отводной канал; *Н* — калиброванное отверстие.

золотник *3* (рис. 84, *в*) рукояткой устанавливают в нейтральное положение. Масло в этом случае подается из полости *Б* высокого давления по калиброванному отверстию *Н* перепускного клапана *2* в отводной канал *Ж*, сливной канал *Е* и далее — в полость *В* слива и бак. При падении давления в полости *А* перепускной клапан открывается и масло параллельным потоком движется в

полость *В* слива и бак. Золотник своими поясками перекрывает выход масла из обеих полостей силового цилиндра 4, что приводит к жесткой фиксации машины относительно остова трактора.

В положении «Плавающее» (рис. 84, *з*) пояски золотника соединяют отводной канал *Ж* и сливной *Е*, а также открывают доступ масла из обеих полостей гидроцилиндра через каналы *Д* и *Г* с полостью *В* слива. Давление в полости *А*, соединенной с отводным каналом *Ж* калиброванным отверстием *Н*, меньше давления в полости *Б* и перепускной клапан 2 открыт. Масло из полости *Б* сливается через перепускной клапан и отводной канал *Ж*, сливной канал *Е* в сливную полость *В* и далее — в бак. Поскольку обе полости цилиндра 4 сообщены между собой, то машина, свободно перемещаясь относительно остова трактора, под действием своей силы тяжести опускается, а рабочие органы заглубляются в почву.

В положения «Подъем», «Опускание», «Плавающее» тракторист устанавливает золотник 3 вручную с помощью рукоятки 1. После подъема и опускания золотник возвращается автоматически в нейтральное положение (при этом насос переключается на холостой ход). Из «Плавающего» в нейтральное положение золотник переводят вручную рукояткой 1.

В нейтральное положение золотник возвращается автоматически возвращающим устройством 3 (см. рис. 84, *в*), удерживающим золотник в положениях «Подъем» и «Опускание» до тех пор, пока поршень силового цилиндра не дойдет до своих крайних положений и давление масла не повысится до 11 МПа (110 кгс/см²). При этом давлении срабатывает специальный шариковый клапан, фиксирующее устройство открывается и золотник занимает нейтральное положение.

При работе трактора с навесной машиной, имеющей опорные колеса, рукоятку распределителя необходимо ставить только в положение «Плавающее», поскольку при постановке рукоятки в положение «Опускание» возможна поломка машины. Это объясняется следующим: после опускания машины рукоятка распределителя установится в нейтральное положение и золотник запрет силовой цилиндр; при этом гибкая связь трактора с навесной машиной нарушится и при наезде на препятствие передними колесами машина может чрезмерно заглубиться в почву.

§ 3. СИЛОВЫЕ ЦИЛИНДРЫ

Силовой цилиндр — это гидравлический двигатель, преобразующий энергию потока масла в механическую энергию поршня, совершающего возвратно-поступательное движение относительно корпуса цилиндра.

По направлению движения поршней цилиндры бывают двухстороннего и одностороннего действия. У первых при переключении золотника распределителя масло поочередно подается из одной полости в другую. У вторых гидроцилиндров масло подается

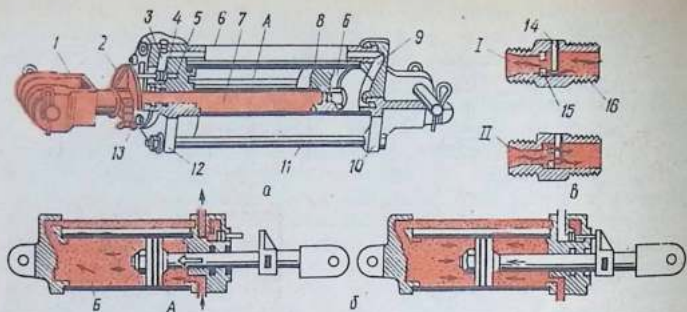


Рис. 85. Силовой цилиндр:

а — цилиндр; б — схема работы замедлительного клапана; 1 — опускание машины; II — подъем машины; 1 — вилка; 2 — упор; 3, 5 и 9 — каналы; 4 — ограничительный клапан; 6 — маслопровод; 7 — шток; 8 — поршень; 10 и 12 — крышки; 11 — корпус цилиндра; 13 — чистики; 14 — штифты; 15 — шайба; 16 — корпус замедлительного клапана; А, Б — полости силового цилиндра.

только в одну полость, противоположная сообщается с атмосферой через сапун. Гидроцилиндры разделяют на основные и выносные. Основные устанавливают на навесных устройствах, выносные — на гидрофицированных прицепных сельскохозяйственных машинах. По конструкции эти гидроцилиндры одинаковые.

Силовой цилиндр состоит из стального корпуса 11 (рис. 85, а), в котором помещается поршень 8 со штоком 7. По торцам корпуса с помощью болтов закреплены крышки 10 и 12 с каналами для прохода масла. Верхняя крышка 12 снабжена ограничительным клапаном 4, а также уплотнительными кольцами и набором стальных пластин — чистиков 13 для очистки штока 7. С помощью вилки 1 шток присоединяют к навесной машине.

При подъеме рабочая жидкость поступает в полость А. Из полости Б масло вытесняется поршнем 8 и через маслопровод и распределитель сливается в бак. Подъем машины продолжается до тех пор, пока упор 2 не надавит на ограничительный клапан 4 и перекроет путь масла на слив. При этом возрастает давление масла в системе и золотник распределителя автоматически возвратится в нейтральное положение, прекратив подачу масла в цилиндр. Высоту подъема машины регулируют передвижением упора по штоку.

Для уменьшения скорости движения штока гидроцилиндра под действием силы тяжести машины при ее опускании в штуцере маслопровода установлен замедлительный клапан (рис. 85, б), представляющий собой звездообразную шайбу 15 с дроссельным отверстием в середине, ход которой ограничен с одной стороны буртом корпуса 16, с другой — штифтами 14. При опускании (положение I) масло прижимает шайбу 15 к бурту корпуса, уменьшая проходное сечение и затормаживая движение поршня.

При подъеме (положение II) шайба прижимается к штифтам, образуя увеличенное проходное сечение за счет наружных выступов.

Шток силового цилиндра трактора ДТ-75МВ при втягивании в гильзу не поднимает, а опускает навесную машину. Поэтому ограничительные клапаны у таких цилиндров используют для ограничения заглубления рабочих органов машин. На гидроцилиндрах тракторов Т-150К и К-701 ограничительных клапанов нет и вместо стальных чистиков установлены грязесъемные манжеты из резины. На тракторе К-701 имеются два основных силовых цилиндра.

§ 4. БАКИ, МАСЛЯНЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ И АРМАТУРА

В качестве рабочей жидкости в гидросистеме трактора, как правило, используют минеральные масла (моторные М-8Г₂, М-10Г₂). Марку масла, применяемого в гидросистеме трактора, указывают в заводской инструкции.

Бак гидравлической системы служит для хранения масла в количестве, необходимом для ее нормальной работы. В нем масло очищается, проходя через фильтр, и частично охлаждается.

Корпус бака трактора МТЗ-80 — чугунный, а тракторов ДТ-75МВ, Т-150К и К-701 — из листовой стали. Уровень масла проверяют с помощью линейки или смотрового стекла (на Т-150К).

Для очистки воздуха, поступающего в бак, имеется сапун. На тракторах МТЗ-80 и Т-150К его размещают в отдельном корпусе с фильтром из поролона.

На баке имеются заливная горловина с сетчатым фильтром, сливное отверстие с пробкой, отводящие и подводящие патрубки, сетчатый фильтр. Последний состоит из корпуса с крышкой, сетчатых фильтрующих элементов, собранных на трубе с прорезями и плотно прижатых один к другому пружиной, и шарикового предохранительного клапана. При загрязнении фильтра давление масла повышается, клапан открывается и перепускает масло сразу же в бак.

Масляные трубопроводы представляют собой металлические трубки и резинометаллические шланги для соединения агрегатов гидравлической системы.

В качестве металлических маслопроводов применяют стальные бесшовные трубки высокого давления с внутренним диаметром 10 и 16 мм, рассчитанные на давление до 32 МПа (320 кгс/см²). К концам трубок приварены уплотняющие конусы с накидными гайками для присоединения к штуцерам.

Резинометаллические шланги (рис. 86, а, I) состоят из двух слоев резины, между которыми помещены одна стальная и две хлопчатобумажные оплетки, верхняя из которых покрыта резиной. На концах шлангов имеются неразборные наконечники, состоящие из конусов и накидных гаек, навинчиваемых на штуцер.

Арматура. Муфты (рис. 86, а, II) с самозапирающимися шариковыми клапанами I, используют для соединения стальных

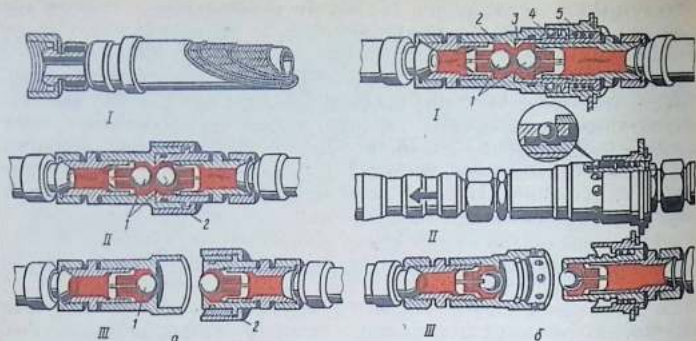


Рис. 86. Муфты:

a — соединительная с накидной гайкой: I — устройство шланга; II — рабочее положение; III — разомкнутое положение; 1 — шариковый клапан; 2 — накидная гайка; *б* — разрывная с шариковым замком: I — рабочее положение; II — начало разрыва; III — разомкнутое положение; 1 — шариковый клапан; 2 — левый корпус; 3 — правый корпус; 4 — шарик запорного устройства; 5 — пружина.

трубопроводов с резинометаллическими. В этом случае шарики клапанов упираются один в другой и, отжимая пружины, отходят от своих сферических поверхностей, открывая путь маслу. Если трубопровод и шланг разъединить (рис. 86, *a*, III), то пружина плотно прижмет шариковый клапан к сферической поверхности корпуса и масло не будет вытекать.

Разрывными муфтами с шариковым замком (рис. 86, *б*, I) соединяют шланги распределителя с цилиндрами, устанавливаемыми на прицепных гидрофицированных машинах. Эти муфты представляют собой соединительное запорное устройство с замком, автоматически размыкающимся при осевом усилии 200...250 Н (20...25 кгс). Их применяют для предупреждения утечек масла при обрыве шлангов, который возможен в случае отъезда трактора от машины при неразъединенных шлангах.

Запорные клапаны и разрывные муфты изготавливают двух размеров с различной пропускной способностью.

§ 5. НАВЕСНЫЕ УСТРОЙСТВА

Размещение навесного устройства (навески) зависит от месторасположения машины на тракторе. Навеску тракторов выполняют по единой рычажно-шарнирной схеме. По способу присоединения тяг к трактору различают двух- и трехточечные навесные устройства.

Двухточечную схему используют при работе с плугами. Здесь допускается некоторый поворот трактора относительно заглубленного в почву навесного плуга (до 20°). Это обеспечивает более качественную обработку почвы.

Трехточечную схему применяют при работе с навесными машинами, которые при движении не должны отклоняться от продольной оси трактора.

Навесное устройство трактора МТЗ-80 (рис. 87, а) — трехточечное. Оно состоит из двух продольных 9 и центральной 6 тяг, шарнирно укрепленных на корпусе заднего моста. На продольных тягах имеются удлинители 8. Вилка штока 1 основного цилиндра соединена с поворотным рычагом 2, сидящим на шлицах поворотного вала 3, установленного на втулках и кронштейне. Наружные рычаги 4 своими шлицами соединены с валом 3, а раскосами 5 и 11 — с продольными тягами. Левый раскос 11 состоит из винтов и стяжки; правый (регулируемый) представляет собой винтовое соединение, приводимое во вращение рукояткой 14 (рис. 87, б) через пару шестерен 15. Оно воздействует на гайку 13, которая, навинчиваясь или свинчиваясь с винта, меняет длину раскоса 5. Изменение длины необходимо для регулировки навесной машины в горизонтальной плоскости.

Для ограничения произвольных колебаний навесного устройства при движении предусмотрены ограничительные цепи с натяжными 7 и регулировочными 10 приспособлениями.

При движении поршня в гидроцилиндре вал 3 поворачивается и через рычаги 4, раскосы 5 и 11 поднимает или опускает продольные тяги 9 вместе с удлинителями 8.

Для облегчения навешивания машины на трактор применяют приспособление называемое автоматической сцепкой. Сцепка СА-1 состоит из рамки 16 (рис. 87, в), сваренной из квадратных труб, рычага 20, собачки с пружиной 18 и двух планок 17.

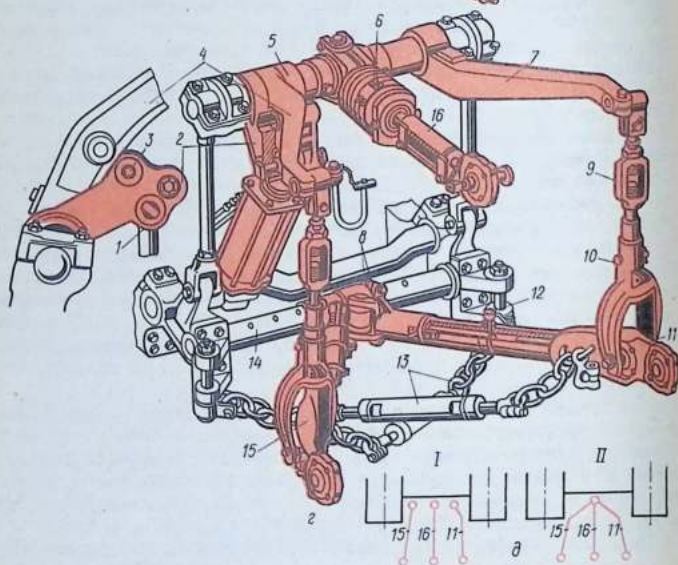
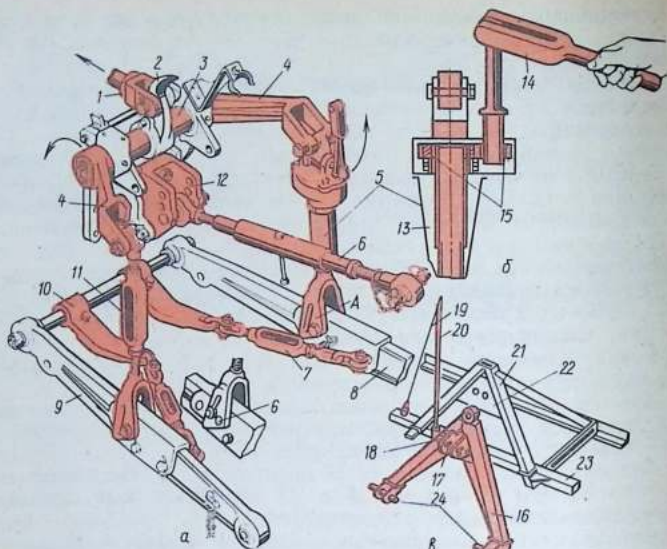
Рамку с помощью пальцев 24 и отверстий в планках закрепляют на продольных и центральной тягах навесного устройства трактора.

На раме 23 навесной машины закреплен замок 21, представляющий собой конструкцию из двух коробчатых брусьев, сваренных под углом 65° и косынки 22, на которой сделана продолговатая прорезь и с помощью шпилек укреплен упор собачки.

При навешивании машины на трактор рамку 16 опускают вместе с механизмом навески, трактор подают назад до захода рамки 16 в полость замка 21. После включения гидравлической навесной системы на «Подъем» рамка поднимется и машина автоматически навешивается на трактор. Рамка с замком фиксируется за счет входа собачки под действием силы пружины 18 в прорезь косынки 22. Носок собачки в рабочем положении должен опираться на упор замка 21.

Для отъединения навешенной машины необходимо из кабины трактора потянуть трос 19 на себя. Рычаг 20 при этом повернется и выведет собачку из зацепления с упором. Удерживая рычаг 20 в таком положении, необходимо поставить рычаг распределителя в положение «Плавающее». Рамка при этом опустится и произойдет расцепка трактора с машиной.

Навесное устройство трактора ДТ-75МВ несколько отличается от



рассмотренного. Шток 1 (рис. 87, з) силового цилиндра соединен свободно с качающимся на валу рычагом 2, поэтому возможен лишь подъем навесной машины, а опускание происходит под действием силы тяжести. Для работы устройства необходимо через отверстие 3 соединить специальным пальцем качающиеся рычаги 2 и 4.

На центральной (верхней) тяге 16 имеется двухсторонний амортизатор 6, смягчающий толчки и удары при переезде через неровности почвы. Нижние продольные тяги 11 и 15, фиксируемые пальцами 12, выполнены подвижными, что ускоряет и облегчает навешивание. Для ограничения перемещений в горизонтальной плоскости нижние тяги регулируют натяжным устройством 13.

При таких навесных устройствах можно присоединять машины по двух- и трехточечной схеме. По двухточечной схеме (рис. 87, з, 11): передние концы обеих нижних тяг 11 и 15 необходимо закрепить в средней части оси 14 и укрепить упорами 8. Вторая точка — место присоединения центральной тяги 16.

По трехточечной схеме (рис. 87, д, 11): передние концы нижних продольных тяг 11 и 15 надо передвинуть на края оси 14 и закрепить в этом положении упорами 8. Третья точка — место присоединения центральной тяги.

Навесное устройство трактора Т-150К в основном унифицировано с таким же устройством трактора ДТ-75МВ, но верхнюю и нижнюю оси крепят к остоу трактора деталями другой конструкции.

Навесное устройство трактора К-701 — трехточечное по конструкции аналогично навесному устройству трактора ДТ-75МВ. Нижние раздвижные телескопические тяги крепят шарнирно к задней полураме трактора. Амортизатором центральной тяги служит пакет тарельчатых пружин. Специальные уравнивающие пружины, закрепленные на валу подъемных рычагов, при опускании тяжелой верхней тяги закручиваются, а при подъеме раскручиваются, облегчая подъем.

Раскосы состоят из внешней и внутренней труб, связанных между собой пальцами. Внешние трубы навинчены на резьбовые хвостовики корпусов сферических шарниров, присоединенных к нижним тягам навески. На крестообразно закрепленных растяжках имеются резинометаллические амортизаторы. Специальные упоры, закрепленные на задней полураме, в транспортном положении машины удерживают нижние тяги от поперечного раскачивания.

Рис. 87. Навесные устройства:

а — навесное устройство трактора МТЗ-80; б — изменение длины правого раскоса; в — автоцепка СА-1; 1 — шток; 2 и 4 — рычаги; 3 — поворотный вал; 5 и 11 — раскосы; 6 — центральная тяга; 7 — натяжное устройство; 8 — удлинитель; 9 — продольные тяги; 10 — регулировочное приспособление; 12 — серьга; 13 — гайка; 14 — рукоятка; 15 — шестерня; 16 — рамка; 17 — планка; 18 — пружина; 19 — трос; 20 — рычаг; 21 — замок; 22 — косынка; 23 — рама; 24 — пальцы; з — навесное устройство трактора ДТ-75МВ; д — схема настройки; 1 — трехточечная; 11 — двухточечная; 1 — шток; 2 — рычаг; 3 — отверстие; 4 и 7 — рычаги подъема; 5 — вал; 6 — амортизатор; 8 — упор; 9 — раскос; 10 и 12 — пальцы; 11 и 15 — продольные тяги; 13 — натяжное устройство; 14 — ось; 16 — центральная тяга.

§ 6. РЕГУЛЯТОРЫ ГЛУБИНЫ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Для качественного выполнения работ необходимо, чтобы машинно-тракторный агрегат точно копировал рельеф и выдерживал глубину обработки почвы. Это возможно при применении устройств, позволяющих использовать различные способы регулирования глубины обработки почвы: высотный, силовой, позиционный и комбинированный.

Высотное регулирование заключается в установке специального опорного колеса навесной машины на различную высоту в зависимости от глубины обработки. Рычаг гидрораспределителя при этом способе устанавливают в положение «Плывающее». Опорное колесо, копируя рельеф поля, сохраняет заданную глубину обработки. Гидравлическую навесную систему используют только для подъема машины. Высотное регулирование широко применяют при работе с плугами, культиваторами и т. д.

Силовое регулирование применяют при работе с плугом, без опорного колеса, или в том случае, когда опорное колесо, проваливаясь в переувлажненную почву, не обеспечивает высотного регулирования. При этом способе заданная глубина обработки почвы поддерживается за счет того, что машина при постоянной ширине захвата сохраняет тяговое сопротивление, пропорциональное глубине обработки почвы.

Позиционное регулирование заключается в установке навесной машины и удерживании ее во время работы в заданном положении (позиции) по высоте относительно остова трактора независимо от тягового сопротивления. Такое регулирование применяют, если требуется точная установка машины относительно остова трактора и при обработке полей с ровным рельефом.

Комбинированное регулирование предполагает использование двух различных способов. Его применяют, когда машины, навешиваемые на трактор, снабжены опорными колесами. Способы называют или *высотно-силовым*, или *высотно-позиционным* в зависимости от того, какой регулятор включен в работу. Такая комбинация исключает поперечные перекосы машины, улучшает прямолинейность движения агрегата и создает лучшие условия для копирования рельефа в поперечном направлении (особенно при работе с широкозахватными машинами).

Регулятор 1 трактора МТЗ-80 (рис. 88, а) установлен на кронштейне цилиндра и представляет собой гидрораспределитель. Он соединен маслопроводами А и Б с силовым цилиндром II; Г и Д — с распределителем III; Ж и З — с гидроувеличителем сцепного веса (ГСВ) VII и гидроаккумулятором VI, масляным баком V и насосом IV. В его корпусе расположена подвижная гильза 5, в которой перемещается золотник 6. Пружина 4 отжимает гильзу и золотник 6 в противоположные стороны к гайкам 7 золотника и гильзы, накрученным на винты 8 (перемещения золотника) и 3 (перемещения гильзы). При повороте винтов гайки перемещаются в горизонтальном направлении вместе с золотником или гильзой.

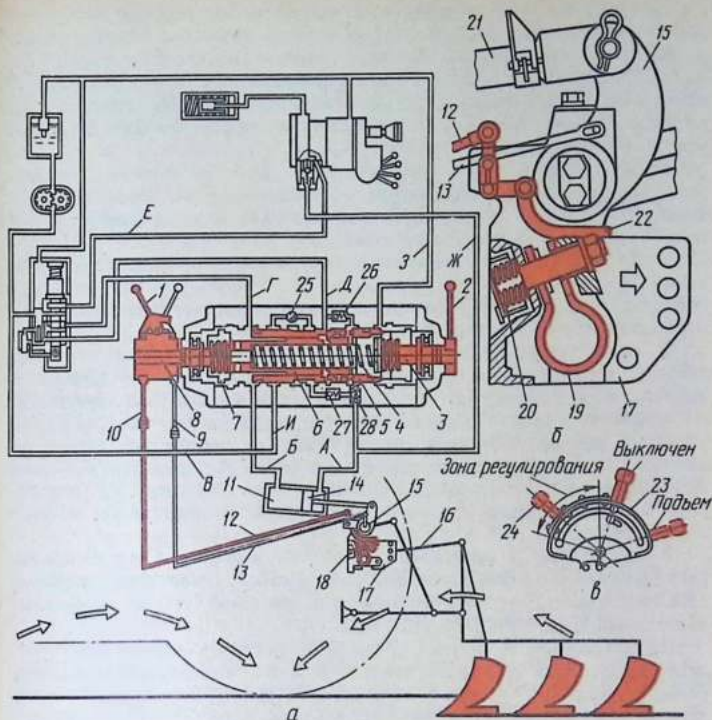


Рис. 88. Регулятор глубины обработки почвы и схема действия;

а — схема действия; б — датчики силового и позиционного регулирования; в — сектор и рукоятка управления регулятором; 1 — рукоятка переключателя способов регулирования; 2 — рычаг управления регулятором; 3 — винт перемещения гильзы; 4 — распорная пружина; 5 — гильза; 6 — золотник; 7 — гайка золотника; 8 — винт перемещения золотника; 9 и 10 — рычаги позиционного и силового регулирования; 11 — полость опускания цилиндра; 12 и 13 — тяги силового и позиционного регулирования; 14 — силовой цилиндр; 15 — датчик позиционного регулирования; 16 — центральная тяга; 17 — серьга; 18 — датчик силового регулирования; 19 — пластинчатая пружина; 20 — цилиндрическая пружина силового регулирования; 21 — шток силового цилиндра; 22 — поводок; 23 — сектор управления; 24 — рукоятка управления; 25 — регулирующий кран; 26, 27 и 28 — клапаны; А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, 3 и И — маслопроводы.

Винт 8 золотника рукояткой переключателя способов регулирования соединяют с рычагами 9 или 10, которые через тяги 12 и 13 связаны с датчиками 15 позиционного или 18 силового регулирования.

Винт 3 гильзы соединен с рычагом 2 управления регулятором механизма управления, расположенного в кабине трактора. На секторе 23 управления выделена «Зона регулирования». Кроме этого

положения, рукоятку 24 можно установить в положения «Регулятор выключен» и «Подъем». Во время работы рукоятку устанавливают в «Зоне регулирования» сектора управления в зависимости от заданной глубины обработки. При перемещении рукоятки 24 вперед глубина обработки почвы увеличивается. При достижении нужной глубины обработки ее закрепляют на секторе 23 с помощью маховика-ограничителя.

В регуляторе 1 предусмотрен кран 25, с помощью которого регулируют скорость коррекции на подъем. Чем больше закрыт кран, тем больше масла поступает на слив через распределитель при коррекции и тем меньше ее скорость.

При силовом и позиционном регулировании гидроцилиндром управляют только через рукоятку 24. Распределитель III при работе регулятора переводят в нейтральное положение, а ГСВ VII — в положение «ГСВ выключен» или «Заперто».

Силовое регулирование глубины обработки почвы трактора МТЗ-80 состоит в следующем. Центральная тяга 16 механизма навески через серьгу 17 и пластинчатую пружину 19 соединена с корпусом заднего моста. Изменение тягового сопротивления машины передается центральной тяге и воспринимается (при сжатии) пластинчатой пружиной или (при растяжении) четырьмя цилиндрическими пружинами 20. Поводком 22, тягой 12 и рычагом 10 деформация передается винту 8 и золотнику 6 регулятора 1.

В положении рукоятки 24 «Регулятор выключен» при силовом регулировании глубины обработки почвы регулятор 1 не оказывает действия на работу гидравлической системы и ею управляют через распределитель III и ГСВ VII.

В положении рукоятки 24 «Зона регулирования» плуг под действием своей массы опускается и масло при этом из нагнетательной полости силового цилиндра 14 по трубопроводу А через регулятор 1 и маслопровод 3 сливается в бак V. При отклонении положения плуга от заданного изменяется тяговое сопротивление и сила, воздействующая на серьгу 17.

При заглублении плуга сверх установленной нормы силы, воздействующие на серьгу, увеличиваются. Пластинчатая пружина 19 сжимается и серьга 17 через поводок 22, тягу 12 и рычаг 10 поворачивает винт 8 золотника. Гайка 7 золотника, перемещенная винтом вправо, переводит золотник 6 из нейтрального положения вправо. Отверстие, через которое масло поступало из трубопровода Д на слив, перекрывается, поэтому от давления рабочей жидкости открывается клапан 26, и по кольцевой выточке корпуса регулятора она подается в трубопровод А. Масло от насоса IV по магистрали И проходит через кран 25 коррекции и клапан 27 также в трубопровод А, откуда подается в полость нагнетания силового цилиндра 14, уменьшая заглубление плуга. При этом давление на центральную тягу 16 и серьгу 17 уменьшается и датчик 18 силового регулирования возвращает золотник в нейтраль-

ное положение через тяги и детали привода. Выглубление плуга прекратится.

При уменьшении глубины обработки почвы по сравнению с установленной силой, воздействующие на центральную тягу 16 и серьгу 17, уменьшатся. С помощью датчика 18 через поводок 22, тягу 12 и рычаг 10 винт 8 повернется в противоположную сторону. Гайка 7 золотника переместится влево и пружина 4 передвинет золотник 6 в ту же сторону. От действия золотника открывается клапан 28, нагнетательная полость силового цилиндра через трубопровод А соединяется со сливным маслопроводом 3, и рабочая жидкость идет на слив в бак V. Плуг заглубится до установленной нормы, и золотник 6 вернется в нейтральное положение.

При положении рукоятки управления 24 «Подъем» винт перемещения гильзы 3 поворачивается рычагом 2 и гайка винта перемещает гильзу 5 влево. Маслопровод Д перекрывается. Давление масла в нем повышается и заставляет перепускной клапан распределителя III закрыться. Рабочая жидкость пойдет в регулятор I от насоса IV по маслопроводу И. Минуя кран 25, масло по выточкам в гильзе 5 и золотнике 6 откроет клапан 27 и по маслопроводу А будет подаваться в нагнетательную полость гидроцилиндра 14. Масло из противоположной полости цилиндра по маслопроводу Б попадает в полость золотника 6 и по маслопроводу 3 направляется в бак V. Плуг поднимется. После окончания подъема рукоятку 24 опускают. Под действием пружины 4 она установится в положение «Регулятор выключен» автоматически. Это обеспечивается тем, что резьба на винтах и гайках — многозаходная, несамотормозящаяся.

Позиционное регулирование трактора МТЗ-80 протекает аналогично, но рукоятку I переключателя способов регулирования отклоняют вправо, до зацепления с рычагом 9 силового регулирования. При этом винтом 8 золотника будет управлять датчик 15 позиционного регулирования (поворотный рычаг верхнего вала механизма навески), при перемещении которого сигнал на винт 8 будет передаваться через тягу 13 и рычаг 9. Когда рукоятка I находится в вертикальном положении и удерживается в нем фиксатором, рычаги 9 и 10 не передают усилия на золотник и регулятор не действует.

При позиционном способе регулирования кран 25 ставят на максимальную степень коррекции, повернув вперед (по ходу трактора). Если такое положение крана оставить при силовом регулировании, то увеличится скорость выглубления рабочих органов машины. При работе на почвах с часто меняющейся плотностью необходимо уменьшать скорость выглубления рабочих органов до устранения толчков при коррекции.

При длительных переездах трактора с навешенной машиной рукоятку 24 фиксируют в положении «Регулятор выключен».

При силовом регулировании для увеличения чувствительности датчика 18, когда тяговое сопротивление навесных машин невелико, центральную тягу 16 присоединяют к верхнему отверстию

серьги 17, увеличивая длину плеча рычага. Если на тяжелых почвах плуг недостаточно заглубляется, то тягу 16 переставляют в более низкое отверстие на серьге 17.

В случае работы трактора с силовым или позиционным регулированием масса навешенной машины и вертикальные силы, действующие на их рабочие органы, передаются на задний мост трактора, увеличивая его сцепной вес, что значительно уменьшает буксование ведущих колес.

§ 7. ДОГРУЖАТЕЛИ ВЕДУЩИХ КОЛЕС

Для повышения тяговых качеств тракторов применяют догружатели ведущих колес, т.е. устройства, с помощью которых на ведущие колеса трактора передается часть силы, действующей на агрегатируемую машину. По конструкции их подразделяют на механические и гидравлические.

Механический догружатель представляет собой серьгу 17 (см. рис. 88, б), прикрепленную к корпусу заднего моста, с несколькими отверстиями для крепления верхней центральной тяги навесного устройства. Перераспределение нагрузок на ведущие колеса зависит от угла наклона верхней тяги: чем больше угол наклона, тем больше сила, догружающая ведущие колеса.

Гидравлический догружатель ведущих колес или гидроувеличитель сцепного веса (ГСВ) установлен на трактора МТЗ-80 и МТЗ-82 и вместе с гидроаккумулятором 4 (рис. 89, а) включен в гидросистему трактора.

Действие ГСВ заключается в том, что при работе трактора с навесной машиной в нагнетательной полости силового цилиндра 19 создается давление подпора масла, которого недостаточно для подъема навесной машины в транспортное положение. Поскольку, давление масла недостаточно для подъема машины, копирование рельефа почвы опорными колесами сохраняется. При этом с машины как бы снимается часть ее собственного веса и передается через навесное устройство на остов трактора и соответственно на задние ведущие колеса. Одновременно часть веса с передних колес трактора также передается на задние ведущие колеса. Таким образом, увеличивается сцепной вес трактора.

Рукояткой 14 ползун 15 можно устанавливать в четырех положениях (рис. 89, д): «ГСВ выключен», «ГСВ включен», «Заперто» и «Сброс давления». В первых трех положениях ползун удерживается шариковыми фиксаторами, а в четвертом — от усилия тракториста.

Гидроаккумулятор 4 (см. рис. 89, а) предназначен для создания постоянного подпора масла в силовом цилиндре 19 при включенном ГСВ и состоит из цилиндра 21, штока, поршня 20, пружины 22 и кожуха, в крышке которого жестко закреплен шток с поршнем. Цилиндр 21, поджимаемый пружиной 22, скользит по поршню 20.

При включении ГСВ масло под давлением подается в гидро-

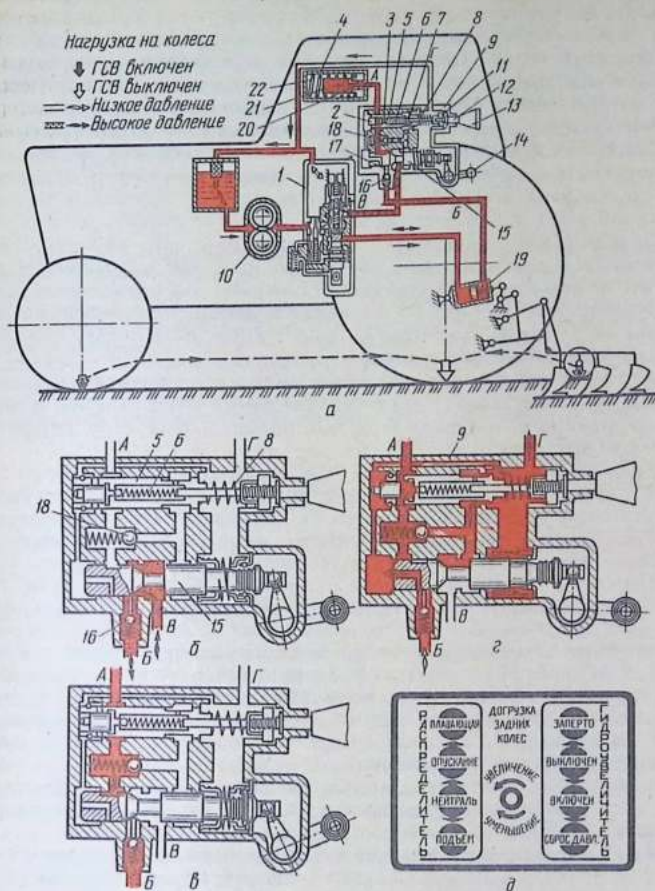


Рис. 89. Гидроувеличитель сцепного веса и схема действия:

а — общее устройство; «ГСВ включен»; б — «ГСВ выключен»; в — «Заперто»; г — «Сброс давления»; д — схема управления гидравлической системой; 1 — распределитель; 2 — большой плунжер; 3 — предохранительный клапан; 4 — гидроаккумулятор; 5 — золотник; 6 — пружина предохранительного клапана; 7 — малый плунжер; 8 — регулировочная пружина; 9 — корпус; 10 — насос; 11 — гайка; 12 — регулировочный винт; 13 — маховичок; 14 — рукоятка; 15 — ползун; 16 — запорный клапан; 17 — толкатель; 18 — обратный клапан; 19 — силовой цилиндр; 20 — поршень; 21 — цилиндр; 22 — пружина; А, Б, В и Г — маслопроводы.

аккумулятор, создавая в надпоршневом пространстве давление. Цилиндр 20 сжимает пружину 22. Гидроаккумулятор заряжается. При сообщении гидроаккумулятора с подъемной полостью силового цилиндра 19 через ГСВ и маслопровод В давление масла, возникающее под воздействием пружины 22 на цилиндр 21, передается в силовой цилиндр, обеспечивая в нем необходимый подпор.

В положении рукоятки 14 «ГСВ выключен» (рис. 89, б) ползун 15 перекрывает доступ рабочей жидкости к золотнику 5. Масло от распределителя по маслопроводу В, запорному клапану 16 и маслопроводу Б направляется в силовой цилиндр 19. Управляют гидросистемой через рукоятку распределителя.

В положении рукоятки 14 «Заперто» (рис. 89, в) ползун 15 сдвигается в крайнее левое положение и клапан 16 закрывается. Нагнетательная полость силового цилиндра 19 отъединена от гидросистемы трактора. Это предотвращает самопроизвольное опускание машины, поднятой в транспортное положение, при переездах на большие расстояния.

В положении рукоятки 14 «ГСВ включен» ползун 15 сдвинут вправо (см. рис. 89, а). Запорный клапан 16 открыт и на золотник 5 действуют с одной стороны пружины 6 и 8, с другой — давление масла на торец.

Если в момент включения ГСВ гидроаккумулятор разряжен, то золотник 5 под действием пружин 6 и 8 займет крайнее левое положение, при котором масло, поступающее из распределителя по маслопроводу В, не может сливаться в трубопровод Г и бак. Рабочая жидкость, поступающая из распределителя по трубопроводу В под давлением, открывает обратный клапан 18 и по трубопроводу А направляется в гидроаккумулятор 4 на его зарядку, одновременно через открытый клапан 16 и трубопровод Б обеспечивая подпор в нагнетательной полости силового цилиндра 19.

Давление подпора зависит от степени сжатия пружины 8 и его регулируют вращением маховичка 13. Когда давление в гидроаккумуляторе достигнет установленного значения, масло, поступающее через клапан 18, действуя на золотник 5, преодолеет усилие пружины 8, и переместит его вправо, открыв доступ на слив. Давление снизится и клапан 18 закроется; масло, нагнетаемое насосом, пойдет на слив в бак, а подпор в силовом цилиндре 19 будет только за счет гидроаккумулятора 4.

В случае увеличения давления в магистрали гидроаккумулятор 4 — силовой цилиндр 19 на 0,8...1,5 МПа (8...15 кгс/см²) больше установленного, открывается предохранительный клапан 3 и часть масла сливается в бак.

Если в результате разгрузки опорное колесо машины не опирается на почву, необходимо вращением маховичка 13 уменьшить давление подпора масла в силовом цилиндре. После этой регулировки необходимо проверить глубину обработки почвы. Давление масла в гидроаккумуляторе регулируют в пределах 0,8...2,8 МПа (8...28 кгс/см²).

Для того чтобы поднятая машина опустилась под действием

собственной силы тяжести, рукоятку 14 устанавливают в положение «Сброс давления» и удерживают рукой. Ползун 15 (рис. 89, 2) перемещают рукояткой в крайнее правое положение. Клапан 16 принудительно открывается, и масло из полости нагнетания гидроцилиндра сквозь отверстие в ползуне и канал в корпусе 9 идет на слив. Ползуном 15 гидроаккумулятор отключается от нагнетательной полости силового цилиндра. После опускания машины и заглубления рабочих органов рукоятку 14 отпускают и ползун автоматически возвратится в положение «ГСВ включен».

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Для чего предназначена гидравлическая навесная система трактора и из каких основных сборочных единиц она состоит? 2. Как устроен шестеренный масляный насос? 3. Как работает распределитель? 4. Расскажите о принудительном опускании навесной машины. 5. Как устроен силовой цилиндр? 6. Как работает разрывная муфта? 7. Чем отличается двухточечная навеска от трехточечной? 8. Как устроено навесное устройство трактора МТЗ-80? 9. В чем отличие навесного устройства трактора ДТ-75МВ от МТЗ-80? 10. Расскажите о силовом регулировании глубины обработки почвы на тракторе МТЗ-80. 11. Чем отличается позиционное регулирование глубины обработки почвы от силового? 12. Как устроен гидроувеличитель сцепного веса трактора МТЗ-80? 13. Как работает гидроувеличитель сцепного веса при положении рукоятки управления «ГСВ включен»?

ГЛАВА 19

РАБОЧЕЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ. ТРАКТОРНЫЕ ПРИЦЕПЫ

§ 1. ПРИЦЕПНЫЕ УСТРОЙСТВА

Прицепное устройство предназначено для буксировки сельскохозяйственных машин, а также прицепов и полуприцепов. С помощью него можно менять точку присоединения в горизонтальной и вертикальной плоскостях. На большинстве тракторов с навесным устройством прицепную скобу с серьгой укрепляют на концах продольных тяг навесного устройства. В горизонтальной плоскости точку прицепа регулируют передвижением серьги по скобе, а в вертикальной — с помощью навесной системы или переворачиванием скобы.

При значительных вертикальных нагрузках на серьгу от сельскохозяйственных машин необходимо применять для транспортировки гидрофицированный прицепной крюк. С помощью него тракторист может быстро соединить трактор с прицепом.

Гидрофицированный прицепной крюк трактора МТЗ-80 состоит из кронштейна 8 (рис. 90), крюка 4, захватов 6 и механизма управления. Кронштейн с крюком крепят специальными болтами 7 к днищу корпуса заднего моста и крышке вала отбора мощности. Крюк 4 через тяги 3 соединяют с пальцами наружных рычагов 9 механизма навески. На ось кронштейна устанавливают захваты 6. Рукоятка 1 выведена в кабину трактора. Верхнее положение рукоятки соответствует освобожденным захватам, нижнее — захватам под нагрузкой.

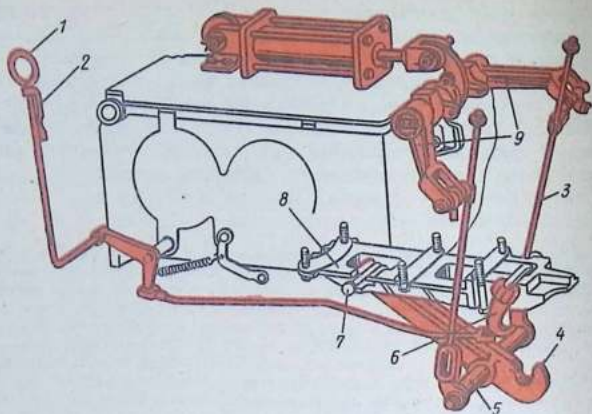


Рис. 90. Гидрофицированный прицепной крюк трактора МТЗ-80:

1 — рукоятка; 2 — фиксатор; 3 — троса; 4 — крюк; 5 и 7 — болты; 6 — захват; 8 — кронштейн; 9 — наружные рычаги.

Чтобы соединить трактор с прицепом, необходимо трактор с гидрокрюком расположить вблизи дышла прицепа. Установив рукоятку распределителя в положение «Подъем», надо поднять гидрокрюк и освободить захваты 6. Рукоятку 1 установить на фиксатор 2. Затем, переведя рукоятку распределителя в положение «Опускание», опустить гидрокрюк. Медленно подавая трактор назад, расположить крюк под петлей дышла прицепа, и остановить трактор. Далее надо с помощью гидросистемы поднять крюк, надев на него петлю дышла прицепа.

После того, как крюк займет верхнее положение, приподнять рукоятку 12 управления захватами и опустить ее вниз. Чтобы крюк опустился на захваты, установить рукоятку распределителя сначала в «Плавающее» положение, а потом в нейтральное, а рукоятку управления ГСВ в положение «Заперто».

Буксирное устройство с автоматом сцепки трактора МТЗ-80 предназначено для работы трактора с двухосными прицепами. Устройство крепят двумя пальцами к кронштейну поворотного вала механизма навески. Оно снабжено амортизационно-поглощающим устройством с резиновым амортизатором. Конструкция замка буксирного устройства исключает самоотцепление прицепа во время движения. Устройство можно устанавливать в двух различных положениях: нижнее — при работе с прицепами без использования заднего ВОМ; верхнее — при работе с прицепами, привод которых осуществляется с помощью заднего ВОМ. В последнем положении буксирное устройство поворачивают на 180°.

Гидрофицированное тягово-сцепное устройство с вращающимся крюком и резиновым амортизатором двухстороннего действия трактора Т-150К устанавливают в местах крепления нижних тяг навесного устройства.

Конструкция тягово-сцепного устройства позволяет устанавливать его по высоте в двух положениях: 560 и 730 мм. Поднимают и опускают его рукояткой распределителя так же, как и заднее навесное устройство.

§ 2. ВАЛЫ ОТБОРА МОЩНОСТИ И ПРИВОДНЫЕ ШКИВЫ

Вал отбора мощности (ВОМ) предназначен для привода рабочих органов агрегатируемых с тракторами навесных, прицепных или стационарных машин. В зависимости от места расположения, а также выполнения технологических процессов тракторы оснащают различными ВОМ.

По месту расположения на тракторе ВОМ могут быть задними, боковыми и передними. Универсально-пропашные тракторы оборудованы, как правило, и задним и боковым ВОМ (на тракторе МТЗ-80 и его модификациях).

По скоростному режиму различают ВОМ с постоянной частотой вращения и синхронные. У ВОМ первого типа частота вращения не зависит от передачи трактора и всегда постоянна при неизменной частоте вращения коленчатого вала. Предусмотрены два режима работы такого ВОМ: с постоянной частотой вращения 540 ± 15 об/мин и 1000 об/мин при номинальной частоте вращения коленчатого вала двигателя. Трактор МТЗ-80 и его модификации оборудованы двухскоростным ВОМ.

Для привода отдельных сельскохозяйственных машин необходимо, чтобы частота вращения высевающих аппаратов зависела от скорости движения трактора. Для этого предусмотрен синхронный ВОМ, частота вращения которого пропорциональна поступательной скорости трактора, т. е. зависит от передаточного числа включенной передачи.

По принципу управления ВОМ подразделяют на зависимые, частично зависимые и независимые.

Зависимый ВОМ прекращает вращение при выключении сцепления вместе с остановкой трактора, поскольку он приводится во вращение от одного из валов трансмиссии, передающих вращение к ведущим колесам. Такой ВОМ имеет ряд недостатков. При трогании с места разгон агрегата и рабочих органов машины происходит одновременно, что требует дополнительного расхода топлива и мощности двигателя. Рабочие органы не могут быть приведены во вращение при остановке трактора.

Независимый ВОМ приводится во вращение непосредственно от коленчатого вала двигателя и поэтому лишен недостатков зависимого ВОМ. Он включается и выключается на ходу трактора, а также во время его остановки.

Частично независимые ВОМ отличаются от независимых тем, что

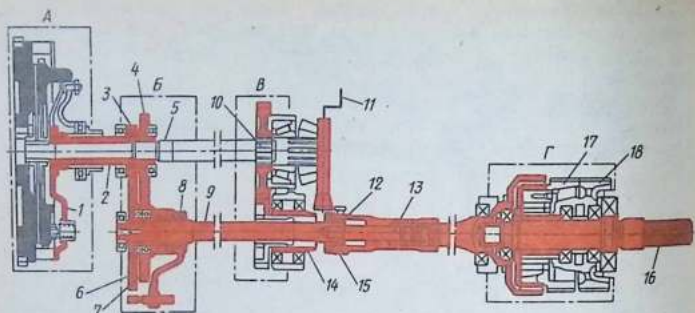


Рис. 91. Задний ВМ трактора МТЗ-80:

А — сцепление; Б — двухступенчатый редуктор; В — механизм включения синхронного привода, Г — планетарный редуктор: 1 — опорный диск; 2 — ведущий вал; 3 — малый венец ведущей шестерни; 4 — большой венец ведущей шестерни; 5, 9, 10 и 13 — валы; 6 и 7 — ведомые шестерни; 8 — соединительная муфта; 11 — рычаг; 12 — шестерня; 14 — внутренние зубья ступицы; 15 — муфта; 16 — вал ВМ; 17 — тормозной барабан волила; 18 — тормозной барабан солнечной шестерни.

не допускают включения и выключения на ходу трактора, но могут работать при остановленном тракторе. Для применения такого ВМ необходимо двухпоточное сцепление с совмещенным управлением.

Для агрегатирования трактора с различными машинами, требующими вращения вала отбора мощности, на выходных концах ВМ сделаны шлицы. Все ВМ вращаются по ходу часовой стрелки, если смотреть в направлении движения трактора.

Для безопасности выходные концы ВМ закрывают предохранительными ко кухами.

Задний ВМ трактора МТЗ-80 комбинированный: его можно включать на зависимый (синхронная частота вращения — 3,5 оборота на 1 м пути) или независимый (двухскоростной: 545 или 1000 об/мин) привод. Он состоит из приводных валов, двухступенчатого редуктора, муфты переключения привода и планетарного редуктора.

В двухступенчатом редукторе на переднем шлицевом конце ведущего вала 2 (рис. 91) имеется ступица опорного диска 1 сцепления, который болтами закреплен на маховике. Вал 2 установлен в подшипниках и вращается как одно целое с маховиком двигателя. На ведущей шестерне имеются два венца: малый 3 и большой 4. Малый венец нужен для привода первой ступени ВМ (540 об/мин), большой для второй (1000 об/мин).

Ведомый вал 9 вращается в двух подшипниках. Ведомая шестерня 6 (с наружными зубцами) первой ступени размещена на передней части вала. Ведомая шестерня 7 (с внутренними зубцами) вращается на ступице шестерни 6 в подшипниках. На шлицевой части вала размещена также подвижная муфта 8. Своими наружными и внутренними зубцами она может входить в зацепление с наружными зубцами

шестерни 6 первой ступени редуктора или внутренними зубцами шестерни 7 второй ступени редуктора. Муфтой управляют с помощью вилки переключения ВОМ, укрепленной на валике. Для включения первой ступени привода ВОМ необходимо повернуть поводок управления по ходу часовой стрелки (если смотреть на него снизу), для включения второй — против хода часовой стрелки.

При включении ступеней привода независимого ВОМ вращение передается от вала 9 через зубчатую муфту 15 вала 13. Когда внутренние зубцы муфты 15 выведены из зацепления с шестерней 12 вала, ВОМ выключен.

При перемещении муфты 15 влево валы 9 и 13 разъединяются, вал 13 посредством муфты 15 соединяется с зубьями 14 ступицы шестерни, которая зацепляется с шестерней, находящейся на ведомом валу 10 коробки передач В. Таким образом, будет включен зависимый привод ВОМ. Положение муфты 15 фиксируется стопорным кольцом, входящим в кольцевые выточки вала 13.

Планетарный редуктор Г размещен в корпусе заднего моста трактора. Действие его аналогично планетарному механизму, рассмотренному в § 5 главы 13. К водилу прикреплен тормозной барабан 17. Он жестко связан с валом 16 ВОМ, который оканчивается шлицами для присоединения карданного вала навесных или прицепных машин. Солнечная шестерня вращается на валу 16 в подшипниках и шлицами соединена с тормозным барабаном 18.

Барабаны 17 и 18 останавливают с помощью ленточных тормозов, рычаг управления которыми выведен в кабину. ВОМ включают, переведя рычаг управления в крайнее заднее положение: тормоз солнечной шестерни затянут, а тормоз водила отпущен. Выключение происходит в крайнем переднем положении: тормоз солнечной шестерни отпускается, а тормоз водила затягивается.

Боковой ВОМ трактора МТЗ-80 предназначен для более удобного привода механизмов сельскохозяйственных машин, располагающихся спереди и с боку трактора. Его устанавливают слева в средней части трактора. Приводится во вращение он от коробки передач. Включают и выключают боковой ВОМ с помощью тяги, расположенной в кабине трактора, при выключенном сцеплении.

Вал отбора мощности с гидравлическим управлением (рис. 92) трактора Т-150К включает в себя редуктор и автономную гидросистему. В редуктор входят корпус, ведущий 13 и ведомый 3 валы, ведущая 15 и ведомая 2 шестерни и гидроподжимная муфта 5.

Корпус редуктора прикреплен к корпусу заднего моста. Валы 3 и 13 вращаются в шарикоподшипниках. Ведущий вал редуктора получает вращение от двигателя через карданную передачу и промежуточный вал. Шестерни 15 и 2 находятся в постоянном зацеплении. Между ведомой шестерней 2 и ведомым валом 3 расположена фрикционная гидроподжимная муфта 5, по принципу действия и общему устройству сходная с гидроподжимными муфтами коробок передач с гидравлическим управлением.

Гидравлическая система управления ВОМ включает в себя масляный насос 1, фильтр-маслозаборник 4, клапан 9 постоянного давления,

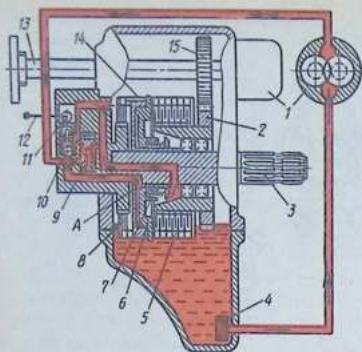


Рис. 92. Схема редуктора ВОМ трактора Т-150К:

1 — шестеренный масляный насос; 2 — ведомая шестерня; 3 — ведомый вал ВОМ; 4 — фильтр-заборник масла; 5 — гидроподжимная муфта; 6 — поршень; 7 — пружина возврата поршня; 8 — диски тормоза; 9 — клапан постоянного давления; 10 — клапан плавного включения; 11 — эксцентрик; 12 — рычаг управления; 13 — ведущий вал; 14 — штифт включения тормоза; 15 — ведущая шестерня; А — надпоршневое пространство.

клапан 10 плавного включения муфты и трубопроводы. Насос 1 приводится в действие от ведущего вала 13.

Клапан 9 поддерживает в гидросистеме постоянное давление 1,0 МПа (10 кгс/см²) при

изменении подачи масляного насоса. Клапан 10 необходим для управления ВОМ. Он выполняет также роль предохранительного клапана при включенном ВОМ и состоит из шарика, двух пружин, штока и эксцентрика 11 с рычагом 12. Во включенном положении рычага 12 эксцентриком освобождается шток от поджатия. Масло от насоса подается к клапанам 9 и 10 параллельным потоком. Масло через зазор в клапане 10 сливается в нижнюю часть корпуса и частично поступает на смазывание фрикционных дисков гидроподжимной муфты 5.

При включении ВОМ рычагом поворачивают эксцентрик и перемещают шток вниз, он поднимает обе пружины, прижимая шарик к седлу. Свободный слив масла прекращается, и оно под давлением поступает в надпоршневое пространство А, сжимая фрикционные диски муфты. Давление масла возрастает от 0 до 1,0 МПа (10 кгс/см²). Плавность включения ВОМ зависит от скорости перемещения рычага 12.

Частота вращения ведомого вала 3 редуктора ВОМ трактора Т-150К — 1000 об/мин. С помощью дополнительной пары шестерен получают частоту 540 об/мин.

Приводной шкив на тракторе МТЗ-80 устанавливают в тех случаях, когда используют двигатель на стационарных работах для привода различных машин с помощью ременной передачи. Его располагают на крышке редуктора заднего ВОМ. Привод — от вала отбора мощности. Механизм шкива смонтирован в отдельном корпусе и представляет собой конический редуктор. Включают и выключают шкив рычагом управления задним ВОМ.

§ 3. КАБИНА, ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Кабина трактора нужна для создания нормальных условий работы тракториста. Она предохраняет от атмосферных осадков, ветра и солнца, пыли и загазованности, вибрации и шума.

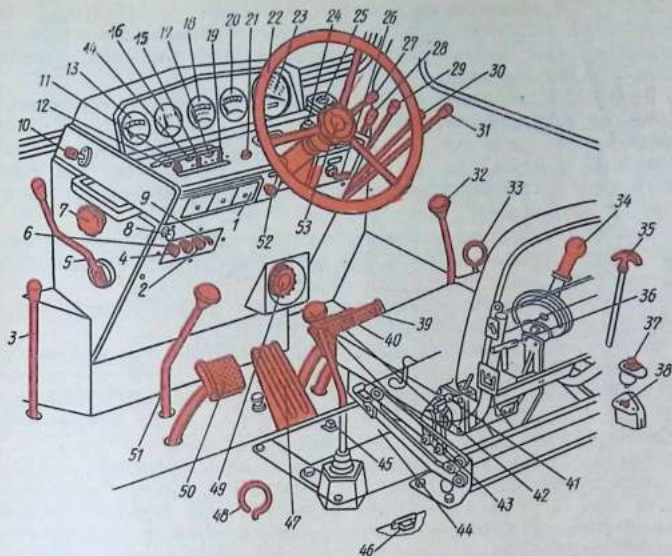


Рис. 93. Органы управления и приборы в кабине трактора МТЗ-80:

1 — блоки плавких предохранителей цепей электрооборудования; 2 — рукоятка троса аварийного останова дизеля; 3 — рычаг сцепления и редуктора пускового двигателя (для МТЗ-80Л и МТЗ-82Л); 4 — рукоятка воздушной заслонки пускового двигателя (для МТЗ-80Л и МТЗ-82Л); 5 — рычаг подачи топлива; 6 — рукоятка краника топливного бака пускового двигателя (для МТЗ-83Л и МТЗ-82Л); 7 — маховичок шторки водяного радиатора; 8 — рукоятка блокировки дифференциала заднего моста; 9 — кнопка магнето пускового двигателя (для МТЗ-80Л и МТЗ-82Л); 10 — индикатор степени засоренности воздухоочистителя дизеля; 11 — кнопка звукового сигнала; 12 — контрольная лампа включения «массы»; 13 — указатель температуры воды; 14 — контрольная лампа указателей поворота; 15 — переключатель указателей поворота; 16 — амперметр; 17 — контрольная лампа дальнего света; 18 — указатель давления воздуха в пневмосистеме; 19 — переключатель ближнего и дальнего света; 20 — указатель давления масла в дизеле; 21 — кнопка выключателя стеклоомывателя; 22 — рулевое колесо; 23 — тахометр; 24 — контрольный элемент степени нагрева спирали предпускового электрофакельного подогревателя дизеля; 25 — указатель уровня топлива в баках; 26 — выключатель стартера; 27 — рукоятка фиксатора положения рулевого колеса; 28 — рычаг правого выносного цилиндра; 29 — рычаг левого выносного цилиндра; 30 — рычаг ГСВ; 31 — рычаг заднего цилиндра; 32 — рычаг заднего ВОМ; 33 — тяга защелки горного тормоза; 34 — рукоятка силового (позиционного) регулятора; 35 — рычаг блокировки навесного устройства; 36 — тяга управления раздаточной коробки (для МТЗ-82); 37 — выключатель «массы» аккумуляторных батарей; 38 — выключатель задних фар; 39 — педаль правого тормоза; 40 — соединительная планка тормозных педалей; 41 — переключатель силового (позиционного) регулятора; 42 — педаль левого тормоза; 43 — рычаг переключения передач; 44 — крышка люка для доступа к переключателю и к ручке регулирующего крана силового регулятора; 45 — поводок переключения заднего ВОМ с независимого на синхронный привод; 46 — выключатель блока отопления (охлаждения) кабины; 47 — педаль подачи топлива; 48 — рукоятка тяги управления захватами гидрокрюка; 49 — маховичок ГСВ; 50 — педаль сцепления; 51 — рычаг переключения понижающего редуктора; 52 — центральный переключатель электроосвещения; 53 — маховичок фиксации регулировки рулевого колеса.

Кабина трактора МТЗ-80 — герметизированная, цельнометаллическая, устанавливается на четырех резиновых амортизаторах. Ее внутренняя поверхность покрыта теплошумоизоляционными и звукопоглощающими материалами. Жесткость каркаса безопасности рассчитана на опрокидывание трактора.

В кабине установлено мягкое одноместное сиденье с торсионной подвеской и гидравлическим амортизатором. Кроме того, в кабине имеются термос для питьевой воды, вешалка для одежды, противосолнечный козырек, три зеркала, плафон освещения, аптечка. Блок отопления и охлаждения воздуха обеспечивает оптимальную температуру и микроклимат в кабине.

Положение сиденья регулируется в зависимости от роста и массы тракториста по высоте, по длине и наклону спинки и жесткости подвески сиденья.

Все педали, рычаги, рукоятки управления и контрольные приборы, расположенные в кабине, показаны на рисунке 93.

Работой двигателя управляют через рычаг 5 и педаль 47 подачи топлива, рукоятку 2 троса аварийного останова, маховичок 7 штурки радиатора, включатель 26 стартера, а также с помощью рычага 3, рукоятки 4 (МТЗ-80Л и МТЗ-82Л), рукоятки 6 и кнопки 9 управления работой пускового двигателя (МТЗ-80Л и МТЗ-82Л).

Органы управления трансмиссией. К ней относятся: рукоятка 8 блокировки дифференциала; рычаг 32 заднего ВОМ; педали 39, 42 тормозов и тяга 33 защелки горного тормоза; рычаг 43 переключения передач; поводок 45 переключения заднего ВОМ; педаль 50 сцепления; рычаг 51 понижающего редуктора; рукоятка тяги 36 управления раздаточной коробкой (МТЗ-82).

Органы управления гидроаванесной системой — это рычаги 28, 29, 30 и 31 управления соответственно правым и левым выносными гидроцилиндрами, ГСВ и основным гидроцилиндром; рукоятка 34 силового (позиционного) регулятора; рычаг 35 блокировки навесной системы; переключатель 41 силового (позиционного) регулятора; рукоятка 48 тяги захватов гидрокрюка и маховичок 49 ГСВ.

Органы управления электрооборудованием. На щитке приборов расположены центральный переключатель 52 освещения, переключатели 19 ближнего и дальнего света и указателей 15 поворота, кнопки 11 звукового сигнала и 21 включения стеклоомывателя, включатель 38 задних фар.

Контрольно-измерительные приборы предназначены для контроля за работой трактора и размещены на щитке приборов. В состав их входят указатель 13 температуры воды, амперметр 16, указатель 18 давления воздуха в пневматической системе, указатель 20 давления масла в дизеле, тахометр 23, указатель 25 уровня топлива в баках, контрольные лампы 12, 14 и 17 и др.

Блок отопления и охлаждения установлен в кабине слева от сиденья тракториста (рис. 94). Он состоит из наружного воздухозаборника с фильтрами грубой 1 и тонкой 2 очистки, внутреннего 3 воздухозаборника с рециркуляционным люком, водяного бака

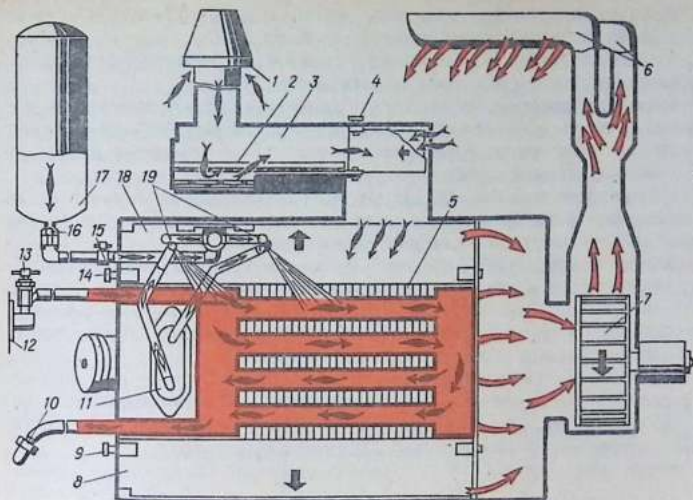


Рис. 94. Схема устройства и работа блока отопления и охлаждения воздуха кабины трактора МТЗ-80:

1 — воздухозаборник; 2 — маслофильтр; 3 — внутренний воздухозаборник; 4 — рукоятка крышки рециркуляционного люка; 5 — радиатор; 6 — распределитель воздуха; 7 — крыльчатка вентилятора; 8 — заслонка; 9 — рукоятка заслонки; 10 — штуцер отвода; 11 — фильтр водяного бака; 12 — головка блока цилиндров; 13 — запорный кран; 14 — рукоятка заслонки; 15 — запорный кран; 16 — дроссель ресивера; 17 — баблон; 18 — левая заслонка; 19 — распылитель.

с фильтром, корпуса с отопителем и охладителем и системы подачи и распределения «обратного» воздуха.

Для отопления горячая вода от головки блока цилиндров 12 через кран 13 по шлангу подается в радиатор 5, откуда отводится через штуцер 10 во всасывающую полость водяного насоса системы охлаждения. Чистый наружный воздух, засасываемый центробежным вентилятором с крыльчаткой 7, через фильтр 1, масляный фильтр 2 поступает к радиатору 5, где нагревается и через воздухораспределители 6 равномерно распределяется по кабине трактора.

Степень обогрева кабины регулируют заслонками 8 и 18, изменяющими количество воздуха, проходящего через радиатор. Заслонками управляют через рукоятки 9 и 14. Эффективность отопления можно изменить с помощью крышки рециркуляционного люка. При повороте рукояткой 4 крышки люка против хода часовой стрелки ее увеличивают, а по ходу часовой стрелки — уменьшают.

• Охлаждают воздух поглощением теплоты водой, поступающей из фильтра 11 водяного бака по резиновым трубкам к распылителям 19. Сжатый воздух подается из баллона 17 пневматической системы трактора через дроссель 16 по трубопроводу с краном 15.

Воздух, прошедший термовлажную обработку, вентилятором через воздухораспределители б подается в кабину.

Стеклоочиститель установлен в верхней части кабины и с помощью электродвигателя приводит в действие щетку.

Стеклоомыватель работает одновременно со стеклоочистителем и подает воду на ветровое стекло для отмывания прилипших к стеклу частиц пыли и грязи. Вода может подаваться с помощью насоса от электродвигателя и вручную.

Обшивки и капот трактора предохраняют механизмы трактора и двигатель от атмосферных осадков, пыли и грязи. Крылья ограждают кабину трактора от забрызгивания грязью.

Капот трактора МТЗ-80 открывается вперед (по ходу трактора) и удерживается в открытом положении фиксатором левого рычага. Для опускания капота нужно утопить защелку на левой боковине облицовки радиатора. После опускания надо заднюю часть капота закрепить замками с левой и правой стороны.

На верхней части капота имеются два люка: один — для доступа к заливным горловинам водяного радиатора и гидроусилителя рулевого управления; другой — для доступа к баку гидросистемы и заливной горловине топливного бачка пускового двигателя.

§ 4. ТРАКТОРНЫЕ ПРИЦЕПЫ

Прицеп — это транспортная тележка, у которой вертикальная нагрузка от собственной массы и груза передается на опорную поверхность через колеса. Прицепы бывают одно-, двух-, и многоосные. Они состоят из рамы, платформы, поддрессоренных осей с колесами и сцепного устройства. К передней оси прикреплено дышло. Двухосные прицепы снабжены поворотным устройством. Оно состоит из двух поворотных кругов, один из которых соединен с передней частью рамы прицепа и опирается на круг подрамника.

Полуприцепы передней частью опираются на седельное устройство трактора. Вертикальная нагрузка от его массы частично передается на колеса трактора. Полуприцеп может иметь одну или несколько осей. Поворот его обеспечивается седельным устройством трактора.

Все прицепы и полуприцепы снабжены тормозами, габаритными фонарями, указателями поворотов и стоп-сигналами.

Шланги пневматического привода тормозов прицепов после сцепки соединяют с головкой пневмосистемы трактора, а разобщительный кран открывают.

Соединительную муфту электрооборудования прицепа подсоединяют к розетке трактора.

Если габариты прицепа или полуприцепа выходят за габариты трактора, то на них должны быть, кроме двух задних, еще два габаритных фонаря спереди, два указателя поворота, два стоп-сигнала, два отражателя, расположенных сзади и спереди, фонарь номерного знака сзади.

Для повышения производительности на прицепах и полуприцепах применяют самосвальные кузова с выгрузкой на одну, две или три стороны. Платформы самосвальных прицепов и полуприцепов поднимают с помощью подъемного механизма, который состоит из силового цилиндра и маслопроводов, подсоединенных к гидросистеме трактора. Подъемом и опусканием платформы прицепа управляет тракторист через рукоятку распределителя.

Платформа поднимается под действием давления масла, нагнетаемого под поршень гидроцилиндра прицепа. Опускается платформа под действием собственной силы тяжести, масло при этом вытесняется обратно в бак.

Для облегчения погрузочно-разгрузочных работ борта платформы прицепа или полуприцепа открываются, и их можно наращивать для увеличения объема кузова.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Как устроен гидрофицированный прицепной крюк трактора МТЗ-80? 2. Какие прицепные устройства вы знаете? 3. По каким признакам классифицируют приводы ВОМ? 4. Как устроен привод ВОМ трактора МТЗ-80? 5. Как устроен ВОМ трактора Т-150К? 6. Расскажите об органах управления трансмиссией трактора МТЗ-80. 7. Как устроен и работает блок отопления и охлаждения трактора МТЗ-80? 8. Для чего нужны тракторные прицепы и полуприцепы?

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ТРАКТОРОВ И САМОХОДНЫХ МАШИН

ГЛАВА 20

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ПО ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ

§ 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Направленное движение свободных электронов по проводнику называют *электрическим током*.

Материалы, обладающие незначительным сопротивлением прохождению по ним электрического тока, называют *проводниками*. Особенно хорошо проводят электрический ток металлы и водные растворы щелочей и кислот. В современных тракторах в качестве проводников используют провода из меди или алюминия.

Ток возникает только при наличии источника тока, в замкнутой электрической цепи и под действием электродвижущей силы (ЭДС). Электрическую цепь составляют источники тока, потребители и соединяющие их вместе электрические провода.

Электрические провода представляют собой проводники из металла, которые покрыты оболочками из токонепроводящего материала. Материалы, не проводящие электрический ток, называют *изоляторами*. К ним относятся пластмассы, эбонит, резина и др.

В тракторах все приборы электрооборудования питаются постоянным током. В источнике постоянного тока различают два полюса: положительный (+) и отрицательный (-). Принято считать, что постоянный ток во внешней цепи движется от положительного полюса к отрицательному.

Ток характеризуется силой и мощностью. Количество электричества, проходящее через поперечное сечение проводника за единицу времени, называют *силой тока*, единица измерения которой — ампер (А). Работу электрического тока, выполненную за единицу времени, называют *мощностью*. Ее измеряют в ваттах (Вт).

В тракторах источники тока соединяют с приборами электрооборудования по однопроводной схеме. Вторым проводником служат соединенные между собой корпусные металлические детали («масса»). Отрицательные выводы и зажимы источников тока и всех потребителей электрической энергии соединены с «массой», а положительные — с помощью проводов изолированы от «массы».

В электрической цепи возможно последовательное и параллельное соединение источников и потребителей тока.

При последовательном соединении источников тока положительный полюс одного соединяют с отрицательным полюсом другого. Общее

напряжение равно сумме напряжений отдельных источников тока.

При параллельном соединении источников тока положительный полюс одного соединяют с положительным полюсом другого. Также соединяют и отрицательные полюса. В этом случае суммарное напряжение будет равно напряжению одного источника, но емкость увеличивается.

При параллельном соединении потребителей ток проходит к каждому из них отдельно, при последовательном — через каждый, в порядке соединения.

§ 2. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ

Вокруг проводника, по которому течет электрический ток, создается магнитное поле. Если проводник с током поместить в магнитное поле, то в результате их взаимодействия он будет поворачиваться. Это происходит потому, что магнитное поле магнита действует с некоторой силой на всякий проводник с током, находящийся в этом поле. На рисунке 95, а изображена схема электродвигателя, в котором электрическая энергия аккумулятора 5 превращается в механическую проводника 3. Ток подводится к проводнику с помощью токосъемника 2 и щеток 1.

Если замкнутым проводником 3 (рис. 95, б) пересекать магнитные силовые линии магнита 4, то в проводнике возникает и существует во время движения электрический ток. Явление возникновения электрического тока в проводнике, пересекающем магнитные линии, называют *электромагнитной индукцией*.

В тракторах для создания магнитного поля широко используют электромагниты. Они представляют собой сердечник из мало-

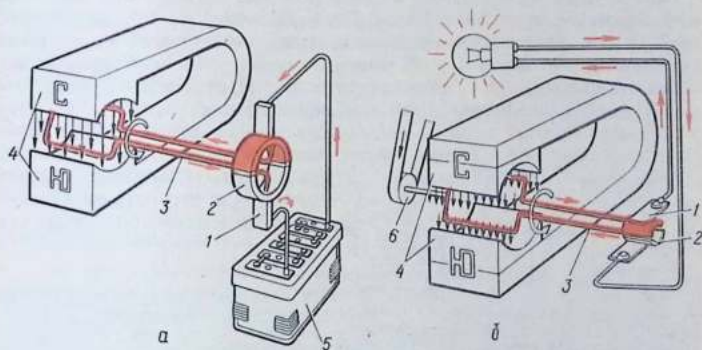


Рис. 95. Схема действия электродвигателя и генератора:

а — схема электродвигателя; б — схема генератора; 1 — щетка; 2 — токосъемник; 3 — проводник; 4 — полюсы магнита; 5 — аккумуляторная батарея; 6 — приводной шкив.

углеродистой стали хорошей магнитной проводимости и обмотку из большого числа витков провода. При прохождении тока по обмотке в сердечнике будет создаваться магнитное поле.

Электромагниты широко применяют в генераторах, стартерах, контрольно-измерительных приборах и звуковых сигналах тракторов.

§ 3. ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПРИБОРЫ

Наряду с проводниками и изоляторами существуют материалы, занимающие по проводимости как бы промежуточное место. Такие материалы называют *полупроводниками*. Они обладают свойством изменять свое удельное сопротивление в зависимости от температуры и наличия примесей.

Наиболее распространенные полупроводниковые материалы — это германий и кремний.

При увеличении кинетической энергии под воздействием тепловой или другой энергии в полупроводнике электроны разрывают связи с атомами и становятся свободными. При наличии электрического поля свободные электроны получают направленное движение и в полупроводнике появляется ток.

Полупроводниковый диод — это прибор, состоящий из полупроводника и металла. На границе между ними образуется запирающий слой, пропускающий ток только в одном направлении (рис. 96, а).

Стабилитроны применяют для стабилизации напряжения, т. е. поддержания его значения в определенных пределах. Через них не проходит ток напряжением меньше напряжения стабилизации. При достижении такого значения происходит «пробой» и сопротивление стабилитрона резко уменьшается.

Транзистор — это прибор, состоящий из полупроводниковой пластины и двух вплавленных капель металла, образующих две зоны проводимости (рис. 96, б). База *Б* транзистора — это полупроводник; слой, к которому подводится напряжение, — эмиттер *Э*, а с которого оно снимается — коллектор *К*. Проводимостью транзистора управляют изменением силы тока, подводимого к базе. Ток, идущий с эмиттера на базу, — базовый ток (ток управления), а с эмиттера на кол-

лектор — коллекторный (основной). Сопротивление транзистора достигает наибольшего значения при отсутствии базового тока. Основной ток в этом слу-

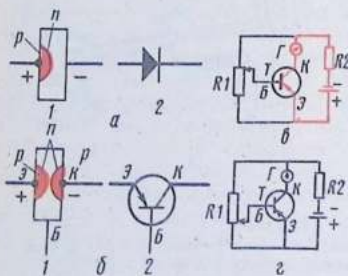


Рис. 96. Полупроводниковые приборы и схема работы транзистора:

а — диод; б — транзистор; 1 — транзистор открыт; 2 — транзистор закрыт; 1 — схема устройства; 2 — условное изображение; *р* и *н* — области полупроводника; *Б* — база; *Э* — эмиттер; *К* — коллектор; *Т* — транзистор; *R1* — переменный резистор; *R2* — постоянный резистор; *Г* — амперметр.

чае не идет, поскольку транзистор «заперт». Для того чтобы его «открыть», надо пропустить ток управления через переход эмиттер — база, и тогда потечет ток от эмиттера на коллектор. В этом случае электроны, попавшие в область базы из эмиттера, проскакивают к переходу база — коллектор вследствие диффузии, поскольку длина пробега электронов при диффузии намного больше толщины слоя базы.

Электроны, проникнувшие в базу из эмиттера, будут втянуты под воздействием электрического поля в коллектор транзистора и образуют коллекторный ток. Транзистор будет «открыт».

Транзистор обладает усилительными свойствами, поскольку незначительный ток управления вызывает значительный основной ток.

В электрооборудовании тракторов транзисторы применяют как для усиления, так и прерывания тока в цепи. Они бывают прямой и обратной полярности. Транзистор прямой полярности при отрицательном потенциале на базе «открыт» проходящим через переход эмиттер — база током управления, через переход эмиттер — коллектор течет основной ток.

При положительном потенциале на базе транзистор прямой полярности «запирается», а обратной «открывается». При отрицательном потенциале на базе транзистор обратной полярности закрыт.

На рисунке 96, в и г представлена схема работы транзистора прямой полярности. При положении движка переменного резистора $R1$, соответствующему минимальному сопротивлению (см. рис. 96, в), на базе транзистора будет отрицательный потенциал и потенциалы базы и коллектора равны. Через переход эмиттер — база потечет ток управления, который откроет транзистор и вызовет основной ток (максимальное значение) через переход эмиттер — коллектор.

Основной ток будет проходить по цепи: плюс батареи — эмиттерно-коллекторный переход — амперметр — резистор $R2$ — минус батареи.

При перемещении движка резистора $R1$ в положение, соответствующее максимальному сопротивлению (см. рис. 96, г) на базе, положительный потенциал и потенциалы базы и эмиттера будут равны. Транзистор «закрывается», через переход эмиттер — база прекращает течь ток управления, а через переход эмиттер — коллектор — основной ток.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что представляет собой постоянный электрический ток? 2. Что такое мощность и сила тока? 3. Какие материалы применяются в качестве проводников, полупроводников и изоляторов? 4. Чем отличается последовательное соединение источников тока от параллельного? 5. Что называется электромагнитной индукцией? 6. По какому принципу работают электродвигатель и генератор? 7. Как работают диоды и стабилитроны? 8. Как устроен и работает транзистор прямой полярности?

§ 1. ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО

Аккумуляторная батарея — это источник питания потребителей электроэнергии, когда двигатель остановлен или работает на малой частоте вращения коленчатого вала.

Химический источник электрической энергии, который преобразует химическую энергию в электрическую при подключении потребителей тока (разряд) и наоборот: электрическую энергию — в химическую при подключении генератора (заряд), называют аккумулятором.

На тракторах широко распространены свинцовые кислотные батареи из шести последовательно соединенных аккумуляторов, каждый напряжением 2 В.

Аккумуляторная батарея (рис. 97, б) состоит из корпуса 1, разделенного перегородками на отделения (банки), в которых помещено по одному аккумулятору. Корпус изготавливают из эбонита или специальной пластмассы, которым присущи хорошие кислотостойкие и изоляционные качества, высокая механическая и термическая прочность. Ребра на его дне предотвращают замыкание опирающихся на них пластин через образующийся во время работы батареи осадок — шлам. Каждый аккумулятор набран из положительных 2 и отрицательных 4 пластин, отлитых в виде решетки из свинца с добавлением 6...8% сурьмы. Их спаивают в полублоки. Решетки положительных пластин заполнены «активной массой», состоящей из перекиси свинца, решетки отрицательных пластин изготавливают из пористого (губчатого) свинца. Положительные полублоки соединяют

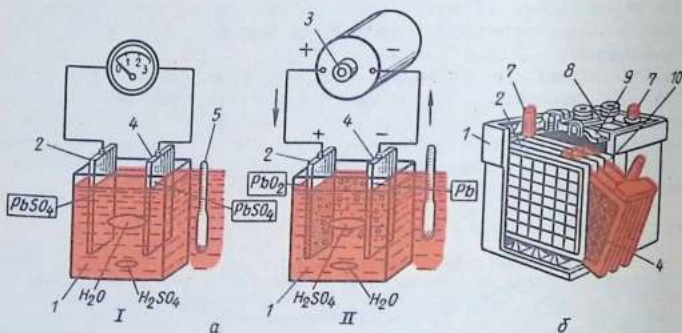


Рис. 97. Аккумуляторная батарея:

а — схема действия; 1 — подготовка к зарядке; II — зарядка; б — устройство; 1 — бак; 2 и 4 — пластины; 3 — источник электрического тока; 5 — ареометр; 6 — потребитель электрического тока; 7 — вывод; 8 — перемычка; 9 — крышка; 10 — сепаратор.

с выводом, имеющим знак «+», а отрицательные — с «-». Положительная пластина расположена между отрицательными, поэтому для равномерной работы всей поверхностью и уменьшения коробления крайних положительных пластин отрицательных на одну больше. Все пластины разделены сепараторами 10, которые предупреждают короткое замыкание пластин в случае выкрашивания «активной массы». Банку аккумулятора закрывают крышкой 9 с отверстиями. В среднее заливают электролит, а крайние необходимы для выводов полублоков. В пробке имеется вентиляционное отверстие, сообщающее аккумулятор с атмосферой. Оно нужно для выхода газов, выделяющихся при химических реакциях.

При сборке батареи пространство между крышками и стенками корпуса заливают кислотостойкой мастикой.

Условное обозначение аккумуляторных батарей расшифровывается следующим образом. На перемычках, соединяющих отдельные аккумуляторы батареи, указываются дата изготовления и марка. Например, ЗСТ-215 ЭМ. Первая цифра указывает на число последовательно соединенных аккумуляторов. Буквы, следующие далее, означают, что батарея стартерная. Число 215 — это номинальная емкость батареи в ампер-часах при двадцатичасовой разрядке. Первая буква после цифр обозначает материал корпуса (Э — эбонит, Т — термопластмасса или полиэтилен), вторая — материал сепаратора (М — мипласт, С — стекловолокно, Р — мипор). В конце маркировки несухозаряженных батарей ставят букву Н. Кроме того, на перемычках или корпусе батареи наносится товарный знак завода-изготовителя.

§ 2. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Принцип действия кислотного аккумулятора заключается в следующем.

Если в сосуд 1 (рис. 97, а, I), наполненный электролитом опустить две свинцовые пластины 2 и 4 на некотором расстоянии одну от другой, их поверхность, находящаяся в электролите, покроется тонким слоем сернокислого свинца $PbSO_4$. При соединении пластин с источником постоянного электрического тока 3 (рис. 97, а, II) на положительной пластине 2 в результате химической реакции будет образовываться перекись свинца PbO_2 а на отрицательной 4 — металлический свинец в виде рыхлой губчатой массы. При этом в электролит выделяется серная кислота, которая увеличивает его плотность.

Если и аккумулятор соединить с лампочкой, то она загорится и аккумулятор будет разряжаться. В этом случае «активная масса» пластин в результате взаимодействия с серной кислотой переходит в сернокислый свинец $PbSO_4$. Количество серной кислоты в электролите уменьшается, а его плотность понижается. Следовательно, накопившаяся в процессе зарядки химическая энергия превращается при разрядке в электрическую.

Электролит для аккумуляторных батарей готовят из химически чистой серной кислоты и дистиллированной воды, смешивая их в кислотостойких сосудах (кислоту тонкой струйкой заливают в воду,

перемешивая электролит стеклянной или эбонитовой палочкой). Вливать воду в кислоту категорически запрещается, поскольку в этом случае из-за бурной реакции произойдет выплескивание кислоты из сосуда, что при попадании на тело может вызвать ожоги.

Плотность электролита зависит от времени года, типа аккумулятора и климатических условий. Ее определяют с помощью ареометра. Уровень электролита должен быть на 10...15 мм выше верхнего края пластины.

Уровень и плотность электролита проверяют в каждой банке аккумулятора.

Во время эксплуатации батареи происходит испарение только дистиллированной воды, которую периодически доливают до необходимого уровня. По плотности электролита судят о заряженности аккумулятора. Степень заряженности батареи определяется с помощью нагрузочной вилки с сопротивлением, измеряя напряжение поочередно у каждой банки аккумулятора. Напряжение заряженного аккумулятора при включении сопротивления не должно падать ниже 1,7 В. Разность напряжения отдельных аккумуляторов батареи не должна превышать 0,2 В. Батарею, имеющую большую разность или разряженную более 25% зимой и 50% летом, необходимо зарядить.

При зарядке во избежание ожогов кислотой, вредного влияния свинца и газов необходимо пользоваться защитной одеждой (резиновый фартук, сапоги, перчатки), очками и респиратором. При попадании кислоты на кожу пораженное место промывают водой, а затем 10%-ным раствором нашатырного спирта.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Как устроен кислотный аккумулятор? 2. Как действует простейший кислотный аккумулятор? 3. Как приготовить электролит? 4. Как расшифровать марку аккумуляторной батареи 6ТСТ-50 ЭМ? 5. Какие правила техники безопасности необходимо выполнять при работе с аккумуляторной батареей? 6. Как проверить степень разряженности аккумуляторной батареи с помощью нагрузочной вилки?

ГЛАВА 22

ГЕНЕРАТОРЫ И РЕЛЕ-РЕГУЛЯТОРЫ

§ 1. ГЕНЕРАТОРЫ

Генератор — это электрическая машина, преобразующая механическую энергию основного двигателя в электрическую. Он, как основной источник электрической энергии системы электроснабжения, предназначен для питания потребителей и зарядки аккумуляторной батареи при частоте вращения коленчатого вала дизеля, близкой к номинальной или большей.

К генераторам предъявляются следующие требования: простота конструкции, долговечность и надежность в эксплуатации, малая масса и габариты, большая удельная мощность. Этим требованиям

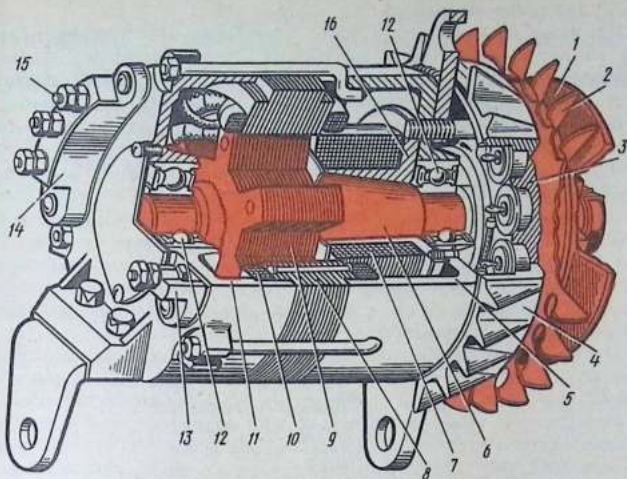


Рис. 98. Генератор ГЗ06-Д:

1 — шкив; 2 — крыльчатка вентилятора; 3 — теплоотвод выпрямителя; 4 — корпус выпрямителя; 5 — передняя крышка; 6 — вал; 7 — катушка обмотки возбуждения; 8 — статор; 9 — ротор; 10 — фазная обмотка статора; 11 — задняя крышка; 12 — шарикоподшипник; 13 и 14 — панели; 15 — болт зажима; 16 — сердечник.

соответствует генератор переменного тока со встроенными выпрямителями и с электромагнитным возбуждением. Он приводится в действие от шкива коленчатого вала дизеля через клиноременную передачу. Магнитный поток создается обмоткой возбуждения, питаемой от аккумуляторной батареи, или от самого генератора через выпрямитель.

На тракторах различных марок чаще всего устанавливают закрытый одноименно-полюсной бесконтактный трехфазный генератор типа ГЗ06 со встроенным трехфазным выпрямителем и контактно-транзисторным реле-регулятором РР362-Б.

Статор 8 (рис. 98) генератора собран из листов электротехнической стали. На нем имеются девять выступов, равномерно распределенных по окружности, на которые надеты девять катушек трехфазной обмотки 10. Каждые три катушки, расположенные под углом 120° , соединены последовательно и образуют фазу генератора. Фазы соединены в «треугольник», их концы выведены к болтам 15 выводов, расположенных на панели 14. Зажимы переменного тока обозначены знаком «~». На панели 13 расположены болты с зажимами (М, В и Ш) постоянного тока.

Ротор 9 представляет собой шестилучевую звездочку из листов электротехнической стали, напрессованную на вал 6, где на шпонке

также установлен приводной шкив 1 с крыльчаткой 2 вентилятора для охлаждения выпрямителя.

Передняя крышка 5 генератора — стальная. К ее торцу с внутренней стороны прикреплен сердечник 16 с катушкой 7 обмотки возбуждения. Начало обмотки соединено с «массой» генератора, а конец подведен к зажиму Ш, помещенному на колодке 13.

Выпрямитель состоит из корпуса 4 и теплоотвода 3, выполненных из алюминиевого сплава. В корпус запрессованы три диода обратной полярности, помеченные черной меткой. В теплоотводе запрессованы три диода прямой полярности, помеченные красной меткой. Выводы диодов прямой и обратной полярности соединены попарно в фазы и выведены гибкими монтажными проводами к зажимам «~», к которым присоединены фазы статора. Плюсовой вывод выпрямителя (на теплоотводе 3) присоединен к зажиму В, а минусовой — к корпусу генератора. Зажимы М, В и Ш генератора соединены проводами с одноименными зажимами реле-регулятора.

При соединении обмотки возбуждения 7 с аккумуляторной батареей в ней возникает электрический ток, создающий сильное магнитное поле постоянной полярности. Магнитный поток проходит через ротор 9 и выступы статора 8. При вращении под каждым выступом статора поочередно оказывается один из зубцов ротора, в результате чего магнитный поток в сердечниках катушек каждой фазы меняется от максимального (когда выступы статора и зубцы ротора находятся напротив) значения до минимального (когда против выступа статора проходит впадина ротора). При этом в выступах статора пульсирующее изменение магнитного потока индуцирует катушках фаз переменную ЭДС, которая направляется в выпрямитель. Проходя через диоды, электродвижущая сила преобразуется в постоянную и поступает через зажим В на панели 13 генератора к потребителям.

На тракторе Т-150К установлен генератор 15.3701 со встроенным интегральным регулятором напряжения. Первое число (15) в маркировке обозначает модель генератора, второе — группу электрооборудования (37), третье — систему электроснабжения (01). Генераторные установки созданы на базе серийно выпускаемых генераторов Г306 и интегрального регулятора напряжения Я112-Б.

На тракторе К-701 используют генератор Г275А и реле-регулятор РР385-Б.

§ 2. РЕЛЕ-РЕГУЛЯТОРЫ

При работе двигателя частота вращения коленчатого вала, а следовательно, и ротора генератора непостоянна. В результате этого изменяется и напряжение, вырабатываемое генератором. Чем больше частота вращения, тем оно выше, и наоборот. Для нормальной работы потребителей тока необходимо, чтобы, несмотря на колебания частоты вращения ротора, напряжение оставалось постоянным или были небольшие отклонения. Для этого в системе электрооборудования предусмотрен реле-регулятор — прибор, поддерживающий

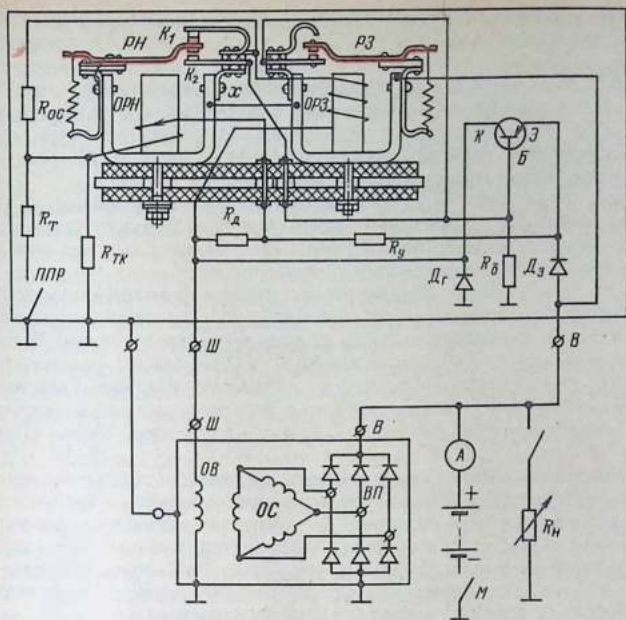


Рис. 99. Электрическая схема генератора Г306-Д и контактно-транзисторного реле-регулятора РР362-Б:

ОВ — обмотка возбуждения генератора; ОС — обмотка статора генератора; ВП — выпрямитель; А — амперметр; М — включатель «массы»; В и Ш — зажимы выпрямителя генератора и реле-регулятора; Э — эмиттер; К — коллектор; Б — база; РН — регулятор напряжения; ОРН — обмотка регулятора напряжения; РЗ — реле защиты; ОРЗ — обмотка реле защиты; Дз — диод запирающий; Дг — диод гасящий; Rб — резистор базы транзистора; Rу — резистор ускоряющий; Rд — резистор дополнительный; Rтк — резистор температурной компенсации; ППР — переключатель сезонной регулировки; Roc — резистор обратной связи; Rт — резистор ППР; х — перемычка; Rн — сопротивление нагрузки.

напряжение, вырабатываемое генератором, на определенном, заранее заданном уровне и защищающий его от перегрузок.

Реле-регуляторы, применяемые на современных тракторах, бывают контактно-транзисторными и интегральными.

Контактно-транзисторный реле-регулятор РР362-Б работает с генераторами Г306-Д. Он состоит из регулятора напряжения РН (рис. 99), реле защиты РЗ, транзистора, двух диодов (запирающего Дз и гасящего Дг), шести резисторов и переключателя сезонной регулировки ППР. Все детали реле-регулятора монтируют на панели из изоляционного материала и закрывают сверху крышкой, которая вместе с резиновым уплотнителем предотвращает попадание на контакты РН и РЗ влаги и пыли. Регулятор РН состоит из сердечника, ярма,

якорька, пружины подвески якорька, держателя неподвижных контактов, двух пар контактов K_1 и K_2 , держателя верхнего неподвижного контакта, обмотки, транзистора T , запирающего диода D_3 и резисторов $R_{ос}$, $R_{тк}$, R_d , R_y и R_6 . Пружина якорька удерживает нижнюю пару контактов K_2 в разомкнутом, а верхнюю K_1 — в замкнутом состоянии. Реле $PЗ$ устроено аналогично $РН$, но на нем только одна пара контактов, которые пружиной удерживаются в разомкнутом состоянии. Реле-регулятор работает следующим образом.

Цепь тока управления транзистором: плюсовой вывод аккумуляторной батареи — амперметр — зажим B — диод D_3 — эмиттерно-базовый переход — резистор базы R_6 — «масса» — включатель «массы» M — минусовый вывод аккумуляторной батареи.

Цепь тока возбуждения генератора: плюсовой вывод аккумуляторной батареи — амперметр — зажим B — диод D_3 — эмиттерно-коллекторный переход транзистора — зажим III реле-регулятора — зажим III генератора — обмотка возбуждения генератора $ОВ$ — «масса» — включатель «массы» M — минусовый вывод аккумуляторной батареи. Транзистор открыт, потому что при прохождении тока через переход эмиттер-база сопротивления перехода эмиттер — коллектор резко снижается.

Одновременно ток будет проходить по обмотке регулятора напряжения $ОРН$: плюсовой вывод аккумуляторной батареи — амперметр — зажим B — диод D_3 — резистор R_y — обмотка регулятора напряжения $ОРН$ — резистор $R_{тк}$ — «масса» — выключатель «массы» M — минусовый вывод аккумуляторной батареи. При этом сила притяжения якоря регулятора напряжения к сердечнику мала и контакты K_1 не смыкаются. С увеличением напряжения генератора возрастает сила тока в $ОРН$, поэтому усиливается намагничивание сердечника и когда напряжение генератора достигнет 14...15,2 В, якорек притянется к сердечнику и замкнутся контакты K_2 . Контакты K_1 при этом разомкнутся.

База транзистора через контакты K_2 , якорь и ярмо $РН$, перемычку и ярмо реле защиты и диод D_3 соединится с эмиттером, получит положительный потенциал, что вызовет «запирание» транзистора. Через замкнутые контакты K_2 регулятора напряжения, а затем по цепи через резистор базы R_6 от выпрямителя потечет ток. При этом потенциал базы будет выше эмиттера транзистора на величину падения напряжения в зажимах запирающего диода D_3 .

При разности потенциалов от базы к эмиттеру будет проходить обратный (запирающий) ток, обеспечивающий полное «запирание» транзистора. В этот период в цепь обмотки возбуждения генератора включаются резисторы R_y и R_d , поэтому сила тока возбуждения уменьшается и напряжение понижается.

Цепь тока возбуждения генератора при «закрытом» транзисторе: плюсовой зажим выпрямителя B — диод D_3 — резисторы R_y и R_d — зажим III реле-регулятора — зажим III генератора — обмотка возбуждения — «масса» — минусовый зажим выпрямителя. При понижении напряжения уменьшится сила тока в $ОРН$, намагничивание сердечника ослабнет, и под действием пружины якорька контакты K_2 разомкнутся.

В этот момент вновь откроется транзистор, что вызовет увеличение силы тока в обмотке возбуждения, и напряжение электрического тока снова увеличится.

Таким образом, при работе $PН$ контакты K_2 замыкаются и размыкаются, а контакты K_1 находятся в разомкнутом состоянии.

Резистор $R_{ос}$ включен через контакты K_1 параллельно диоду D_3 , резистору R_y и обмотке регулятора напряжения и необходим для быстрого и четкого перехода якоря $PН$ из состояния «притянут» в состояние «отпущен», и наоборот.

В момент «закрытия» транзистора, т. е. при замыкании контактов K_2 , возникает опасное перенапряжение в результате индуктирования ЭДС самоиндукции в обмотке возбуждения генератора. Направление этой ЭДС совпадает с направлением тока в обмотке возбуждения. Для предохранения транзистора в цепь возбуждения включен гасящий диод D_7 , который вместе с обмоткой возбуждения образует контур гашения электродвижущей силы самоиндукции. В случае перенапряжения ток самоиндукции пойдет по цепи: обмотка возбуждения — «масса» — диод D_7 — зажим $Ш$ реле-регулятора — зажим $Ш$ генератора — обмотка возбуждения.

Для защиты транзистора от повышенной силы тока в реле-регуляторе имеется реле защиты $PЗ$. При отсутствии замыкания зажимов $Ш$ на «массу» ток от аккумуляторной батареи или выпрямителя поступает в обмотку реле защиты через ярмо $PЗ$, перемычку x , ярмо $PН$, заклепки контактов $PН$, а затем проходит по обмотке возбуждения генератора. При этом сила тока в обмотке $PЗ$ будет ограничиваться сопротивлением обмотки возбуждения генератора. Контакты реле защиты разомкнуты.

В случае замыкания зажимов $Ш$ на «массу» или межвиткового замыкания обмотки возбуждения ток потечет по цепи: зажимы В — ярмо — $PЗ$ — перемычка x — ярмо $PН$ — заклепки контактов $PН$ — обмотка $PЗ$ — зажим $Ш$ — реле-регулятора — зажим $Ш$ генератора — «масса» — минусовый вывод аккумуляторной батареи. При этом увеличивается намагничивание сердечника реле защиты, якорь притягивается, контакты реле защиты замыкаются, соединяя базу транзистора с эмиттером через диод D_3 . На базу поступит положительный потенциал, и потенциал базы становится выше потенциала эмиттера, что вызывает быстрое «запирание» транзистора до устранения замыкания зажимов $Ш$ на «массу» или межвиткового замыкания обмотки возбуждения.

Переключатель посезонной регулировки напряжения $ППР$ предназначен для изменения напряжения генератора в пределах 0,8...1,2 В в соответствии с сезоном эксплуатации. Зимой специальный винт вывертывают до упора, а летом вывертывают.

§ 3. ИНТЕГРАЛЬНЫЙ РЕГУЛЯТОР НАПЯЖЕНИЯ Я112-Б

Интегральный регулятор напряжения (ИРН) представляет собой специализированную неразборную микросхему, предназначенную для работы в системе автоматического регулирования напряжения гене-

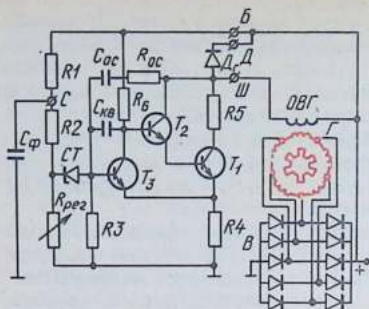


Рис. 100. Схема интегрального регулятора напряжения Я112-Б с генератором 15.3701:

Б, Д, Ш и С — выводные клеммы; T_1 , T_2 , T_3 — транзисторы; СТ — стабилитрон; Г — генератор; $R_{\text{рег}}$ — регулируемый резистор; R_1 , R_2 , R_3 , R_4 и R_5 — резисторы; Д — гасящий диод; $R_{\text{ос}}$ и R_6 — резисторы; $C_{\text{ос}}$ и $C_{\text{кв}}$ — конденсаторы; $C_{\text{ф}}$ — конденсатор фильтра; ОВГ — обмотка возбуждения генератора; В — выпрямитель.

ратора при изменении в рабочем диапазоне его частоты вращения, тока нагрузки и температуры окружающего воздуха.

На ИРН Я112-Б для подключения в схему генератора имеются четыре выводные клеммы Б, Д, Ш и С (рис. 100). Минусовая цепь схемы регулятора соединена с корпусом генератора 15.3701, а клеммы Б и Д — между собой перемычкой и подключены к плюсовой цепи генератора. Клемма Ш подключена к обмотке ОВГ возбуждения генератора. К клемме С подключен плюсовой вывод конденсатора $C_{\text{ф}}$ фильтра, минусовый вывод которого соединен с корпусом генератора.

Интегральный регулятор напряжения Я112-Б расположен на крышке выпрямителя генератора и закрыт специальным кожухом, не разбирается и ремонту не подлежит.

Особенность ИРН — применение в них составных транзисторов для повышения коэффициента усиления по току.

В схеме Я112-Б составной транзистор включает в себя транзисторы T_1 и T_2 . Его эмиттер — это эмиттер транзистора T_1 , а база — база транзистора T_2 . Коллекторы обоих транзисторов соединены между собой. Составной транзистор T_2 — T_1 входит в регулирующий каскад РН и управляется транзистором T_3 .

К измерителю напряжения (чувствительный каскад) относится стабилитрон СТ с входным делителем напряжения на резисторах R_1 , R_2 и $R_{\text{рег}}$. Последний служит для настройки регулятора на требуемый уровень напряжения. Кроме этого, в схему РН подключен конденсатор $C_{\text{ф}}$, поддерживающий работу генераторной установки без аккумуляторной батареи за счет сглаживания пульсаций выпрямленного напряжения. Интегральный регулятор напряжения Я112-Б работает следующим образом.

Когда напряжение генератора ниже заданного, стабилитрон СТ не пропускает ток, так как напряжение на нем меньше напряжения стабилизации. При этом транзистор T_3 «закрыт», так как потенциалы базы и эмиттера равны. По цепи, которую составляют резистор R_6 , базэмиттерные переходы транзистора T_2 — T_1 и резистор R_4 , от источников идет ток. При этом база составного транзистора оказывается под положительным потенциалом и в цепи база — эмиттер транзистора T_2 , а затем и база — эмиттер транзистора T_1 будет проходить ток управления, и составной транзистор «открывается», соединяя цепь ОВГ с минусовым выводом источника тока.

Цепь тока обмотки возбуждения: плюсовой вывод источников тока — обмотка возбуждения генератора — зажим *III* регулятора — коллекторно-эмиттерный переход составного транзистора *T2-T1* — резистор *R4* — минусовой вывод источников тока. Когда напряжение генератора достигает заданного значения, увеличивается ток в делителе напряжения, и возросшее падение напряжения на резисторе $R_{\text{рег}}$ переводит *СТ* в проводящее состояние. Стабилитрон «открывается» и через резисторы *R1* и *R2*, сам стабилитрон *СТ* и переход база — эмиттер транзистора *T3*, а также резистор *R4* будет проходить ток управления. Транзистор *T3* «открывается», отрицательные потенциалы базы и эмиттера составного транзистора *T2-T1* оказываются равными и транзистор *T2-T1* «закрывается», размыкая цепь питания ОВГ. Ток в обмотке возбуждения снижается не резко, так как его поддерживает ЭДС самоиндукции через гасящий диод *D_г*.

Напряжение генератора уменьшается, снижается падение напряжения на резисторе $R_{\text{рег}}$, «закрываются» стабилитрон *СТ* и транзистор *T3*, а составной транзистор «открывается». Ток в обмотке возбуждения увеличивается, и напряжение генератора снова повышается до регулируемого уровня. Процесс повторяется.

Цепочка обратной связи, состоящая из конденсатора $C_{\text{ос}}$ и резистора $R_{\text{ос}}$ ускоряет открытие и закрытие транзисторов, что обеспечивает четкость переключения транзисторов и необходимую частоту такого переключения. Конденсатор $C_{\text{кв}}$ — это фильтр. Резистор *R5* снижает мощность, рассеиваемую транзистором *T1*. Резистор *R4* обратной связи уменьшает ошибку регулирования.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Как устроен генератор переменного тока? 2. Как работает генератор переменного тока? 3. В чем заключается принцип регулирования напряжения генераторов? 4. Как устроен контактно-транзисторный реле — регулятор РР362-Б? 5. Как работает генератор Г306-Д совместно с реле-регулятором РР362-Б? 6. Как работает реле защиты реле — регулятора РР362-Б?

ГЛАВА 23 СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ ОТ МАГНЕТО

§ 1. МАГНЕТО

Сжатая топливовоздушная смесь в карбюраторном двигателе воспламеняется от искры, возникающей при электрическом разряде между электродами искровой свечи зажигания. Для этого к электродам необходимо подвести ток напряжением 18..20 кВ, который получают в приборе, называемом магнето. Он состоит из генератора переменного тока низкого напряжения, прерывателя и трансформатора.

В корпусе, изготовленном из немагнитопроводного цинкового сплава, выполнены стойки 9 (рис. 101) из листов электротехнической стали. Между ними на шарикоподшипниках вращается ротор 10, который представляет собой двухполюсный постоянный магнит. На стойках сверху укреплен стальной сердечник 8 трансформатора. На заднем конце вала

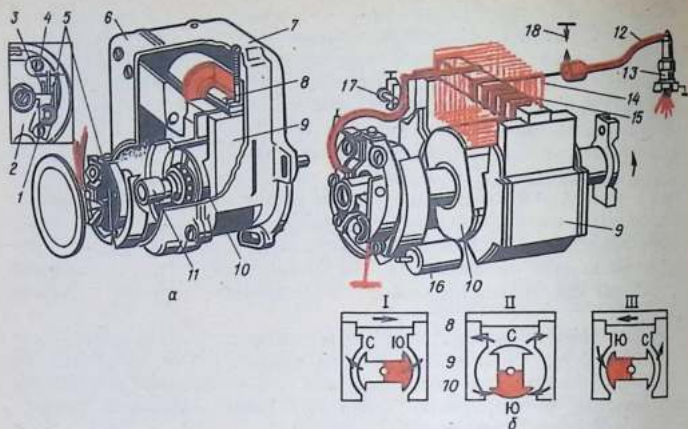


Рис. 101. Магнето:

a — устройство; *б* — схема работы; I, II и III — схема магнитных потоков; 1 — винт-эксцентрик; 2 — диск прерывателя; 3 — неподвижный контакт прерывателя; 4 — винт крепления стойки неподвижного контакта прерывателя; 5 — подвижный контакт прерывателя; 6 — крышка; 7 — корпус магнето; 8 — сердечник; 9 — стойка; 10 — ротор; 11 — кулачок; 12 — провод высокого напряжения; 13 — искровая свеча зажигания; 14 — вторичная обмотка; 15 — первичная обмотка; 16 — конденсатор; 17 — выключатель зажигания; 18 — искровой разрядник.

ротора с помощью шпонки закреплен кулачок 11 прерывателя, состоящего из подвижного 5 контакта, прижимаемого пружиной к неподвижному 3, который закреплен на пластине, соединен с первичной обмоткой и изолирован от «массы». Пластина с неподвижным контактом прикреплена к диску 2 прерывателя и может перемещаться вокруг оси контактов с помощью винта-эксцентрика 1. Подвижный контакт соединен с первичной обмоткой, изолирован от «массы» и прикреплен к текстолитовому упору, вращающемуся на оси контактов.

Параллельно контактам прерывателя включен конденсатор 16. На сердечнике 8 имеются две обмотки: первичная 15 с небольшим числом витков (150...200) из изолированной медной проволоки диаметром 0,7...1,0 мм и вторичная 14 с большим числом витков (11 000...13 000) из проволоки диаметром 0,07 мм. Первичная обмотка одним концом припаяна к сердечнику, другим — к контактной пластине, соединенной с «массой» через контакт прерывателя. Один конец вторичной обмотки соединен с первичной, а второй — с контактной пластиной, которая через провод высокого напряжения соединяется с искровой свечой 13 зажигания.

Во время вращения ротора 10, когда полюса магнита расположатся против стоек 9 (рис. 101, *б*, I), магнитный поток от северного полюса магнита направляется по левой стойке, по сердечнику 8, по правой стойке к южному полюсу. При дальнейшем вращении (рис. 101, *б*, II) магнитный поток изменяет свой путь и, минуя сердечник,

пойдет от северного полюса к южному через стойки. При последующем вращении ротора (рис. 101, б, III) магнитный поток пойдет от северного полюса по правой стойке 9, сердечнику 8, левой стойке к южному полюсу. По сердечнику магнитный поток пойдет уже в обратном направлении.

За один оборот ротора магнитный поток в сердечнике трансформатора появляется и исчезает 2 раза, меняясь по численному значению и направлению.

В результате пересечения магнитным потоком витков первичной обмотки 15 в них образуется электродвижущая сила. Ток, протекая по первичной обмотке трансформатора, создает вокруг сердечника и во вторичной обмотке сильное магнитное поле, достигающее наибольшего значения при повороте магнита ротора на $8...10^\circ$ от нейтрального положения (вертикального). В этот момент кулачок 11 размыкает своим выступом контакты прерывателя и тока в первичной обмотке трансформатора нет. Это вызывает исчезновение магнитного поля катушки и наведение в ее обмотках ЭДС самоиндукции до 300 В. Во вторичной обмотке трансформатора индуцируется ЭДС высокого напряжения до 20...24 кВ, которое по проводу 12 высокого напряжения подводится к искровой свече 13 зажигания. Между электродами свечи происходит электрический разряд, от искры которого воспламеняется топливовоздушная смесь.

Электродвижущая сила самоиндукции, образующаяся в витках первичной обмотки трансформатора заряжает конденсатор 16. Благодаря этому уменьшается искрение между контактами прерывателя и быстрее исчезают ток в первичной обмотке и созданный им магнитный поток и повышается значение электродвижущей силы, наводимой во вторичной обмотке.

Ток, пройдя искровой промежуток свечи, по «массе» возвращается через первичную во вторичную обмотку трансформатора. Для тех случаев, когда сопротивление в свече 13 окажется больше допустимого или провод 12 отсоединится от нее, а также для предохранения изоляции вторичной обмотки от пробоя при возрастании напряжения предусмотрен искровой разрядник 18. Через него ток идет на «массу», минуя искровую свечу зажигания. Для выключения магнето из работы служит выключатель 17 зажигания, при нажатии которого замыкается первичная обмотка на массу.

На некоторых пусковых двигателях между валом ротора магнето и его приводом устанавливают центробежную муфту опережения зажигания. При изменении частоты вращения коленчатого вала двигателя с помощью нее изменяется угол опережения зажигания, обеспечивая раннее воспламенение топливовоздушной смеси при большой частоте вращения и позднее при малой.

Зазор между контактами прерывателя в полностью разомкнутом состоянии должен быть в пределах 0,25...0,35 мм. Для установки зазора ротор магнето поворачивают в такое положение, чтобы кулачок полностью размыкал контакты 3 и 5. Отверткой ослабляют винт 4 крепления стойки неподвижного контакта и поворотом винта-эксцентрика 1 регулируют зазор, который проверяют щупом. После этого винт завер-

тывают до упора. Зажигание на пусковом двигателе устанавливают следующим образом.

Из головки цилиндра вывертывают искровую свечу зажигания и, пользуясь стержнем, устанавливают поршень в верхнюю мертвую точку (в.м.т.). Затем, повернув коленчатый вал против хода часовой стрелки (со стороны маховика), устанавливают поршень на 5,8...6,0 мм ниже в.м.т. Снимают крышку прерывателя магнето и проворачивают ротор 10 до начала размыкания кулачком 11 контактов 3 и 5 прерывателя. В таком положении ротора магнето устанавливают и соединяют с приводом. Уточняют момент начала размыкания контактов прерывателя поворотом корпуса магнето в овальных отверстиях на фланце и закрепляют болтами.

На пусковых двигателях П-10УД и П-350 устанавливают малогабаритные одноискровые магнето правого вращения М124-Б1 с неизменяемым моментом искрообразования (установочный угол опережения зажигания равен 27°). Выключение магнето дистанционное, с помощью кнопочного выключателя, расположенного на панели рукояток дистанционного управления пусковым двигателем (тракторы МТЗ-80Л, МТЗ-82Л и Т-150К).

Для предотвращения пуска дизеля при включенной передаче на тракторах устанавливают блокирующее устройство. При установке рычага коробки передач в нейтральное положение оно не оказывает влияния на работу системы пуска. При включении передачи блокирующее устройство с помощью выключателя соединяет первичную обмотку трансформатора магнето с «массой» трактора, что исключает пуск двигателя.

§ 2. ИСКРОВАЯ СВЕЧА ЗАЖИГАНИЯ

Искровая свеча зажигания необходима для образования электрической искры от высокого напряжения между электродами. Работа свечи характеризуется тяжелыми условиями: высокое напряжение, тепловые нагрузки и давление газов. Наиболее важная деталь свечи — изолятор 2 (рис. 102), который должен обладать значительной электрической и механической прочностью при высоких температурах и давлениях. Для его изготовления применяют керамические материалы с высоким содержанием окиси алюминия (уралит, борокорунд, синоксаль). Для улучшения изоляционных свойств изоляторы покрывают глазурью.

На нижней части стального корпуса 5 свечи имеется резьба (М14) для ввертывания в отверстие головки цилиндров двигателя. Корпус для предохра-

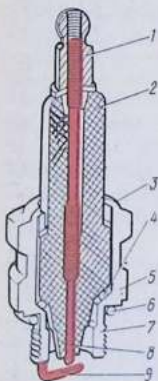


Рис. 102. Искровая свеча зажигания:

1 — наконечник; 2 — изолятор; 3 — завальцованная кромка; 4 — теплоотводящая шайба; 5 — корпус; 6 — прокладка корпуса; 7 — резьбовая часть корпуса; 8 — центральный электрод; 9 — боковой электрод.

нения от коррозии подвергают воронению или цинкованию. Герметичность резьбового соединения обеспечивается уплотнительной прокладкой 6. В корпусе развальцовкой верхнего края закреплен изолятор 2 с центральным электродом 8, на конце которого нанесена резьба для соединения с наконечником 1. Шайба 4 отводит теплоту от изолятора и служит для герметизации корпуса свечи.

Центральный электрод изготавливают из высокохромистых сталей, а боковой — из никель-марганцевых сталей. Искровой зазор между ними можно изменять от 0,6 до 0,9 мм.

Для бесперебойной работы искровой свечи зажигания нижний конус изолятора должен быть нагрет до 500...600°С. При такой температуре масло, попадающее на изолятор, сгорает без образования нагара. В противном случае свеча начнет работать с перебоями, так как через нагар будет происходить утечка тока высокого напряжения.

Свечи маркируют буквами и цифрами в следующем порядке: например, А-11Н. Буква А означает, что диаметр резьбы на корпусе — М 14,5 × 1,25; цифра 11 — калильное число свечи (обозначается условными единицами: 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26; чем больше число, тем меньше длина теплового конуса изолятора и тем больше теплоотдача свечи); буква Н — длину ввертываемой части свечи (Н — 11 мм, Д — 19 мм, без буквы — 12 мм). Если следует далее буква В, то это означает, что тепловой конус выступает за торец корпуса; если следует буква Т, то корпус свечи герметизирован термоцементом. Указанная маркировка искровых свечей зажигания соответствует ГОСТ 2043—74, номер которого также указывается в маркировке.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Расскажите об устройстве магнето. 2. Как действует магнето? 3. Для чего в магнето необходим конденсатор? 4. Как установить зажигание на пусковом двигателе? 5. Для чего на тракторе необходимо блокирующее устройство пуска дизеля? 6. Для чего нужна искровая свеча зажигания? 7. Расскажите об устройстве искровой свечи зажигания. 8. Как маркируют искровые свечи зажигания?

ГЛАВА 24

СТАРТЕР, КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ, СИГНАЛЬНАЯ И РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ АППАРАТУРА, ПРИБОРЫ ОСВЕЩЕНИЯ И СХЕМЫ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

§ 1. СТАРТЕР

Для пуска двигателей внутреннего сгорания необходимо достигнуть определенной частоты вращения коленчатого вала, при которой будут обеспечиваться процессы заполнения цилиндров свежим зарядом, сжатия и воспламенения. Для дизеля пусковая частота составляет 150...250 об/мин; для карбюраторного двигателя — 40...50 об/мин.

Система пуска должна обеспечивать надежный пуск двигателя при различных температурных условиях эксплуатации тракторов, малую длительность пуска, возможность повторных пусков и удобство в управлении. На всех современных тракторах в состав такой системы входит электрический стартер, с помощью которого включают в работу или пусковой двигатель, или сразу же дизель. Стартер при этом должен развивать достаточную для пуска мощность, создавать большой крутящий момент при возможно меньшем токе, автоматически выключаться после пуска дизеля и не включаться во время его работы.

На тракторах МТЗ-80 и МТЗ-82 применяют электрический стартер СТ212-А, на К-701 — 15.3708, а для включения в работу пусковых двигателей П-10УД и П-350 — СТ362.

Стартер состоит из стального корпуса 11 (рис. 103, а), к которому винтами прикреплены четыре полюса статора с катушками 12

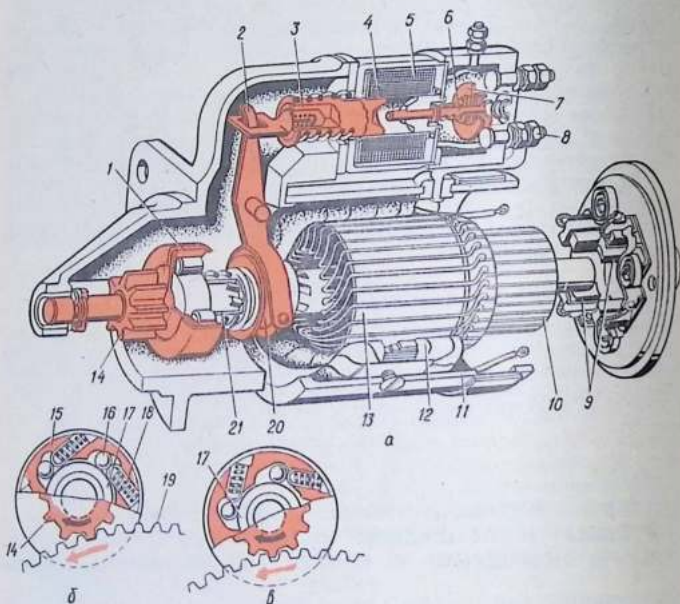


Рис. 103. Стартер:

а — устройство; б — схема муфты свободного хода во включенном положении; в — схема муфты свободного хода в выключенном положении: 1 — муфта свободного хода; 2 — рычаг включения; 3 — якорь тягового реле; 4 — втягивающая обмотка; 5 — удерживающая обмотка; 6 — шток контактного диска; 7 — контактный диск; 8 — зажим конца обмотки тягового реле и соединительной шины; 9 — токоподводящие щетки; 10 — коллектор; 11 — корпус стартера; 12 — катушка обмотки возбуждения; 13 — якорь; 14 — пусковая шестерня; 15 — наружная обойма; 16 — ролик; 17 — внутренняя обойма; 18 — пружина; 19 — венец маховика; 20 — втулка; 21 — стакан.

обмотки возбуждения. В задней крышке установлены четыре щетки 9, прижатые пружинами к коллектору 10. Две щетки изолированы от корпуса и соединены с одним концом обмотки возбуждения (плюсовые щетки), две другие через держатель связаны с корпусом стартера (минусовые щетки). Обмотка возбуждения другим концом соединена с зажимом 8.

Вал якоря 13 вращается в бронзовых втулках. На него напрессован пакет пластин из электротехнической стали и коллектор. В пазы якоря уложено несколько секций обмотки из толстой медной ленты, концы которой присоединены к пластинам коллектора 10.

Муфта 1 свободного хода передает крутящий момент от вала якоря пусковой шестерне 14 и далее — зубчатому венцу 19 маховика двигателя в одном направлении и обеспечивает тем самым автоматическое отключение передачи крутящего момента от вала якоря 13 шестерне 14.

На внутренней поверхности втулки 21 обгонной муфты имеются шлицы, выполненные в виде четырехзаходной резьбы. Втулка установлена на шлицевой части вала якоря и может перемещаться вдоль вала, вращаясь вместе с ним.

Двуплечий рычаг 2 размещен в крышке стартера, одним концом соединен со втулкой 17 через промежуточный стакан 20, другим — с якорем 3 тягового реле.

При вращении вала якоря 13 и соответственно внутренней втулки 21 по ходу часовой стрелки вращается и наружная обойма 15, изготовленная заодно с втулкой. При этом (рис. 103, б) цилиндрические ролики 16 заклиниваются в пазах между внутренней поверхностью обоймы 15 и наружной поверхностью внутренней обоймы 17, поскольку пазы сужающейся частью направлены против направления вращения. В узкую часть паза ролики подталкиваются также пружинами 18 с плунжерами. Крутящий момент передается от обоймы 15 внутренней обойме 17 и далее через шестерню 14 — венцу маховика 19 двигателя.

После пуска двигателя его маховик будет вращаться быстрее, чем якорь стартера. При этом увеличится и частота вращения шестерни 14 (рис. 103, в) и внутренней обоймы 17. Это позволит роликам 16, увлекаемым внутренней обоймой, сдвинуться в более широкую часть паза, сжимая пружины 18. Шестерня и внутренняя обойма отходят от обоймы 15 и вала якоря 13, и вращение от коленчатого вала двигателя не будет передаваться валу якоря стартера.

Электромагнитное тяговое реле необходимо для принудительного ввода, поворотом рычага 2, шестерни 14 в зацепление с венцом маховика 19 и подключения электродвигателя стартера к аккумуляторной батарее. Тяговое реле состоит из сердечника с втягивающей 4 и удерживающей 5 обмотками и подвижного якоря 3.

Стартер приводится в действие включателем, расположенным в кабине трактора на щитке приборов. Ток из аккумуляторной батареи подается на втягивающую обмотку 4, от которой при

прохождении по ней тока намагничивается сердечник. В итоге якорь 3 втягивается внутрь сердечника. При этом верхний конец рычага 2 перемещается влево, а нижний — передвигает вправо стале-кан 20 и шестерню 14, которая входит в зацепление с венцом маховика.

В конце своего движения якорь тягового реле нажимает на шток 6, который контактным диском 7 соединяет зажимы 8, включая таким образом электродвигатель стартера в цепь питания от аккумуляторной батареи. При прохождении тока по обмоткам возбуждения и якоря стартера образуются магнитные поля, в результате взаимодействия которых возникает момент, приводящий якорь стартера во вращение с частотой, достаточной для пуска коленчатого вала двигателя. После этого подачу тока на стартер прекращают. Обмотка 5 обесточивается, и возвратная пружина возвращает якорь 3 в исходное положение. Рычаг 2 выводит шестерню 14 из зацепления с венцом 19 маховика.

Стартер основного двигателя отличается от описанного в основном размерами и мощностью.

Стартер СТ212-А представляет собой четырехполюсный электродвигатель постоянного тока с последовательной обмоткой возбуждения. Для обеспечения своевременного автоматического его отключения после пуска и для исключения возможности включения при уже работающем дизеле в цепь стартера трактора МТЗ-80 включают два дополнительных реле: промежуточное РС502 и блокировочное РБ1. Реле РС502 представляет собой электромагнитное реле с нормально разомкнутыми контактами, а РБ1, на которое воздействует ток генератора, — с нормально замкнутыми контактами и выпрямителем из четырех диодов. При включении стартера ток от аккумуляторной батареи подается на обмотку РС502, включенную на «массу» через контакты РБ1. Реле РС502 срабатывает, контакты замыкаются и через них подается электрический ток на тяговое реле стартера, который включается и вращает коленчатый вал дизеля. С увеличением частоты вращения коленчатого вала повышается напряжение, вырабатываемое генератором двигателя и подаваемое через выпрямитель реле РБ1 к его обмотке. При достижении 8...9 В реле блокировки срабатывает, размыкая свои контакты. При этом отключается реле РС502. Стартер отключается. Во время работы дизеля контакты РБ1 разомкнуты и стартер не включается.

§ 2. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Контрольно-измерительные приборы предназначены для контроля параметров, определяющих работу трактора и его отдельных агрегатов. По характеру информации, получаемой трактористом, приборы подразделяют на указывающие и сигнализирующие.

На тракторах применяют механические и электрические контрольно-измерительные приборы. В первых воздействие к стрелочному прибору передается с помощью той среды, в которой проводится

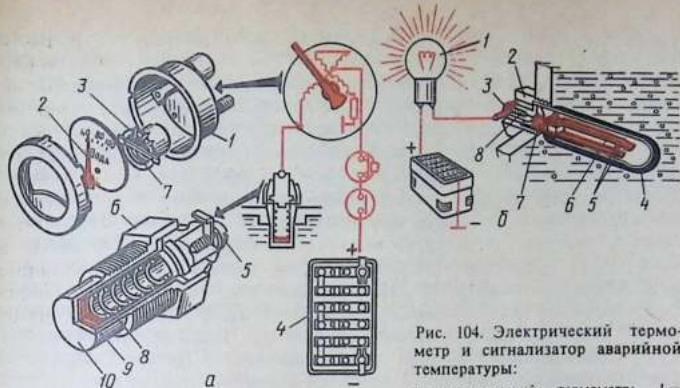


Рис. 104. Электрический термометр и сигнализатор аварийной температуры:

а — электрический термометр: 1 — указатель; 2 — стрелка; 3 — катушка; 4 — аккумуляторная батарея; 5 — винтовой вывод; 6 — датчик; 7 — постоянный магнит; 8 — пружина; 9 — термо-

резистор; 10 — корпус; 6 — сигнализатор аварийной температуры: 1 — сигнальная лампа; 2 — датчик; 3 — вывод; 4 — латунный баллон; 5 — контакты; 6 — биметаллическая пластина; 7 — пластина; 8 — изолятор.

измерение. Во вторых неэлектрические величины (температура, давление и др.) измеряются электрическими методами.

Электрические контрольно-измерительные приборы состоят из датчика, устанавливаемого в контролируемой среде и указателя, размещенного на панели приборов в кабине трактора. Сигнал от датчика передается в измерительную схему указателя.

Основные контрольно-измерительные приборы подразделяются на следующие группы: измерения температуры (термометры); измерения давления (манометры); контроля зарядного режима аккумуляторной батареи (амперметры); измерения уровня топлива; измерения частоты вращения (тахометры).

Тракторные термометры и сигнализаторы температуры предназначены для контроля температуры жидкости в системе охлаждения. На тракторах термометры устроены следующим образом.

Датчик указателя температуры (рис. 104, *а*) представляет собой латунный баллон 10 с резьбой для крепления в контролируемой среде. Температуру среды измеряют с помощью терморезистора 9, прижимаемого к дну баллона токопроводящей пружиной 8, которая изолирована от его стенки бумажной втулкой. Через пружину терморезистор соединен с винтовым выводом 5 и далее проводом — с указателем. Изменение температуры охлаждающей жидкости вызывает резкое изменение сопротивления датчика, что приводит к изменению тока в катушках указателя. Указатель 1 состоит из корпуса с экраном, предотвращающим влияние посторонних магнитных полей; трех катушек 3; подвижного постоянного магнита 7 со стрелкой 2 и неподвижного постоянного магнита для

установки стрелки на нулевое деление шкалы. Магнит со стрелкой под воздействием результирующего магнитного поля, создаваемого катушками 3 может поворачиваться вокруг оси. При этом стрелка на шкале покажет температуру охлаждающей жидкости.

Сигнализатор аварийной температуры состоит из датчика (рис. 104, б), биметаллическая пластина 6 которого помещена в латунном баллоне 4 изолированно от корпуса, и сигнальная лампа 1. Пластиной 7 биметаллическая пластина 6 соединена с выводом 3, вмонтированным в изолятор 8. На конце пластины 7 имеется контакт 5. Второй контакт (неподвижный) соединен с «массой». С увеличением температуры охлаждающей жидкости баллон нагревается и воздух в баллоне датчика, в результате чего деформируется биметаллическая пластина. При достижении критической температуры контакты 5 замкнутся. Через сигнальную лампу 1, снабженную красным светофильтром и установленную на панели приборов, пойдет ток, и она загорится.

Тракторные манометры и сигнализаторы аварийного давления предназначены для контроля давления масла в смазочной системе двигателя, гидравлической системе коробки передач и воздуха пневматической системе.

Манометры бывают непосредственного действия (контролируемая среда подводится к прибору и воздействует на его измерительный механизм) и электрические, состоящие из указателя и датчика, которые включены между собой последовательно.

Датчик 6 представляет собой корпус, в котором размещена гофрированная мембрана 4 (рис. 105, а), реостат 5 и передаточный механизм. Подвижный контакт реостата соединен с мембраной. Другой конец реостата соединен с изолированным выводом на крышке датчика.

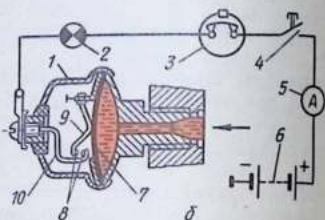
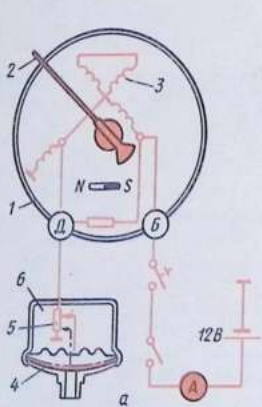


Рис. 105. Электрический манометр и сигнализатор аварийного давления.

а — электрический манометр: 1 — указатель; 2 — стрелка; 3 — катушка; 4 — мембрана; 5 — реостат; 6 — датчик; б — сигнализатор аварийного давления: 1 — датчик; 2 — контрольная лампа; 3 — предохранитель; 4 — выключатель зажигания; 5 — амперметр; 6 — аккумуляторная батарея; 7 — мембрана; 8 — контакты; 9 — рычаг; 10 — пластина.

Указатель 1 манометра — такой же конструкции, что и указатель температуры. Работает манометр следующим образом.

При увеличении давления масла или воздуха мембрана 4 выгибается и через передаточный механизм давит на ползунок подвижного контакта реостата, перемещая его и уменьшая тем самым сопротивление. В результате изменяется сила тока, протекающего по катушкам 3, и результирующий магнитный поток, создаваемый токами катушек, меняет свое направление. При этом магнит со стрелкой 2 перемещается по шкале указателя в сторону больших давлений.

С помощью сигнализатора аварийного давления трактористу сообщается информация о снижении давления в системе ниже установленной нормы. Сигнализатор состоит из датчика 1 (рис. 105, б) и лампы 2. В корпусе датчика размещена мембрана 7 и связанный с ней через толкатель рычаг 9 контакта 8. На кожухе датчика установлен вывод, с которым соединена изолированная от корпуса пластина 10 с контактом 8. При нормальном давлении в системе мембрана 7 выгнута и контакты 8 разомкнуты. При его снижении уменьшается выгиб мембраны и контакты замыкаются, включая цепь сигнальной лампы 2, установленной на панели приборов в кабине трактора.

Амперметры. Контроль зарядного режима применяют для оценки состояния аккумуляторной батареи и правильности регулировки напряжения генераторной установки. Зарядный режим контролируют амперметром или световым сигнализатором разряда.

Тракторные амперметры показывают значение зарядного или разрядного тока аккумулятора. Их включают последовательно к батарее, и через них проходит ток зарядки — разрядки, за исключением тока стартера и звуковых сигналов. Они бывают с подвижным и неподвижным магнитом.

Амперметр состоит из корпуса, шины 1 (рис. 106, а), постоянного магнита 2, якоря 3 с осью, стрелки 4 и шкалы. Ток от аккумуляторной батареи протекает через шину 1, включенную в цепь с помощью двух винтов 5. При отсутствии тока якорь 3 ориентируется под действием постоянного магнита 2 так, что стрелка 4 располагается вертикально. При прохождении электрического тока по шине в зоне якоря возникает магнитный поток, направленный под углом 90° к потоку постоянного магнита 2. Результирующий поток поворачивает якорь 3 со стрелкой 4 на некоторый угол. Чем больше сила протекающего тока, тем больше угол поворота стрелки. При изменении направления тока якорь со стрелкой отклоняются в другую сторону.

Измерители уровня топлива. С помощью таких измерителей тракторист получает информацию о запасе топлива в баке и продолжительности работы между заправками.

Измеритель топлива включает в себя датчик, который установлен в топливном баке, и указатель, на шкале которого наносят метки в долях объема бака: 0, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, П (полный).

Реостатный датчик состоит из капронового поплавка 10 (рис. 106, б),

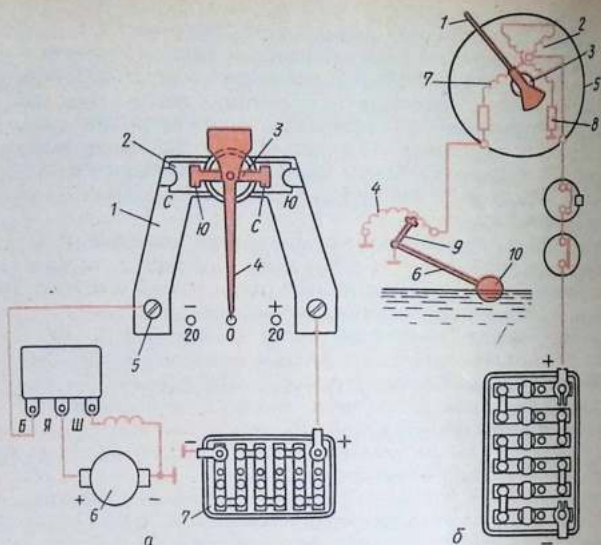


Рис. 106. Амперметр и указатель уровня топлива:

a — амперметр: 1 — шина; 2 — постоянный магнит; 3 — якорь; 4 — стрелка; 5 — винт; 6 — генератор; 7 — аккумуляторная батарея; *б* — указатель уровня топлива: 1 — стрелка; 2 — катушка; 3 — постоянный магнит; 4 — реостат; 5 — корпус указателя; 6 — рычаг; 7 — левая катушка; 8 — резистор; 9 — ползунок реостата; 10 — поплавок.

закрепленного на рычаге 6, и реостата 4. Рычаг соединен с ползуном 9 реостата. При изменении уровня топлива в баке поплавок скользит по обмотке реостата, изменяя его сопротивление.

Указатель уровня топлива по своей конструкции аналогичен указателям температуры и давления. Сила тока и магнитное поле левой катушки 7 зависят от положения ползунка 9 реостата 4. При полном топливном баке реостат 4 датчика имеет наибольшее сопротивление и результирующий магнитный поток катушек, воздействуя на постоянный магнит 3, повернет его в такое положение стрелки против отметки П. По мере расходования топлива его уровень понижается, поплавок 10 опускается и сопротивление реостата 4 снижается. Это приводит к увеличению силы тока и магнитного потока левой катушки 7. Результирующее магнитное поле перемещает постоянный магнит 3 и стрелку к отметке 0.

Счетчик моточасов устанавливают на двигателе трактора. Он показывает количество отработанных моточасов. За единицу измерения принято такое число оборотов, которое проделал коленчатый вал.

тый вал дизеля за 1 ч работы при вращении с номинальной частотой.

Тахоспидометр — прибор, который одновременно выполняет функции счетчика моточасов и измеряет скорость движения трактора, частоту вращения коленчатого вала и независимого ВОМ. В состав тахоспидометра трактора МТЗ-80 входят: шкала частоты вращения от 500 до 3000 об/мин с ценой деления 100 об/мин; две шкалы частоты вращения заднего ВОМ с пределами измерений 125...735 и 225...1400 об/мин с ценой деления соответственно 100 и 200 об/мин; семь шкал скоростей движения трактора в км/ч соответственно на IX, VIII, VII, VI, V, IV и III передачах; счетчик на 10 000 моточасов.

Тахоспидометр приводится во вращение с помощью гибкого вала и редуктора от распределительного вала двигателя.

§ 3. СИГНАЛЬНАЯ И РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ АППАРАТУРА

Звуковой сигнал нужен для оповещения пешеходов и водителей о приближении данного транспорта. Он электромагнитный, вибрационного типа, состоит из корпуса 1 (рис. 107, а), в котором размещены Ш-образный сердечник 3 магнита с обмотками 4, стальная мембрана 8, якорь 7 и прерыватель 6. Обмотка электромагнита подключается к электрической цепи с аккумуляторной батареей через кнопку, расположенную на рулевом колесе. Параллельно контактам прерывателя 6 включен конденсатор 2 для уменьшения искрообразования.

В нерабочем состоянии контакты замкнуты. При нажатии на кнопку 11 сигнала цепь замыкается и электрический ток, проходя по обмотке, намагничивает сердечник, притягивающий к себе якорь 7, который, в свою очередь, прогибает мембрану 8. Одновременно перемещение якоря вызывает размыкание контактов. Ток перестает поступать в обмотку сердечника, который после этого размагничивается и якорь вместе с мембраной возвращается на место. Контакты 6 вновь замыкаются, ток поступает в обмотку сердечника, и цикл повторяется. Мембрана будет колебаться до тех пор, пока нажата кнопка 11. Тон звука сигнала изменяют с помощью регулировочного винта 5, расположенного на корпусе 1.

Указатель поворота прерывистым световым сигналом обозначает, в какую сторону поворачивает трактор во время движения. Для создания прерывистого режима работы в цепь ламп указателей поворота включают специальные прерыватели. На тракторах широко применяют прерыватели теплового действия. Они состоят из стального сердечника 13 (рис. 107, в) с обмоткой 14. Один конец обмотки соединен с выводом С1 прерывателя, а другой через резистор 8, нихромовую струну 7, якорек 9 и сердечник (к нему крепится якорек) — с выводом В прерывателя. Контакты 10 в исходном положении разомкнуты под действием струны 7, оттягивающей якорек 9. Винт 6 служит для регулировки натяжения струны. Пара контактов 11 также разомкнута под действием

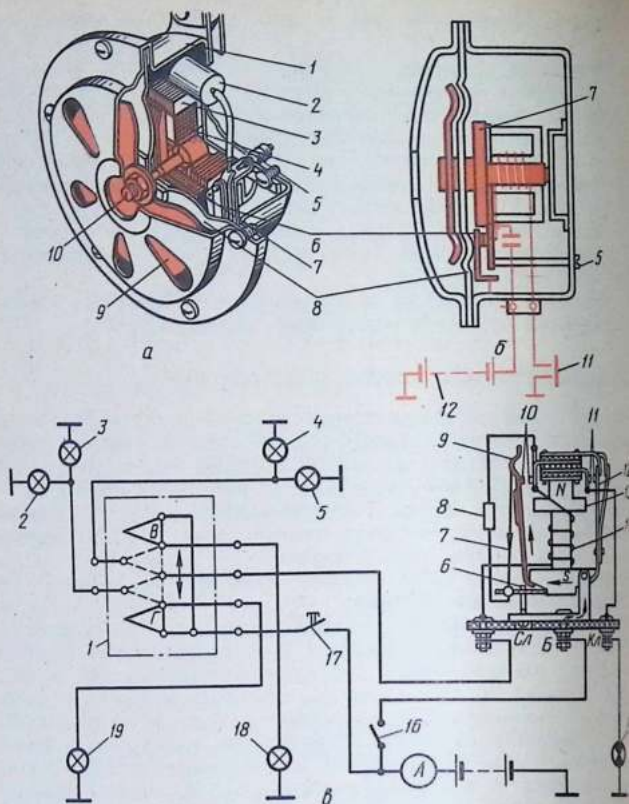


Рис. 107. Звуковой сигнал и прерыватель указателей поворота:

а — устройство; *б* — схема работы: 1 — корпус; 2 — конденсатор; 3 — сердечник электромагнита; 4 — обмотка электромагнита; 5 — регулировочный винт; 6 — прерыватель; 7 — якорь; 8 — резистор; 9 — резонатор; 10 — центральный винт; 11 — кнопка сигнала; 12 — источник тока; 13 — прерыватель указателей поворота; 14 — переключатель указателей поворота; 15, 16, 17, 18, 19 — лампы; 20 — винт регулировки; 21 — струна; 22 — резистор; 23 и 24 — якорьки; 25 и 26 — контакты; 27 — сердечник; 28 — обмотка; 29 — контрольная лампа; 30 и 31 — выключатели.

пружины, приклепанной к якорьку 12. Неподвижный контакт 13 соединен с выводом Кл прерывателя.

Вывод Б прерывателя через выключатель 16 зажигания соединен с аккумуляторной батареей. К выводу Кл присоединена контрольная лампа 15 на панели приборов. К выводу Сл подключен один из выводов переключателя 1 указателей поворота.

С помощью переключателя 1 к выводу Сл поочередно подключены лампы 2, 3 и 19 левого и 4, 5 и 18 правого поворота.

При замкнутых контактах выключателя 16 и положении переключателя 1, соответствующему включенному указателю левого поворота от положительного вывода аккумуляторной батареи, идет ток по цепи: амперметр—выключатель 16—вывод Б—сердечник 13—якорек 9—струна 7—резистор 8—обмотка 14—вывод Сл—пластина Г переключателя 1—лампы 2, 3 и 19—«масса»—отрицательный вывод аккумуляторной батареи.

Так как в цепь включен резистор 8, ток в ней невелик, и накал нитей ламп неполный, а сила притяжения сердечника недостаточна для замыкания контактов 10 и 11. Протекающий по струне 7 ток вызывает ее нагрев и удлинение, в результате чего натяжение уменьшается. При этом сила притяжения якорька 9 к сердечнику становится достаточной для замыкания контактов 10. При замыкании контактов 10 ток в цепи обмотки 14 и ламп 2, 3 и 19 резко возрастает, так как он минует резистор 8, и нити ламп будут светиться полным накалом. Одновременно возрастает сила притяжения якорька 12 к сердечнику 13 и контакты 11 замыкают цепь контрольной лампы 15, которая загорается.

При замыкании контактов 10 тока в струне 7 нет, она остывает и укорачивается. Контакты 10 через некоторое время размыкаются и ток в обмотке 14 и цепи ламп уменьшается. Лампы начинают светиться неполным накалом, а контакты 11 размыкаются и выключают цепь контрольной лампы 15. Затем цикл повторяется.

Центральный переключатель света необходим для управления работой светотехнических приборов. Его располагают на панели в кабине трактора. Применяют переключатели ползункового типа, у которых внутри корпуса с помощью штока с рукояткой передвигается каретка с контактной пластиной. При движении штока контактная пластина замыкает в определенной последовательности контакты панели. Рукоятка штока может фиксироваться в трех положениях. Положение 0 соответствует выключенному освещению. В положении I включаются лампы габаритных фонарей, освещения номерного знака и контрольно-измерительных приборов. В положении II дополнительно включаются лампы ближнего или дальнего света фар (в зависимости от положения ножного переключателя света). В центральном переключателе имеется реостат, сопротивление которого регулируют поворотом рукоятки переключателя, для изменения освещенности приборов на панели.

Ножной переключатель света размещают на полу кабины трактора слева от рулевой колонки. Он нужен для переключения передних фар с ближнего на дальний свет или, наоборот, при установке рукоятки центрального переключателя света в положение II.

Выключатели стоп-сигнала предназначены для подключения ламп световых сигналов при торможении; бывают с механическим, гидравлическим или пневматическим приводом. При нажатии педали тормоза рычаг привода выключателя передвигает подвижный контакт и замыкает выводы, установленные в токоизолированной крышке.

При этом ток идет по цепи на лампы стоп-сигнала заднего фонаря, которые и сигнализируют об остановке трактора. При возвращении педали тормоза в исходное положение подвижный контакт размыкает цепь, лампы гаснут. У выключателей с пневматическим приводом замыкание контактов происходит с помощью диафрагмы, прогибающейся под давлением воздуха при включении тормозного сигнала в работу.

Выключатель «массы» трактора необходим для отключения аккумуляторной батареи при неработающем двигателе и во время стоянки. Это делается для уменьшения саморазряда батареи, предотвращения замыкания электропроводки и противопожарной безопасности. Его устанавливают в кабине. При нажатии на центральную кнопку с минусовой вывод аккумуляторной батареи подключается к «массе» трактора, так как контакты выключателя замыкаются, при нажатии на боковую контакты размыкаются и цепь обесточивается.

Предохранители применяют на тракторах для защиты потребителей, источников тока и проводов от тока короткого замыкания и перегрузок. Предохранители объединяются в блок и устанавливают в кабине трактора на панели приборов.

Плавкие предохранители снабжены вставкой из легкоплавкого металла или медной проволоки небольшого сечения. При увеличении силы тока в защищаемой цепи на 50% плавкая вставка расплавляется в течение 30 с. Перегоревший предохранитель заменяют.

Термобиметаллические предохранители многократного действия применяют для защиты цепи освещения. Предохранитель представляет собой биметаллическую пластину, прижатую к неподвижному контакту, который закреплен на корпусе. При прохождении тока, по силе превышающего расчетный, пластина нагревается и изгибается, вследствие чего контакты размыкаются. После охлаждения пластина вновь выпрямляется и цепь замыкается.

Для термобиметаллического предохранителя кнопочного многократного действия требуется после отключения принудительно вернуть биметаллическую пластину в исходное положение нажатием кнопки.

Штепсельная розетка расположена на задней стенке кабины и предназначена для подключения потребителей электрического тока прицепа или прицепной сельскохозяйственной машины. На розетке и вилке римскими цифрами нанесены обозначения клемм, которые следует учитывать при подсоединении проводов в соответствии с электрической схемой трактора и прицепа.

§ 4. ЭЛЕКТРОФАКЕЛЬНЫЙ ПОДОГРЕВАТЕЛЬ

Электрофакельный подогреватель устанавливают во впускной трубопровод дизеля. Он необходим для подогрева воздуха, облегчает пуск при низких температурах.

Подогреватель состоит из корпуса, внутри которого распо-

жены клапан и обмотка электромагнита. В верхней части клапана имеется полый болт, через который проходит топливо из бачка электрофакельного подогревателя самотеком, а в нижней — укреплена спираль накаливания, закрытая кожухом с отверстиями. Электрический ток от аккумуляторной батареи подводится отдельно к катушке электромагнита и спирали.

Подогреватель включается тем же включателем, что и стартер. При повороте включателя в первое положение ток подводится к спирали накаливания через контрольный элемент, находящийся в кабине трактора и добавочное сопротивление. Спираль в течение 15...20 с разогревается до температуры 940...950° С. При повороте включателя во второе положение одновременно со стартером включается катушка электромагнита. Спираль подогревателя остается включенной, а контрольный элемент и добавочное сопротивление отключаются.

При прохождении тока через катушку электромагнита, клапан поднимается вверх, открывая отверстие, через которое топливо вытекает из корпуса клапана на раскаленную спираль и воспламеняется. Тем самым подогревается проходящий по трубопроводу воздух.

После пуска дизеля одновременно с автоматическим отключением стартера обесточивается катушка электромагнита, и клапан под действием пружины опускается. Отверстие в его корпусе перекрывается. Подача топлива на спираль прекращается.

При возвращении включателя в исходное положение спираль отключается, подогреватель прекращает свою работу.

§ 5. ПРИБОРЫ ОСВЕЩЕНИЯ

Для безопасного движения трактор оснащен приборами освещения. Их можно условно разделить на осветительные (фары) и светосигнальные (фонари). К ним относятся фары (передние и задние), габаритные фонари, задний фонарь, фонарь освещения номерного знака, плафон кабины, световозвращатели (катафоты).

В приборах освещения устанавливают различные по конструкции и мощности лампы накаливания, состоящие из стеклянной колбы, вольфрамовой нити и цоколя. Стеклянная колба для увеличения срока службы лампы заполнена инертным газом.

Лампу с одной нитью накаливания называют *однонитевой*. Электроды такой лампы припаяны к корпусу цоколя 3 (рис. 108, а и б) и нижнему контакту цоколя.

Лампу с двумя нитями накаливания (рис. 108, в) называют *двухнитевой*. В ней — две нити и три электрода, один из которых — общий, припаян к корпусу цоколя, а два других — к нижним контактам цоколя, расположенным на его изоляторе. Конструкция двухнитевой лампы позволяет включать каждую нить самостоятельно. Такие лампы устанавливают в передние фары: спираль дальнего света располагается в фокусе отражателя фары, спираль ближнего света располагается выше оптической оси отражателя.

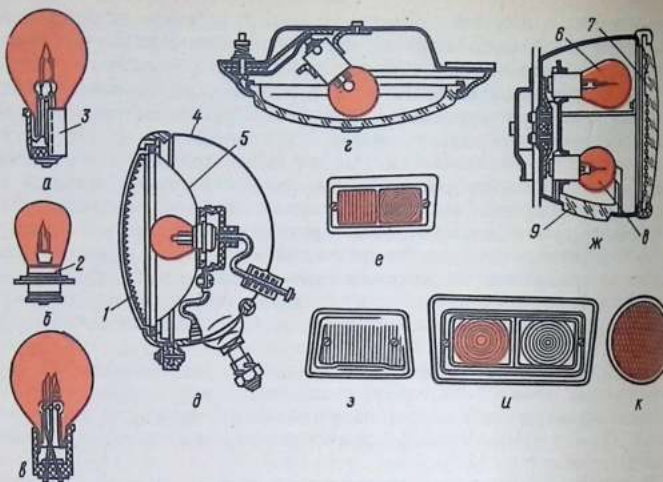


Рис. 108. Приборы освещения:

а и б — одонитевые лампы; в — двухнитевая лампа; г — плафон; д — фара; е, и — габаритные фары; ж — задний фонарь; з — фонарь освещения номерного знака; к — световозвращатель; 1 — рассеиватель; 2 — лампа с фокусирующим цоколем; 3 — штифтовый цоколь; 4 — корпус; 5 — отражатель; 6 и 8 — лампы; 7 — заднее стекло; 9 — нижнее стекло.

Кроме этого, двухнитевые лампы применяют для габаритных фар, указателей поворота и задних фонарей.

Для внутреннего освещения применяют одонитевые лампы.

Фары трактора (рис. 108, д) предназначены для освещения пути трактора, а также машин, агрегатируемых с ним. Их монтируют на специальных выносных кронштейнах или на крыльях трактора.

Фара состоит из корпуса 4 с ободком и оптического элемента. К оптическому элементу относятся отражатель 5, рассеиватель 1 и патрон с двухнитевой лампой. Оптический элемент тракторной фары имеет большой угол рассеивания. Его крепят в фаре ободком, привинченным к корпусу винтом. Патрон фары позволяет устанавливать лампу сразу в фокусе отражателя. Оптический элемент располагают в корпусе фары так, чтобы надпись «верх» на оптическом элементе совпадала с верхом фары.

Фары должны быть правильно отрегулированы специальными оптическими приборами или с помощью экрана. В противном случае уменьшается освещенность дороги и возрастает слепящее действие.

В зависимости от характера выполняемых работ передние фары тракторов МТЗ-80 и МТЗ-82 устанавливают по высоте в двух положениях. При работе с колеей 1200...1400 мм кронштейны фар

крепят к боковине облицовки радиатора; при колее 1600...1800 мм кронштейны фар переставляют в нижнее положение и закрепляют к переднему брусу трактора.

Габаритные фонари (рис. 108, *е* и *и*) размещены сзади и спереди трактора по обеим сторонам для обозначения его габаритов. в темное время суток. И задние, и передние габаритные фонари используют также для указателей поворотов, задние, кроме того, — для подачи светового сигнала при остановке трактора. Передние габаритные фонари могут быть белого и желтого цвета, задние — желтого и красного цвета.

На тракторах МТЗ-80 и МТЗ-82 применяют комбинированные задние габаритные фонари: за красным рассеивателем находится двухнитевая лампа. Маленькая спираль предназначена для обозначения габарита трактора, большая спираль сигнализирует о включении тормозов. За оранжевым рассеивателем фонаря помещена лампа указателя поворотов.

Задний фонарь (рис. 108, *ж*) необходим для освещения номерного знака, подачи светового сигнала при торможении, а также в качестве заднего сигнального фонаря (на тракторе ДТ-75МВ и прицепах). Заднее стекло 7 фонаря — красного цвета, нижнее — прозрачное. Лампа 8 освещает номерной знак и подает красный предупредительный сигнал. Двухнитевая лампа 6 сигнализирует о торможении и используется для сигнала при повороте трактора.

Фонарь освещения номерного знака (рис. 108, *з*) с одной нитевой лампой предназначен для освещения только номерного знака. Его устанавливают на тракторах МТЗ-80 и МТЗ-82.

Плафон кабины (рис. 108, *г*) нужен для освещения кабины трактора. В нем имеется одной нитевая лампа и рассеиватель из матового стекла для создания ровного света.

Световозвращатели — катафоты (рис. 108, *к*) обозначают габариты трактора при движении в темное время. Их изготавливают из пластмассы или цветного стекла. При попадании на световозвращатель света создается впечатление зажигающегося фонаря.

§ 6. СХЕМЫ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Все электрическое оборудование современных тракторов и комбайнов объединено в общую электрическую схему, в которой можно выделить приборы, образующие самостоятельные группы. В такую систему тракторов МТЗ-80 и МТЗ-82 входят (рис. 109 — см. форзац) — источники электрической энергии — аккумуляторная батарея 44 и генератор 5 переменного тока, работающий совместно с реле-регулятором;

— система пуска двигателя — электрический стартер 51 с дистанционным включением, реле стартера 52, реле блокировки 53, контрольный элемент электрофакельного подогревателя 18, электрофакельный подогреватель 54, включатель 22 электрофакельного подогревателя и стартера, добавочное сопротивление 20;

— освещение — передние 1 и 56 фары, задние 25 и 42 фары, передние указатели поворота 2 и 57, задние фонари 26 и 58, фонарь освещения номерного знака 34, плафон 12, контрольная лампа дальнего света 23;

— контрольно-измерительные приборы — амперметр 48, указатель 49 температуры воды и датчик 55 указателя температуры, указатель 60 уровня топлива и датчик 61 указателя уровня топлива, указатель давления масла, манометр давления воздуха, тахометр;

— распределительная аппаратура — центральный переключатель света, переключатель 47 света передних фар, выключатель «массы», выключатель 29 стоп-сигнала, блоки предохранителей 15 и 17, соединительная муфта 10, штепсельные разъемы 6 и 7, соединительные панели 4, 27, 28, 38 и 58, штепсельная розетка прицепа, жгуты проводов, розетка 39 переносной лампы;

— сигнальная аппаратура — звуковой сигнал 59, прерыватель указателей поворота;

— электродвигатель 8 блока отопления или охлаждения кабины, выключателем 7;

— электродвигатель 13 стеклоочистителя с выключателем 1;

— кнопочный переключатель 35 стеклоомывателя;

— выключатель блокировки пуска дизеля.

По общей схеме электрооборудования можно проследить путь тока от источников тока, соединенных между собой параллельно, к различным потребителям. Все потребители подключены к источникам тока параллельно, поэтому каждый потребитель включается независимо один от другого.

Для соединения потребителей в схемах электрооборудования применяют провода низкого напряжения марки ПГВА с полихлорвиниловой изоляцией. Для удобства монтажа и защиты проводов от механических повреждений их соединяют в пучки. Для нахождения нужных проводов в пучке их выпускают различного цвета. На концах проводов имеются наконечники под винтовую зажимную или штекерное соединение.

Схемы электрооборудования, аналогичные тракторным, применяют и в отечественных комбайнах. На рисунке 110 (см. формулу) изображена схема электрооборудования комбайна «Колос».

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Как устроен и работает стартер? 2. Как действует муфта свободного хода стартера? 3. Как устроены термометры и сигнализаторы температуры? 4. Как устроены манометры и сигнализаторы аварийного давления? 5. Как устроены и действуют амперметры? 6. Как устроен и действует измеритель уровня топлива? 7. Как устроен и работает звуковой сигнал? 8. Как устроен и работает прерыватель указателей поворота? 9. Для чего необходим центральный переключатель света? 10. Как устроен и действует электрофакельный подогреватель? 11. Что относится к приборам освещения? 12. Как устроена лампа? 13. Как устроена и действует фара? 14. Для чего необходимы габаритные фонари?

РАЗДЕЛ ЧЕТВЕРТЫЙ

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ

ГЛАВА 25

МАШИНЫ ДЛЯ ОСНОВНОЙ И ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

§ 1. ПЛУГИ

Агротехнические требования к вспашке. При этой операции необходимо соблюдать заданную глубину обработки, отклонение допускается не более ± 10 мм на ровном поле и ± 20 мм на неровном. Размеры поперечного сечения пластов должны быть одинаковыми, а их оборот — полным и с качественной заделкой сорняков, жнивья и внесенных на поверхность поля удобрений. Поверхность пашни должна быть слитной, а при зяблевой вспашке — слегка гребнистой. Необходимо, чтобы пахотный агрегат двигался прямолинейно и не оставлял огрехов. Высота свального гребня — не более 70 мм, а глубина развальной борозды — не более половины глубины вспашки. При больших неровностях рельефа пашут поперек склона.

Классификация плугов и их рабочих органов. По способу соединения с трактором плуги делят на навесные, полунавесные и прицепные. По роду выполняемой работы — общего назначения и специальные. К специальным относятся кустарниково-болотные, садовые, для вспашки каменистых почв, лесные и др. По конструкции основного рабочего органа плуги бывают лемешные и дисковые.

К плугам общего назначения относят лемешные навесные плуги ПЛН-5-35*, ПЛН-4-35, ПЛН-3-35 и полунавесные плуги ПЛП-6-35, ПЛ-5-35; дисковый навесной плуг ПДН-4-30 и комбинированный навесной с вращающимися отвалами ПВН-3-35. Их используют для вспашки полей, не засоренных камнями, а для засоренных применяют усиленные плуги ПКУ-4-35 и ПКУ-3-35, снабженные автоматическими предохранителями для выглубления корпусов при встрече с камнями или с корнями деревьев и заглубления после преодоления препятствий.

Навесные ярусные плуги ПТН-3-40 и ПТН-40 используют для обработки малоплодородных солонцовых и каштановых почв. Они также необходимы при глубокой вспашке под посев хлопчатника и посадку садов и виноградников. К специальным плугам относят и плантажные плуги ППН-50 и ППУ-50А для вспашки под

* Первая цифра обозначает число корпусов, вторая — ширину захвата корпуса в см.

садовые и виноградниковые культуры, и садовый прицепной ПС-4-30 для обработки почв в междурядьях садов.

Кустарниково-болотный навесной ПБН-75 и прицепной ПКБ плуги применяют для первичной вспашки на глубину до 35 см осушенных торфяников, покрытых кустарником высотой до 2 м, а также для обработки земель после раскорчевки и лугов при улучшении. Навесной плуг ПБН-100А используют для первичной вспашки на глубину до 45 см осушенных торфяников и земель, покрытых кустарником высотой до 4 м, а также расчищают кусторезом участков.

Рабочие органы плугов — дисковые или черенковые ножи, основные корпуса и предплужники.

Дисковый нож представляет собой диск, вращающийся в двух шарикоподшипниках. Его обычно устанавливают перед основным корпусом и используют на плугах общего назначения и кустарниково-болотных для вспашки почв, не засоренных камнями и корнями деревьев. Основная часть черенкового ножа — черенок, переходящий в нож и представляющий собой двугранный клин. Черенковые ножи используют при вспашке задернелых и засоренных камнями почв. Этими ножами оборудуют кустарниково-болотные и другие специальные плуги.

При работе плуга ножи отделяют пласт почвы в вертикальной плоскости и создают ровную стенку, а тем самым — и дно борозды. Это способствует выдерживанию заданной глубины пахоты, как обычно по дну борозды идут опорные колеса плуга трактора.

Типы наиболее часто применяемых корпусов плугов приведены на рисунке 111. Корпус состоит из стойки 3, отвала 1, лемеха 2 и полевой доски 5. Отвал и лемех образуют рабочую поверхность. На некоторых корпусах закрепляют сменную, быстро изнашивающуюся грудь 6. Линию, параллельную стенке борозды и образованную кромками лемеха и отвала, называют *полевым обрезом*. Корпуса плуга подрезают, крошат и оборачивают пласт. Более полному обороту пласта способствует перо 4.

Корпус с культурной рабочей поверхностью (рис. 111, б) применяют для вспашки старопахотных почв. Эти корпуса работают при скоростях движения агрегата: до 7 км/ч, от 7 до 9 км/ч и от 9 до 12 км/ч.

Полувинтовые корпуса (рис. 111, в) используют для вспашки задернелых почв плугами общего назначения и кустарниково-болотными.

Для вспашки почв, подверженных ветровой эрозии, в засоренных районах служат корпуса для безотвальной обработки (рис. 111, г). Стойка корпуса от изнашивания защищена сменным щитком 7. При работе нож и предплужники снимают, а слой почвы, подрезаемый лемехом, двигаясь по его поверхности, переходит на уширитель 8. При проходе через верхний слой почвы уширителя за корпусом остается разрыхленный и частично перевернутый вправо (по ходу агрегата) слой почвы. При этом по-

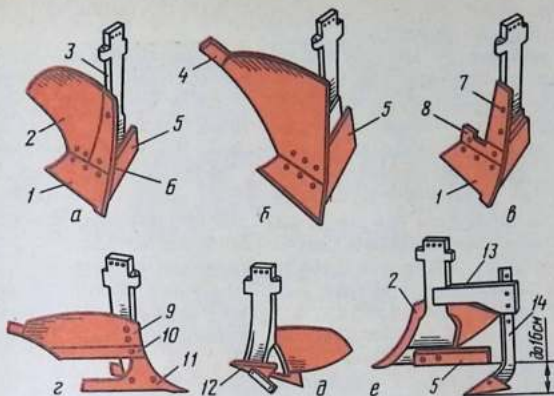


Рис. 111. Типы корпусов плуга:

а — культурный; б — полувинтовой; в — безотвальный; г — вырезной; д — с выдвижным долотом; е — с почвоуглубителем; 1, 10 и 11 — лемеха; 2 и 9 — отвалы; 3 — стойка; 4 — перо отвала; 5 — полевая доска; 6 — грудь отвала; 7 — щиток; 8 — уширитель; 12 — долото; 13 — кронштейн; 14 — почвоуглубительная лапа.

заемый пласт не оборачивается, а глубина обработки почвы с учетом ее вспушенности достигает 40 см.

При вспашке плугом с вырезными почвоуглубительными корпусами (рис. 111, г) лемех 11, перемещающийся в подпахотном слое, выхлест его и пропускает в вырез, не поднимая на поверхность. Верхняя же часть пласта поступает на лемех 10 и отвал 9, оборачивается и хорошо заделывает пожнивные остатки и удобрения. Таким же образом работают плуги с корпусами, снабженными почвоуглубительной лапой 14 (рис. 111, е). При этом глубину пахотного слоя постепенно увеличивают до 15 см.

Вырезные корпуса используют для вспашки подзолистых почв, корпуса с почвоуглубительной лапой — для работы на каштановых и подзолистых почвах и маломощных черноземах.

Основная часть корпуса с выдвижным долотом (рис. 111, д) — долото 12, закрепленное на стойке, обеспечивающее хорошее заглубление корпуса и устраняющее поломку лемеха при встрече с препятствием. Конец его выступает за носок лемеха на 20...30 мм. Плуги с такими корпусами используют при обработке твердых суглинистых и глинистых почв. По мере изнашивания долото выдвигают вперед, используя имеющиеся в нем отверстия.

Предплужник служит для срезания верхнего задерненного слоя почвы толщиной 8...12 см и укладки его на дно борозды, образованной впереди идущим корпусом или при предыдущем проходе агрегата. В основном предплужник устроен так же, как и

основной корпус. Однако ширина его захвата составляет примерно $\frac{2}{3}$ ширины захвата корпуса.

На лемешных плугах устанавливают трапецеидальные, долотообразные, с выдвижным долотом и вырезные лемеха. Трапецеидальные лемеха образуют ровное дно, и их в основном применяют на предплужниках. Для увеличения срока службы нижняя сторона такого лемеха выполнена с утолщением, благодаря которому в процессе эксплуатации восстанавливается его форма. Верхний слой обычно изготавливают из мягкой стали, а нижний — из твердого износостойкого сплава «Сормайт»-1, при этом из-за неравномерного износа с лемеха его лезвие в процессе работы остается острым.

Долотообразные лемеха снабжены удлиненным носком — долотом, которое размещено примерно на 10 мм ниже линии лезвия. Такие лемеха хорошо заглубляются в почву. Долото и нижняя часть лемеха с нижней стороны имеют утолщение, необходимое для восстановления формы в процессе эксплуатации.

Лемеха со щекой, приваренной к его носку снизу, и с выдвижным долотом применяют для вспашки почв на большую глубину и почв, засоренных камнями. Лемеха с выдвижным долотом отличаются тем, что по мере изнашивания долото выдвигают и тем самым увеличивают срок службы. Вырезные лемеха используют на почвоуглубительных корпусах.

Устройство и подготовка к работе навесных плугов. Плуг ПЛН-4-35 агрегируемый с трактором ДТ-75МВ, состоит из рамы (рис. 112), корпуса 2, предплужников 1, прицепки для борон 3, дискового ножа 5, опорного колеса 8, замка 10 автосцепки с раскосом 6. Сварная рама плуга — треугольной формы, образована тремя пустотелыми балками: главной 4, продольной 9 и поперечной 11. Стойки корпуса к раме крепят болтами. Предплужник устанавливают перед корпусом и закрепляют на раме с помощью державки скобы с гайками. Дисковый нож располагают перед последним корпусом.

Опорное колесо на рамке монтируют посредством винтового механизма 7, предназначенного также для установки колеса по

высоте относительно опорной плоскости корпусов. Замок автосцепки представляет собой плоскую сварную раму и предназначен для навески плуга на трактор, снабженный автосцепкой СА-2. На поперечной балке замок закрепляют с помощью пластин.

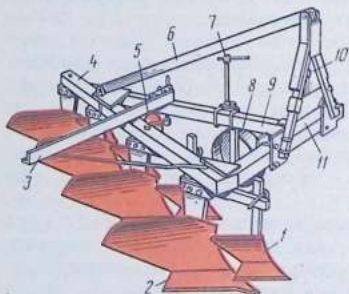


Рис. 112. Плуг ПЛН-4-35:

1 — предплужник; 2 — корпус; 3 — прицепка для борон; 4 — главная балка; 5 — дисковый нож; 6 — раскос; 7 — винт регулирования высоты вспашки; 8 — опорное колесо; 9 — продольная балка; 10 — замок автосцепки; 11 — поперечная балка.

Плуг может комплектоваться корпусами с культурной рабочей поверхностью для вспашки почвы на скоростях до 7 и от 7 до 9 км/ч; с полувинтовой рабочей поверхностью; безотвальными, вырезными почвоуглубительными, а также корпусами с почвоуглубительной лапой. При установке сменных корпусов заменяют башмаки с отвалом, лемехом и полевой доской. При этом стойка остается на раме.

Перед началом работы у плуга проверяют комплектность и исправность всех сборочных единиц, при необходимости подтягивают гайки его болтовых соединений.

Подготавливая плуг к работе, нужно выполнять следующие требования:

- толщина лезвия лемехов — не более 1 мм;
- зазоры в стыке лемеха с отвалом у основного корпуса и предплужника — не более 1 мм;
- рабочая поверхность лемеха должна быть заподлицо с рабочей поверхностью отвала (допускается выступ в стыке поверхности лемеха над поверхностью отвала до 2 мм), а головки болтов их крепления — заподлицо с поверхностью или утопать до 1 мм;
- полевой обрез предплужника совпадает с полевым обрезом основного корпуса или выступает в сторону непахотного поля до 10 мм;
- со стороны борозды в месте стыка кромка лемеха должна быть длиннее кромки отвала не более чем на 10 мм.

При горизонтальном положении рамы плуга, установленного на ровной площадке, лезвия трапециевидных и носки долотообразных лемехов должны только касаться опорной поверхности; для трапециевидных допускается зазор между бороздным концом лемеха и плоскостью до 3 мм, долотообразных — 10 мм. Отклонение носков лемехов от шпагата, натянутого между носками лемехов первого и последнего корпусов, не должно превышать 5 мм.

Толщина лезвия дискового ножа должна быть не более 0,4 мм, а диск — свободно вращаться при осевом свободном ходе до 2 мм. Ограничитель поворота поводка ножа устанавливают так, чтобы диск при встрече с препятствием мог отклоняться вправо и влево. Его центр устанавливают над носком лемеха предплужника, а нижнюю точку — на 15...20 мм ниже носка предплужника, причем диск выносят влево от полевого обреза основного корпуса на 10...15 мм.

Для работы с плугом ПЛН-4-35 навесное устройство трактора ДТ-75МВ настраивают по двухточечной схеме, а втулки нижней оси и цапфы верхней регулируемой тяги смещают на 140 мм вправо от продольной плоскости симметрии трактора. Правый и левый раскосы закрепляют справа от рычагов подъема; длину раскосов делают равной 670 мм (расстояние между осями крайних шарниров). Болт, соединяющий рычаг штока с рычагом подъема, вынимают, что обеспечивает свободное соединение механизма навески с гидроцилиндром. На навесном устройстве трактора располагают автоматическую сцепку СА-2: нижние продольные

тяги надевают на наружные пальцы автосцепки, а верхнюю вставляют в круглое отверстие ее верхнего кронштейна. Задний ход трактора подают к плугу так, чтобы автосцепка находилась под его замком. После этого включают гидросистему на подъем, и автосцепка входит в замок и фиксируется защелкой, которую для более надежного соединения регулируют по высоте. Изменением длины ограничительных цепей навесной системы добиваются бокового качения концов нижних тяг не более 20 мм в каждую сторону. Для установки плуга на заданную глубину вспашки трактор нужно установить на подставки, толщина которых меньше заданной глубины пахоты на 20...30 мм, т. е. носки гусеницы вдавливаются в почву. Затем плуг опускают на площадку и его раме придают горизонтальное положение изменением длины раскосов и центральной тяги навесной системы трактора. При этом долотообразные лемеха носками должны касаться площадки, а трапецеидальные — всей длиной лезвия. Винтовым механизмом 7 колесо 8 плуга устанавливают так, чтобы расстояние между его ободом и площадкой равнялось высоте брусков, которыми установлен трактор.

Расстояние между носками лемехов предплужника и последнего корпуса должно быть не менее 250 мм. Положение предплужника по высоте фиксируют цилиндрическим выступом державки, входящим в одно из пяти глухих отверстий стойки предплужника. При глубине вспашки почвы 200, 220, 250, 270 и 300 мм стойку закрепляют соответственно в первом (верхнем), втором, третьем, четвертом или пятом отверстии.

Окончательную настройку плуга выполняют в процессе пахоты. В продольном и поперечном направлениях раму плуга выравнивают так же, как и на площадке. При работе агрегата расстояние от правой гусеницы трактора до стенки борозды должно быть 60...100 мм.

При транспортировке плуга расстояние до дороги от первого корпуса устанавливают изменением длины центральной тяги навесного устройства трактора не менее 250 мм.

Для отъединения плуга от трактора его опускают на площадку и с помощью троса выводят замок из зацепления с защелкой. Гидросистемой автосцепку опускают и трактор подают вперед.

Конструкция плугов ПЛН-5-35 и ПЛН-3-35 в основном такая же, как и плуга ПЛН-4-35: первый из них агрегируется с тракторами Т-150К и Т-150, второй — с МТЗ-80 и МТЗ-82. При подготовке этих плугов к работе выполняют те же операции, что и при подготовке к работе плуга ПЛН-4-35. Для вспашки тяжелых почв плуг ПЛН-5-35 можно переоборудовать в четырехкорпусный. Для этого нужно снять пятый корпус и пятый предплужник, а корпус удлиненной полевой доской установить задним. При этом дисковый нож надо закрепить с внутренней (правой) стороны, опорное колесо — с внутренней стороны продольной балки.

Навесное устройство тракторов настраивают по двухточечной схеме. При подготовке к работе с трактором Т-150К расстояние

от левого конца поперечного бруса до левой пластины замка устанавливают 75 мм, а с трактором Т-150—215 мм. На тракторе Т-150 навесное устройство смещают вправо от продольной оси на 60 мм, на Т-150К—на 150 мм. При работе агрегата следят за тем, чтобы расстояние от колеса трактора Т-150К до стенки борозды составляло 275 мм, от гусеницы трактора Т-150—230 мм.

Для работы с плугом ПЛН-3-35 колеса трактора МТЗ-80 расставляют на колею 1500 мм. Устойчивого хода агрегата добиваются размещением правых колес трактора от его продольной оси на 800 мм, а левых колес—на 700 мм. Для снижения буксования на диске левого колеса трактора закрепляют балластные грузы. Вилки раскосов навесной системы трактора болтами соединяют с нижними продольными тягами, длину левого раскоса (расстояние между осями крайних шарниров) устанавливают 515 мм и во время работы не изменяют.

Правые колеса трактора МТЗ-80 при работе идут по борозде, а левые—по полю. Поэтому при подготовке плуга к работе его навешивают на трактор и левыми колесами въезжают на брус, толщина которого на 20...30 мм меньше глубины пахоты.

Для вспашки твердых почв плуг переоборудуют на ширину захвата 900 мм. Для этого его разбирают, а главную балку поворачивают на 180° так, чтобы ее передний конец с квадратным отверстием на горизонтальной плоскости оказался сзади. Распорку, соединяющую первую и вторую полосы рамы, поворачивают на 180° в вертикальной плоскости. Прокладку второй полосы закрепляют в ее втором и третьем отверстиях слева по ходу агрегата. Консоль, на которой устанавливают дисковый нож, поворачивают на 180° в вертикальной плоскости так, чтобы она осталась с левой стороны балки. После этого плуг собирают. В результате произведенной перестановки деталей расстояние между продольными полосами изменяется с 350 на 300 мм, а ширина захвата плуга уменьшается на 150 мм.

Устройство и подготовка к работе полунавесных плугов. Плуг ПЛП-6-35 агрегируют с тракторами ДТ-75МВ, Т-150 и Т-150К. На раме плуга, состоящей из главной 15 (рис. 113), продольной 11 и поперечной 13 балок, закреплены корпуса 2, предплужники 1, дисковый нож 7, опорное колесо 9, механизм 5 заднего бороздного колеса 4 и навески 12 или замок автосцепки. У плугов с навеской на поперечной балке закреплены два кронштейна 14, в которых установлены пальцы для соединения с шарнирами нижних продольных тяг навесного устройства трактора. Догружатель 8 предназначен для заглубления задних корпусов при обработке плотных почв и регулирования устойчивости хода плуга по глубине вспашки.

Механизм заднего колеса нужен для подъема и опускания задней части плуга, установки глубины вспашки почвы задними корпусами, а также для транспортировки плуга. Механизм присоединен к главной балке и состоит из кронштейна 29; рычагов 26 и 28; водила 17; верхнего 20 и нижнего 21 стаканов, в которых

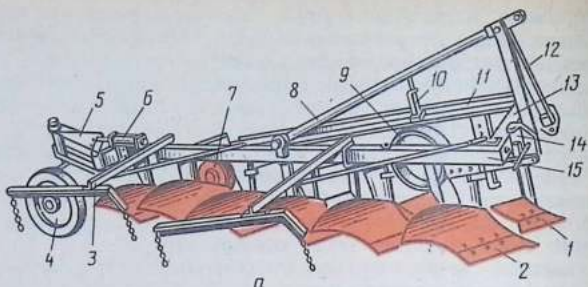
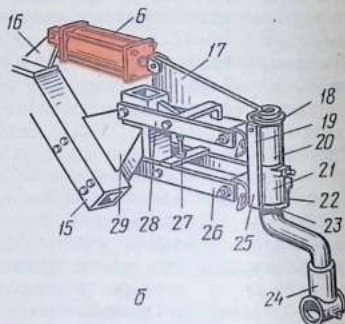


Рис. 113. Плуг полунавесной ПЛП-6-35:

а — общий вид; б — механизм заднего колеса: 1 — предплужник; 2 — корпус; 3 — прицепка для борон; 4 — заднее бороздное колесо; 5 — механизм заднего колеса; 6 — гидроцилиндр; 7 — дисковый нож; 8 — догрузатель; 9 — опорное колесо; 10 — винтовой механизм опорного колеса; 11 — продольная балка; 12 — навеска; 13 — поперечная балка; 14 — кронштейн навески; 15 — главная балка; 16 — стойка; 17 — водило; 18 и 23 — направляющие кольца; 19 — стопорный ролик; 20 и 21 — стаканы; 22 — пружина; 24 — ось; 25 — вертикальная планка; 26 и 28 — рычаги; 27 — регулировочный болт; 29 — кронштейн.



установлено вертикальное колено оси 24 колеса. На верхней части оси чекой закреплено направляющее кольцо 18, в паз которого входит стопорный ролик 19, установленный на вертикальной планке 25. Последняя шарнирно присоединена к рычагам 26 и 28. При работе плуга ролик 19 заходит в паз направляющего кольца 18 и удерживает коленчатую ось, а следовательно, и колесо от поворота.

Для перевода плуга в транспортное положение предназначен гидроцилиндр 6, корпус которого соединен со стойкой 16 главной балки 15, а шток — с водилом 17. При выдвигении штока водило и рычаги поворачиваются по ходу часовой стрелки, за счет чего опускается заднее колесо, т. е. поднимается рама плуга. При этом планка 25 опускается, ролик 19 выходит из паза направляющего кольца 18 и ось при повороте агрегата может поворачиваться в обе стороны.

На нижнем стакане 21 закреплена пластинчатая пружина 22 с роликом, который входит в паз кольца 23, приваренного к оси 24. При прямолинейном движении плуга и небольших осевых нагрузках ролик находится в пазу кольца и препятствует повороту оси относительно стаканов. Когда агрегат поворачивается,

1. Подготовка к работе тракторов с плугом ПЛП-6-35

Трактор	Расстояние между наружными краями гусениц или колесами трактора, мм	Смещение навесного устройства трактора вправо, мм	Положение кронштейна на поперечном бруске рамы плуга	Число корпусов плуга	Расстояние от наружного края гусеницы (колеса) до стенки борозды, мм
ДТ-75МВ	1720	60	I	6 или 5	240
T-150	1825	60	I	6 или 5	240
T-150K	2220	120	II	6	300

из-за возросшего бокового давления ролик выталкивается из паза кольца, и ось может смещаться в обе стороны.

При подготовке тракторов для работы с плугом ПЛП-6-35 выполняют те же операции, что и при подготовке к работе с ПЛН-5-35. Дисковый нож, предплужники, корпуса и опорное колесо этих плугов взаимозаменяемы.

При закреплении кронштейнов на поперечной балке в положении I (табл. 1) используют второе, третье, пятое и шестое отверстия (при отсчете слева направо по ходу движения агрегата); в положении II — первое, второе, четвертое и пятое отверстия. В первом случае шток догрузателя закрепляют с правой стороны кронштейна главной балки, во втором случае — с левой стороны этого же кронштейна.

При горизонтальном положении рамы плуга, установленного на ровную площадку, долота лемехов должны касаться площадки, головка регулировочного болта 27 механизма заднего колеса — упора, а заднее колесо — опорной площадки. При таком положении заднего колеса между концом полевой доски последнего корпуса и поверхностью площадки должен быть зазор 15...20 мм. Винтовым механизмом 10 опорному колесу 9 придают такое положение, чтобы расстояние между его ободом и площадкой равнялось глубине пахоты почвы минус 10...20 мм. Между гайкой и брусом догрузателя 8 устанавливают зазор до 15 мм.

При работе плуга его раму в поперечной плоскости выравнивают изменением длины раскосов навесного устройства трактора. Если задний корпус плуга заглублен больше установленной глубины, а передний меньше и обод опорного колеса не касается поверхности почвы, пальцы кронштейнов 14 навески из нижних отверстий переставляют в средние, при вспашке плотных почв — в верхние отверстия.

Для переналадки плуга в пятикорпусный его устанавливают на ровную площадку. Затем снимают шестой корпус и предплужник, а дисковый нож закрепляют впереди пятого предплужника. Механизм заднего колеса совместно с колесом и гидроцилиндром переставляют в положение пятикорпусной наладки передвиганием по главной балке рамы.

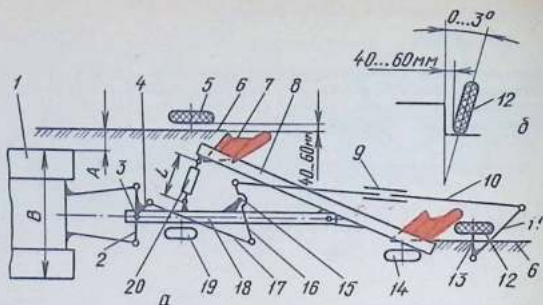


Рис. 114. Плуг ПЛ-5-35:

а — схема установки плуга для работы с тракторами различных моделей; *б* — схема установки заднего бороздного колеса: 1 — гусеница (колесо) трактора; 2 — траверса подвески плуга; 3 — ось подвески; 4 — рычаги оси подвески; 5 — переднее опорное колесо; 6 — стенка борозды; 7 — корпус плуга; 8 — главная балка; 9 — муфта; 10 — задняя тяга механизма управления; 11 — рычаг заднего бороздного колеса; 12 — заднее бороздное колесо; 13 — ось заднего бороздного колеса; 14 — заднее опорное колесо; 15 — ось коромысла; 16 — коромысло механизма управления; 17 — передняя тяга механизма управления; 18 — продольная балка; 19 — переднее опорное колесо; 20 — поперечная тяга.

Плуг ПЛ-5-35 предназначен для вспашки тяжелых почв. Он агрегируется с тракторами ДТ-75МВ, Т-150К и Т-150. Для проведения одновременно с пахотой боронования или прикатывания почвы к нему прицепляется прицепка для борон и катка. Плуг в основном комплектуется теми же корпусами, что и ПЛН-5-35, и состоит из главной 8 (рис. 114) и продольной 18 балок, соединенных между собой шарнирно и поперечной тягой 20.

На переднем конце продольной балки закреплены подвеска с замком автосцепки и переднее опорное колесо 19, ограничивающее перемещение вниз навесного устройства трактора. В передней части главной балки закреплен механизм переднего бороздного колеса 5, на задней ее части — механизмы задних бороздных 12 и опорного 14 колес.

Плуг из транспортного положения в рабочее и обратно переводят с помощью механизмов пневматических бороздных колес 5 и 12, которые служат опорами плуга при его рабочем и транспортном положениях. Подвеска предназначена для присоединения плуга к трактору и поворота заднего бороздного колеса посредством траверсы 2, рычагов 4 и 11, коромысла 16 и тяг 17 и 10.

Глубину обработки почвы изменяют перестановкой по высоте переднего 19 и заднего 14 опорных колес. Вращением гайки на штоке гидроцилиндров добиваются касания бороздных колес 5 и 12 установочной площадки. Изменением с помощью муфты 9 длины задней тяги 10 механизма управления заднее бороздное колесо устанавливают под углом 3° к вертикали. Длину попереч-

2. Подготовка к работе тракторов с плугом ПЛ-5-35

Трактор	Расстояние <i>B</i> между наружными краями гусениц или колес трактора, мм	Длина <i>L</i> поперечной тяги, мм	Расстояние <i>A</i> от стенки борозды до гусеницы или колеса трактора, мм
ДТ-75МВ	1720	880	300
T-150	1825	880	250
T-150K	2220	880	300

ной тяги 20 плуга изменяют в зависимости от модели трактора, согласно рисунку 114 и таблицы 2.

Навесное устройство тракторов для работы с плугом ПЛ-5-35 настраивают по трехточечной схеме. Перед началом пахоты со штоков гидроцилиндров снимают упоры и закрепляют их на водиле. Транспортный просвет плуга должен составлять не менее 300 мм.

Для работы на повышенных скоростях и при вспашке тяжелых почв на большую глубину плуг переоборудуют в четырехкорпусный, снимая последний корпус и предплужник. Дисковый нож устанавливают впереди четвертого предплужника креплением консоли ножа на продольном бруске рамы. Шток гидроцилиндра отъединяют от механизма заднего бороздного колеса и переставляют вместе с кронштейном на раме. Затем механизм заднего бороздного колеса и заднее опорное колесо устанавливают в позицию четырехкорпусной наладки. Соответствующим образом и переставляют прицепку для борон и катка.

§ 2. ЛУЩИЛЬНИКИ

Агротехнические требования к лушению. После лушения стерни на поверхности почвы образуется мелкокомковатый слой, уменьшающий испарение влаги, уничтожаются сорные растения, а их семена прорастают. При последующей вспашке почвы всходы сорняков уничтожаются.

Лушение стерни проводят поперек направления движения уборочных агрегатов и не позднее чем через 2...3 дня после уборки урожая и за 12...14 дней до зяблевой вспашки. При засоренности поля однолетними сорняками стерню лушат на глубину 60...80 мм дисковыми лущильниками, при засоренности корнеотпрысковыми или корневищными сорняками — на глубину 80...140 мм лемешными лущильниками. Средняя глубина лушения почвы не должна отличаться от заданной на ± 20 мм. Поверхность почвы должна быть ровной и слитной, глубина развальных борозд в стыке средних батарей дисковых лущильников — не превышать глубины лушения, а высота валиков, образуемых при смежных проходах лущильника, — 80...100 мм. Для исключения огрехов при

обработке почвы смежные проходы дисковых лушильников делают с перекрытием в 100...150 мм.

Классификация лушильников*. По способу соединения с трактором лушильники подразделяют на навесные и прицепные, по типу рабочих органов — на дисковые и лемешные.

Прицепной дисковый лушильник ЛДГ-5 агрегируется с трактором МТЗ-80, ЛДГ-10 — с трактором ДТ-75МВ, ЛДГ-15 — с Т-150 и Т-150К, ЛДГ-20 — с К-701.

Полунавесной лемешный лушильник ППЛ-10-25 агрегируется с ДТ-75МВ, навесной ЛН-5-25Б и прицепной ПЛ-5-25 — с МТЗ-80.

Лушильники ЛДГ предназначены для лущения почвы после уборки зерновых и других культур, предпосевной обработки, разделки пластов и глыб почвы после вспашки. По заявкам хозяйств лушильники поставляются с плоскими дисками, предназначенными для закрытия влаги на стерновом поле (для рыхления почвы на глубину 3...5 см) или со сферическими дисками для рыхления почвы на глубину до 10 см и уничтожения сорняков.

Лемешный лушильник ППЛ-10-25 предназначен для лущения почвы после уборки зерновых и других культур на глубину до 12 см и перепашки почвы на глубину до 18 см. В зависимости от сопротивления почвы и глубины обработки лушильник переоборудуют в девяти- или восьмикорпусный. Переднюю и заднюю часть лушильника используют как самостоятельные орудия. По заказу хозяйств лушильник поставляют с корпусами для работы на обычных скоростях (до 7 км/ч) и на повышенных (до 9 и 12 км/ч).

В процессе работы лушильники обслуживает тракторист.

Устройство и подготовка лушильников к работе. Лушильник ЛДГ-5 состоит из рамы 6 (рис. 115), двух левых и двух правых дисковых секций 13. Рама установлена на двух колесах 7 и состоит из снпцы, брусьев колес и прицепной серьги 5. К задней части рамы внутренними концами шарнирно присоединены брусья 2 секций. Наружные концы брусьев опираются на колеса 1, а тягами 3 и 8 соединены с передней частью рамы. Брус секций состоит из трубы квадратного сечения, полуоси, штырей и упоров, один из которых — неподвижный, предназначен для установки секций на угол атаки** 35°. С помощью съемного упора секции представляют на углы атаки 30, 20 и 15°. К брусьям секции приварен кронштейн гидроцилиндра. Раздвижные тяги 3 и 8 выполнены из двух угольников, соединенных хомутами.

Рабочие органы лушильника — девять сферических или плоских дисков 19, которые с помощью оси 17 и распорных втулок 20 собраны в секции. В двух промежутках между дисками на оси каждой батареи расположены сборные втулки, в которых находятся шарикоподшипники. К корпусам подшипников прикреплены рам-

* У дисковых лушильников цифра обозначает ширину захвата в м.

** Угол атаки — это угол между плоскостью лезвия диска и продольно-вертикальной плоскостью.

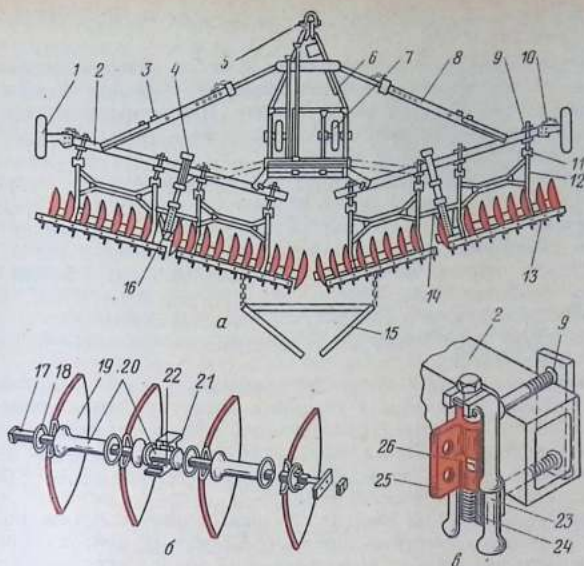


Рис. 115. Лушитель ЛДГ-5:

а — общий вид; *б* — батарея дисков; *в* — регулируемый понизитель; 1 и 7 — колеса; 2 — брус; 3 и 8 — раздвижные тяги; 4 — гидроцилиндр; 5 — прицепная серьга; 6 — рама; 9 — хомут; 10 — полуось колеса; 11 — понизитель; 12 — рамка батарей; 13 — дисковая секция; 14 — соединительная полоса секций; 15 — выравниватель; 16 — штанга с пружиной; 17 — ось батарей; 18 — шайба; 19 — диск; 20 — распорная втулка; 21 — корпус подшипника; 22 — шарикоподшипник; 23 — корпус понизителя; 24 — болт; 25 — ползун; 26 — регулировочная гайка.

ка 12 и кронштейны, к которым присоединены уголки с чистиками. Рамка секций через понизители 11 прикреплена к брусу 2. Понизитель состоит из корпуса 23, ползуна 25 и регулировочного болта 24. На брусе 2 понизители закреплены с помощью хомута 9 и планки.

Механизм гидроуправления необходим для перевода лушителя из транспортного положения в рабочее и обратно, для заглубления и выглубления дисков секций и изменения глубины обработки почвы. В его состав входят гидроцилиндр 4, соединитель секций, рычажная вилка и штанга с пружиной. При заглублении секций шток гидроцилиндра выдвигается, рычажная вилка подается вперед и давит на пружину, которая через соединитель секций воздействует на рамку и заглубляет диски в почву. При выглублении секций из почвы шток гидроцилиндра втягивается и с помощью рычажной вилки поднимает секции.

Выравниватель 15 состоит из двух уголков, соединенных по-

перечиной, и к секциям батарей присоединен гибкими тягами и хомутами.

При движении агрегата вращающиеся диски 19 подрезают растительные остатки, измельчают обрабатываемый слой почвы, частично оборачивают его и сдвигают в сторону. Выравниватель засыпает разъемную борозду, которая образуется в средней части обработанной полосы почвы.

Глубину обработки регулируют изменением высоты передних концов рамок 12 батарей, т. е. ползунов 25 с помощью болта 24 понизителя. Одинаковой глубины обработки почвы дисками каждой батареи добиваются перестановкой рамки 12 батарей в отверстиях понизителей, причем, когда рамка находится в нижних отверстиях, глубина обработки почвы больше. Для этого же понизитель опускают в нижнее положение. При регулировке луцильника на меньшую глубину обработки понизители поднимают, а рамку устанавливают на верхние отверстия.

При изменении угла атаки одновременно изменяют положение колес боковых брусев. Для установки колес по линии движения агрегата вынимают штырь, фиксирующий положение полуоси колеса на брус, и, поворачивая полуось, совмещают соответствующие маркированные отверстия на ней и на брус. После этого в отверстия вставляют фиксирующий штырь.

Луцильник ЛДГ-10 состоит из рамы, опирающейся на два колеса с пневматическими шинами; левого и правого брусев секций; четырех левых, трех правых и одной перекрывающей секций, левой и правой каретки; механизма гидроуправления и балластного ящика.

В передней части рамы имеются прицепное приспособление для присоединения к трактору и стойка, на которую рама опирается при отъединении луцильника от трактора. К задней части рамы шарнирно прикреплены внутренними концами брусья секций, наружные концы которых опираются на двухколесные каретки с самоустанавливающимися колесами. Брусья секций с передней частью рамы соединены раздвижными тягами. Механизм гидроуправления установлен на раме и брусьях секций. Батареи шарнирно присоединены к брусьям секций, состоящих из девяти дисков, надетых на ось и разделенных между собой втулками, и двух штанг с пружинами. Штанги соединяют секции с рычагами, закрепленными на трубе подъема секции. Каждая батарея с помощью рамки шарнирно соединена с двумя ползунами понизителей, расположенных на брус.

К перекрывающей и задней левой секциям крепится выравниватель, а на задней части рамы — балластный ящик.

Механизм гидроуправления предназначен для подъема и заглубления дисков. Батареи с помощью рамки 10 (рис. 116) в двух точках шарнирно присоединены к ползунам понизителей 9 и двумя штангами 2 подвешены к рычагам 4, которые закреплены на трубе 5 подъема секции. При втягивании штока гидроцилиндра 7 посредством рычага 6 поворачивается труба 5, при этом батарея

дисков 11 опускается. Рычаги 4 сжимают пружины 3 и диски 11 заглубляются в почву.

Наружные понизители приварены к боковому брусу, и их не регулируют по высоте присоединения. Внутренние понизители регулировочным болтом перемещают по высоте и тем самым изменяют глубину обработки почвы. Кроме того, при работе данных луцильников в режиме принудительного заглубления с помощью механизма гидроуправления одновременно регулируют глубину обработки почвы всеми батареями. Для увеличения глубины обработки винт механизма гидроуправления рукояткой ввертывают в корпус, для уменьшения глубины обработки почвы его вывертывают из корпуса и работают при положении «Плавающее».

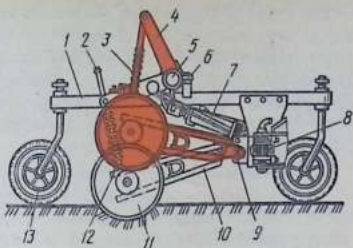


Рис. 116. Механизм подъема секций луцильника ЛДГ-10:

1 — каретка; 2 — штанга; 3 — пружина; 4 и 6 — рычаги; 5 — труба; 7 — гидроцилиндр; 8 — брус; 9 — понизитель; 10 — рама; 11 — диск; 12 — нижний шплинт; 13 — колесо.

Подготовленный к работе дисковый луцильник должен удовлетворять следующим требованиям:

- толщина кромки лезвий — 0,3...0,4 мм (затупившиеся диски затачивают с выпуклой стороны под углом 10...12°);

- при установке луцильника на горизонтальную поверхность диски всех батарей должны касаться поверхности или иметь с ней просвет не более 3 мм;

- секции дисков должны свободно и без качения вращаться в подшипниках (осевой свободный ход дисков устраняют накручиванием гайки оси батарей);

- расстояние между лезвиями соседних дисков — 170 мм, между лезвиями смежных секций — 170...180 мм;

- зазор между плоскостью диска и чистиком — 2...4 мм.

При лушении засоренных и плотных почв для лучшего заглубления, рыхления почвы и подрезания сорняков угол атаки устанавливают 35°, при лушении участков с небольшой плотностью почв — 30°, а при обработке паров и разделке пластов — 15...25°. Кроме того, глубину обработки почвы регулируют сжатием пружины на штанге перестановкой шплинта в ее отверстиях.

При обработке тяжелых почв для надежного заглубления дисков у луцильников, оборудованных балластными ящиками, увеличивают массу балласта.

При увеличении угла атаки вначале укорачивают тяги, соединяющие боковые брусья секций с рамой. Для этого вынимают штыри на тягах и, подавая луцильник трактором назад, совмещают на тягах те отверстия, маркировка которых соответствует требуемому углу атаки. После этого тяги фиксируют штырями.

Затем для сохранения необходимого расстояния в стыке между дисками левого и правого брусьев их перемещают назад до совпадения соответствующих отверстий на брусьях и раме. Для этого лущильник перемещают вперед после ослабления фиксации брусьев, а затем вновь их закрепляют в требуемом положении. При уменьшении угла атаки вначале смещают боковые брусья относительно рамы вперед, а после этого удлиняют тяги.

Лемешный полунавесной плуг-лущильник ППЛ-10-25 состоит из шарнирно соединенных передней и задней секций, на каждой из которых установлено по пять корпусов. На передней секции рамы расположены прицеп с гидроцилиндром, опорное колесо полевой механизм и коленчатая ось с двумя пневматическими ходовыми колесами, предназначенными для транспортирования. При работе правое ходовое колесо лущильника находится выше вспаханной поверхности почвы, а левое — опора для средней части. На раме задней секции установлено опорное колесо.

Полевой механизм предназначен для перевода лущильника из транспортного положения в рабочее и обратно, а также для изменения глубины пахоты средними корпусами. Механизм состоит из оси с приваренными к ней кронштейнами, штанги, регулирующего винта со штурвалом и кронштейна винта. Ось установлена под рамой на подшипниках скольжения и снабжена упором ограничивающим откатывание колес назад при переводе плуга в транспортное положение.

Шток гидроцилиндра шарнирно прикреплен к двуплечему рычагу, а корпус — к поводку свободного хода. Нижнее плечо рычага тягой соединено с кронштейном, закрепленным на оси. Заднюю секцию поднимают посредством штанги, связанной с механизмом подъема через закрепленный на оси кулак. Для перевода лущильника в транспортное положение рычаг управления гидроцилиндром устанавливают на подъем.

При работе плуга-лущильника лемех и полевой обрез корпусов подрезают пласт, а отвал оборачивает, крошит и укладывает его в борозду, образованную впереди идущим корпусом или при предыдущем проходе агрегата (для первого корпуса). Этим добиваются полной заделки пожнивных остатков и сорняков.

Для перевозки на дальние расстояния или по узкой дороге лущильники переводят в положение дальнего транспорта. Для этого отъединяют выравнитель и тяги и закрепляют их на раме. Механизмом гидроуправления поднимают секции, трактором перемещают лущильник назад для размещения секций вдоль рамы и в этом положении их закрепляют. Для исключения самопроизвольного опускания секций на штоке гидроцилиндра устанавливают транспортную распорку.

К техническому состоянию и установке отвалов и лемехов корпусов плугов-лущильников в основном предъявляют те же требования, что и у плугов. Для того чтобы ширина захвата первого корпуса равнялась 25 см, необходимо, чтобы расстояние от кромки гусеницы до стенки борозды для трактора ДТ-75М со-

ставляло 290 мм, а прицепная серьга была соединена с первым отверстием скобы трактора справа от центрального.

При агрегатировании передней секции лушильника ППЛ-10-25 ширину колеи передних колес трактора МТЗ-80 устанавливают 1700 мм, задних — 1600 мм, расстояние от стенки борозды до колеса — 260 мм. При агрегатировании задней секции лушильника в пятикорпусном навесном варианте правые колеса трактора должны быть направлены по борозде, ширина колеи передних и задних колес соответственно 1500 и 1650 мм.

Глубину обработки передними корпусами регулируют опорным колесом и дополнительно упорным регулировочным болтом прицепа, средними — перемещением ходовых колес с помощью штурвала полевого механизма, задними — опорным колесом. Если корпуса задней секции на твердых почвах выглубляются, гайкой догружателя дополнительно поджимают пружину штанги.

§ 3. БОРОНЫ

Агротехнические требования к боронованию. При бороновании рыхлят и выравнивают верхний слой почвы, уничтожают сорняки и снижают испарение влаги с поверхности. После прохода зубовой бороны почва должна быть мелкокомковатой, диаметр ее частиц — не более 30 мм, гребни — полностью выравнены, а глубина борозд — не более 30 мм. При бороновании озимых и пропашных культур и многолетних трав сорные растения должны быть полностью уничтожены, а культурных растений повреждено не более 3%. Во избежание огрехов последующие полосы обработанной почвы перекрывают предыдущие на 150...200 мм.

Классификация борон. По типу рабочих органов бороны подразделяют на зубовые, сетчатые и дисковые. Последние лучше подрезают корни растений и меньше забиваются почвой и растительными остатками.

В зависимости от силы давления на один зуб, возникающего от силы тяжести звена бороны, зубовые бороны делят на тяжелые (20...30 Н), средние (10...20 Н) и легкие (5...10 Н).

Тяжелая трехзвенная зубовая борона БЗТС-1,0 предназначена для дробления глыб, рыхления пластов после вспашки почвы, вычесывания сорняков и обработки лугов и пастбищ.

Среднюю трехзвенную зубовую борону БЗСС-1,0 используют для рыхления и выравнивания почвы, разбивки комков, уничтожения всходов сорняков, заделки удобрений, боронования всходов технических и зерновых культур.

Легкие трехзвенные посевные бороны ЗБП-0,6А и ЗОР-0,7 применяют для разрушения почвенной корки, выравнивания почвы перед посевом, заделки семян и минеральных удобрений, а также боронования посевов.

Сетчатая борона БСО-4А предназначена для рыхления поверхностного слоя почвы и уничтожения сорных растений в период появления всходов, а также для боронования гребнистых посадок картофеля.

Устройство борон и подготовка их к работе. Планки 3 (рис. 1 бороны БЗТС-1,0—прямоугольного сечения. На них сверху нажаты планки 4 корытного профиля. В местах пересечения планки закреплены зубья 2 различного сечения. На рабочем конце зуб выполнен односторонний скос. Планки в передней и задней части связаны поперечными полосами 5, к которым прикреплены цепи 1.

Рабочие органы навесной сетчатой бороны БСО-4А — зубья круглого сечения с загнутыми концами, которые образуют сетчатое полотно 6, прикрепленное цепями 7 к рамке 14. Комплект бороны состоит из двух секций и универсальной навески НУБ-4. Борона в поднятом положении удерживается с помощью тяг 13 и цепей 11, присоединенных к брусу 8 навески.

У подготовленной к работе зубовой бороны зубья должны быть прямыми и надежно закреплены на раме. Отклонение отдельных зубьев от вертикали и просветы между ними и опорной площадкой — не более 5 мм, толщина заостренной части зубья — не более 5 мм. Если при работе обнаруживают перекося ход, изменяют длину цепей звеньев. Если передняя часть бороны поднимается, тягу ее присоединения к сцепке удлиняют, если передние зубья зарываются в почву, тягу укорачивают.

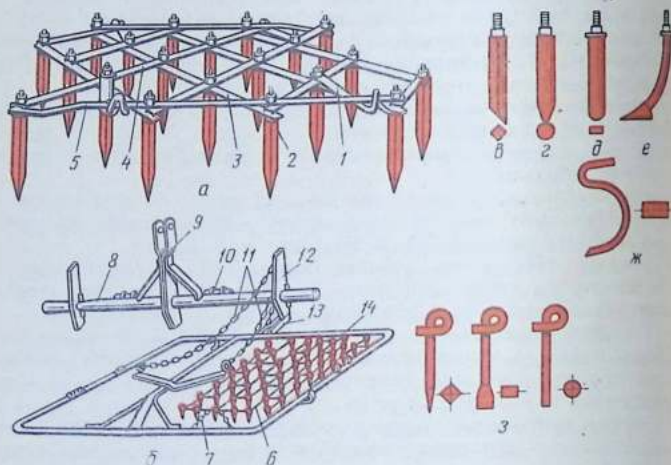


Рис. 117. Бороны и их рабочие органы;

а — борона зубовая БЗТС-1; б — борона сетчатая БСО-4А; в — зуб квадратного сечения; г — зуб круглого сечения; д — зуб овального сечения; е — ланчатый зуб; ж — зуб пружинной бороны; з — зубья сетчатой бороны: 1 — прицеп; 2 — зуб; 3 и 4 — планки бороны; 5 — поперечная полоса; 6 — сетчатое полотно; 7 и 11 — цепи; 8 — брус навески; 9 — стойка; 10 — палец; 12 — кронштейн; 13 — тяга; 14 — рамка.

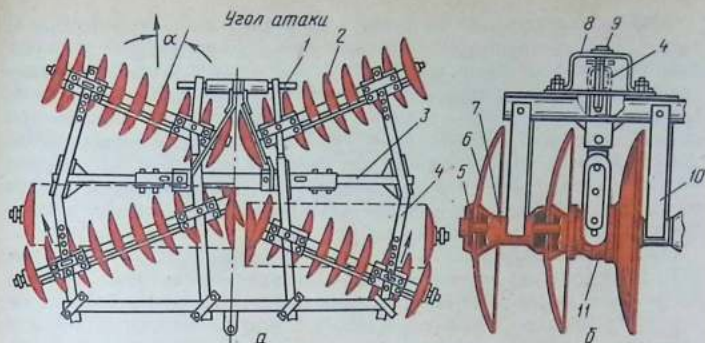


Рис. 118. Дисковая навесная борода:

а — общий вид; б — батарея дисков; 1 — навеска; 2 — батарея; 3 — рама; 4 — боковой брус; 5 — ось; 6 — диск; 7 — распорная втулка; 8 — кронштейн; 9 — штырь; 10 — чистик; 11 — подшипник.

Дисковая навесная двухследная борода БДН-3 (рис. 118) агрегатируется с тракторами МТЗ-80 и ДТ-75МВ. Она состоит из рамы 3, механизма 1 навески и четырех дисковых батарей 2, установленных в два ряда. Диски 6 с помощью распорных втулок 7 и подшипниковых узлов 11 установлены на оси 5. Для устранения огрехов диски заднего ряда смонтированы в промежутках между дисками переднего ряда.

Угол атаки дисков 12, 15, 18 или 21° устанавливают перемещением по брусу 4 кронштейнов 8 с последующим их закреплением штырями 9. При настройке бороны на ширину захвата 2 м боковые брусья 4 сближают, на задней левой батарее монтируют семь дисков, а на остальных — по шесть.

Тяжелая дисковая борода БДТ-3 агрегатируется с тракторами ДТ-75Б и ДТ-75МВ. Ее используют для разделки пластов почвы, вспаханной кустарниково-болотными плугами, а также для ухода за лугами и пастбищами. На дисках бороны выполнены вырезы.

Подготовку дисковых борон к работе в основном производят так же, как и дисковых лушпильников.

§ 4. КАТКИ

Назначение и агротехнические требования. Катки используют для дробления глыб почвы; разрыхления ее корки; выравнивания поверхности вспаханного поля; создания плотного слоя, способствующего притоку влаги из нижних слоев почвы к верхним и быстрому прорастанию семян. При прикатывании почва должна быть уплотнена на глубину до 70 мм, а поверхностный слой разрыхлен на глубину до 20...30 мм.

Общее устройство и подготовка к работе. Кольчато-шпоровый каток ЗККШ-6 агрегатируется с трактором МТЗ-80. На нем имеются шарнирно соединенные передняя и две задние секции. Каждая секция состоит из рамы и тринадцати литых дисков, установленных на осях в два ряда. По окружности обода дисков (по обеим сторонам) расположены клинообразные шпоры — шипы. Диски заднего ряда смещены на полшага относительно дисков переднего ряда, при этом обеспечивается самоочищение дисков от почвы. На каждой секции закреплены балластные ящики. Ширина захвата трех секций — 6,1 м.

Борончатый навесной каток КБН-3 агрегатируется с трактором МТЗ-80 и состоит из пяти секций, каждая из которых состоит из рамки с двумя каточками. На поверхности каточков расположены зубья. Рамки секций шарнирно соединены между собой и в шахматном порядке подвешены на цепях к поперечному брусу. В переднем ряду расположены три секции, в заднем — две. Ширина захвата — 3,25 м.

Прицепной водоналивной гладкий трехзвенный каток ЗКВГ-1,4 агрегатируется с трактором МТЗ-80, состоит из одного переднего и двух задних звеньев, которые шарнирно соединены между собой. Каждое звено включает в себя раму, барабан и чистик. Изменением массы воды в барабанах регулируют давление катка на почву. Ширина захвата — 4 м.

Прицепные катки СКГ-2-2, агрегируемые с трактором МТЗ-80, и СКГ-2-3, агрегируемые с трактором ДТ-75МВ, применяют для прикатывания почвы до и после посева сахарной свеклы. Они состоят соответственно из пяти и девяти барабанов. Вместимость каждого барабана — 100 л.

Перед работой у катков проверяют легкость вращения барабанов, плотность прилегания к ним чистиков и герметичность пробок. В процессе работы катки нельзя круто поворачивать. При переездах и длительных остановках, а также перед заморозками воду из катков сливают.

§ 5. КУЛЬТИВАТОРЫ

Агротехнические требования к культивации. Сплошную культивацию проводят при подготовке к посеву и уходе за парами. Почву рыхлят без оборота обрабатываемого слоя и подрезают сорняки. При культивации следят за тем, чтобы верхний слой был мелкокомковатым, отклонение средней глубины рыхления от заданной не превышало ± 10 мм, высота гребней — 40 мм, неровности дна — 20 мм, а перекрытие между смежными проходами агрегата равнялось 150 мм. Нижний влажный слой не должен перемещаться на поверхность поля, а количество неподрезанных сорняков — превышать 3%. Для лучшего выравнивания поверхности поля культивируют одновременно с боронованием. Первую культивацию проводят поперек направления пахоты, а последующую — поперек предыдущей.

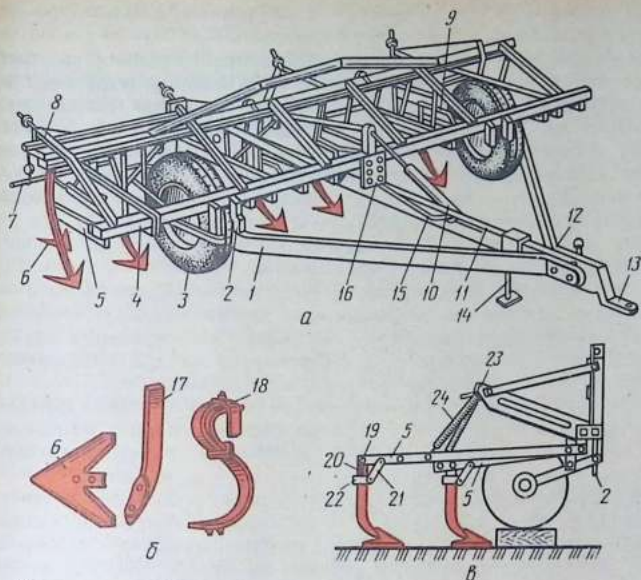


Рис. 119. Культиватор КПС-4:

а — общий вид; *б* — рабочие органы; *в* — секция рабочих органов: 1 и 12 — боковые брусья; 2 — регулятор глубины; 3 — колесо; 4 — рама; 5 и 9 — грядилы; 6 — стрелчатая лапа; 7 — поводок; 8 — продольный брус; 10 — гидроцилиндр; 11 — центральный брус снпцы; 13 — прицеп; 14 — подставка; 15 — транспортная тяга; 16 — стойка; 17 — рыхлительная лапа с жесткой стойкой; 18 — рыхлительная лапа с пружинной стойкой; 19 и 20 — болты; 21 — соединительная планка; 22 — держатель; 23 — штанга; 24 — пружина.

Устройство культиватора КПС-4 и подготовка его к работе. Гидрофицированный культиватор КПС-4 выпускается в прицепном и навесном вариантах и агрегатируется с тракторами МТЗ-80 и ДТ-75МВ. Навесной культиватор рекомендуется использовать с прилагаемой к нему пружинной бороной, а прицепной — с зубowymi бороны. Дополнительно к нему прилагается шарнир для соединения прицепных культиваторов при их работе в шеренговом агрегате со сцепками.

Культиватор состоит из рамы 4 (рис. 119), установленной на пневматические колеса 3, грядилей 5 и 9, предназначенных для крепления рабочих органов 6, регулятора 2 глубины обработки почвы, продольных брусьев 8 для навески четырех зубовых борон или пружинной бороны. Прицепной культиватор имеет трехбрусную сницу с прицепом 13, у навесного вместо нее приварен замок.

На переднем бруссе рамы закреплены грядилы. Стрелчатые ла-

пы 6 шириной захвата 270 или 330 мм устанавливают в два ряда, рыхлительные лапы 17 или 18 — в три ряда.

Копьевидный наконечник универсальных стрелчатых лап 6 закреплен на жесткой стойке. Эти лапы хорошо подрезают корни сорняков и рыхлят почву на глубину до 12 см. Носок рыхлительных лап закрепляют на жесткой или пружинной стойке. Лапы 17 шириной захвата 35...65 мм с жесткой стойкой применяют для обработки почвы на глубину до 250 мм в садах и виноградниках и перед посевом хлопчатника. Лапы 18 шириной захвата 50 мм, имеющие пружинную стойку, используют для рыхления почвы повышенной влажности на глубину до 160 мм и вычесывания корнеотпрысковых сорняков.

На переднем бруске рамы установлены ходовые колеса 3 с винтовым механизмом регулирования глубины хода рабочих органов. У навесного культиватора механизм регулирования глубины обработки почвы соединен с кронштейном колеса, у прицепного культиватора — с боковыми брусками 1 и 12 сниц.

Зубовые бороны к культиватору присоединяют с помощью четырех продольных брусков 8, которые попарно связаны поперечинами, цепных растяжек и восьми регулируемых поводков. Звенья зубовых борон в передней части прицепляют к поводкам.

При подготовке к работе культиватор устанавливают на ровную бетонированную площадку. С прицепного культиватора снимают транспортные планки и опускают сницу. Трактором с прицепленным к нему культиватором въезжают на бруссы, толщина которых равна глубине обработки почвы, уменьшенной на 3...6 см. Шток гидроцилиндра 10 переводят в крайнее положение (расстояние между точками его присоединения к культиватору — 715 мм). Под колеса 3 устанавливают бруски, толщина которых равна заданной глубине обработки, уменьшенной с учетом вмятия колес в почву. Винтом механизма 2 регулирования глубины обработки почвы раму 4 опускают до соприкосновения лап 6 с опорной площадкой. При этом верхняя плоскость переднего бруса рамы должна быть параллельна опорной площадке, а головки штанг 23 грядилей 5 и 9 — опираться на вкладыши. Если с головками некоторых штанг этого не происходит, то под них подкладывают регулировочные шайбы. У коротких и односторонних грядилей наряду с этой регулировкой переставляются болты, соединяющие штангу с кронштейном грядиля, в верхнее отверстие нижних концов штанг. Если лезвия лап не касаются опорной площадки, болт переставляют в нижнее отверстие штанги. Давление пружин 24 на грядиля изменяют перестановкой фигурного шплинта по отверстиям нажимной штанги. Если культиватор подготавливают для обработки твердых почв, сжатие пружин увеличивают.

Положение стрелчатой лапы по ходу движения культиватора изменяют, перемещая с помощью болта 20 литой держатель 22 относительно стойки лапы. При небольшой глубине культивации и обработке легких почв лапы устанавливают так, чтобы они всей длиной лезвий касались опорной площадки. При обработке

тяжелых почв и большой глубине хода стойки лап закрепляют так, чтобы их носки касались опорной площадки, а между ее поверхностью и лезвиями лап образовался угол $2...3^{\circ}$. Придав стойке лапы требуемое положение, болт, соединяющий держатель с планками, затягивают, а болт 20 держателя вывертывают до упора его головки в планку грядиля. Положение лап в поперечном направлении изменяют установкой и перемещением между стойкой лапы и планками грядиля регулировочных конусных шайб с овальными отверстиями.

Для предпосевной обработки почвы при небольшом количестве сорняков лапы в первом ряду устанавливают шириной захвата 270 мм, а во втором — лапы шириной захвата 330 мм. При обработке сильно засоренных почв в обоих рядах закрепляют лапы шириной захвата 330 мм.

Для полного подрезания сорняков в рядах лапы ставят так, чтобы концы крыльев лап заднего ряда с каждой стороны перекрывали крылья переднего ряда на 40...60 мм. Сжатие нажимных пружин штанг уменьшают. При этом рабочие органы культиватора не забиваются, так как при сгуживании почвы пружины сжимаются и рабочие органы приподнимаются и освобождаются от почвы и растительности.

При установке на культиватор пружинных зубьев и рыхлительных лап на длинных грядилях закрепляют по два рабочих органа, на коротких — по одному. В рядах рабочие органы располагают так, чтобы при работе расстояние между соседними следами составляло 16...17 см. Пружинные зубья в кронштейнах или обоймах закрепляют таким образом, чтобы передние их концы выступали на 5...6 см.

Перед транспортировкой на большие расстояния звенья борон укладывают на брусья рамы культиватора, не разъединяя их с поводками. Каждое звено бороны закрепляют на раме.

Окончательную настройку культиватора проводят в полевых условиях. После прохода трактора с культиватором 50...100 м проверяют правильность всех его регулировок. При отклонении фактической глубины хода рабочих органов от заданной их заглубляют или выглубляют винтами механизма регулирования. Если рабочие органы, идущие по следу трактора или сцепки, обрабатывают почву на меньшую глубину, их заглубляют увеличением сжатия пружин нажимных штанг.

При отклонении глубины обработки почвы рабочими органами первого ряда от глубины хода рабочих органов заднего ряда вилку прицепа культиватора перемещают вверх или вниз относительно снечи в зависимости от того, какой ряд рабочих органов имеет большую глубину обработки почвы.

У навесного культиватора для выравнивания глубины хода лап переднего и заднего рядов изменяют длину центральной тяги навесного устройства трактора.

Агротехнические требования. Эрозия почв — это процесс их разрушения под влиянием ветра, потоков воды или механического воздействия машин.

Для защиты пахотных почв от ветровой эрозии применяют безотвальную обработку почвы с оставлением стерни. При этом выполняют следующие требования:

- глубина обработки почвы не должна отличаться от заданной на ± 10 мм при глубине обработки до 160 мм и на ± 20 мм при 230...300 мм;

- степень повреждения стерни — не более 15% при глубине рыхления до 160 мм и не более 15...20% при 230...300 мм;

- гребни почвы — не выше 50 мм, ширина бороздок в месте прохода стоек лап — 150...200 мм, их глубина — 80 мм;

- зона перекрытия обработки почвы при соседних проходах агрегата составляет 200...250 мм.

Типы машин, их устройство и подготовка к работе. Для обработки почв, подверженных ветровой эрозии, применяются культиватор КПГ-250 (при ширине захвата 2,1 м и глубине обработки почвы 300 мм агрегируется с трактором ДТ-75МВ; при ширине захвата 2,4 м и глубине обработки почвы до 160 мм — с трактором МТЗ-80) и культиваторы КПЭ-3,8 (глубина обработки почвы до 160 мм) и КПГ-2,2 (глубина обработки почвы до 250 мм), агрегируемые с трактором ДТ-75МВ.

На раме навесного культиватора-плоскореза-глубокорыхлителя КПГ-250 устанавливают одну стреловидную лапу шириной 2500 мм или две лапы шириной по 1100 мм каждая. Опорой культиватора служат два колеса, снабженных механизмами регулирования глубины обработки почвы. Он снабжен навеской.

Культиватор-глубокорыхлитель-удобритель КПГ-2,2 (рис. 120) предназначен для того, чтобы одновременно с плоскорезной обработкой вносить на дно борозды гранулированные минеральные удобрения. Он состоит из рамы, двух стреловидных лап 9, бункера 1 с туковывсевающими аппаратами 3, вентилятора 2 с гидроприводом, механизма подъема с двумя опорными колесами 8. Диски аппаратов приводятся во вращение от колеса через карданную и цепную передачи. Удобрения от аппаратов к рабочим органам подаются воздушным потоком, создаваемым вентилятором, гидромотор которого приводится в работу от гидросистемы трактора.

Прицепной культиватор КПЭ-3,8 состоит из рамы, установленной на двух колесах, трех рядов стреловидных лап шириной захвата по 400 мм. Грядилы лап на брусках крепят кронштейном с пружиной. При встрече с препятствием пружины сжимаются, лапа выглубляется, а затем под действием пружин возвращается в исходное положение.

К культиватору придается штанговое приспособление, предназначенное для обработки стерневого поля. Штанга сечением 25 × 25 мм

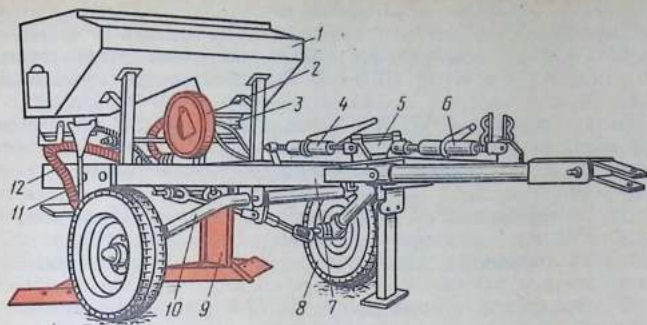


Рис. 120. Культиватор-плоскорез-глубокорыхлитель КПГ-2,2 с приспособлением для внесения удобрений:

1 — бункер для минеральных удобрений; 2 — вентилятор; 3 — туковывсевающий аппарат; 4 — винтовая стяжка механизма регулирования глубины; 5 — гидроцилиндр механизма подъема; 6 — винтовая стяжка прицепа; 7 — рама; 8 — опорное колесо; 9 — рабочий орган; 10 — коленчатая ось; 11 — тукопровод; 12 — воздухопровод.

приводится во вращательное движение через цепные передачи от двух игольчатых дисков непосредственно соприкасающихся с поверхностью почвы.

К рабочим органам культиваторов КПГ предъявляются следующие требования:

- толщина лезвий рабочих органов — не более 1 мм;
- при горизонтальном положении рамы рабочие органы долотами должны касаться опорной площадки, а лезвия отстоять от нее на 15...20 мм;
- головки болтов не должны выступать над поверхностью деталей рабочих органов и утопать глубже 0,5 мм.

Если конец лапы не совпадает с площадкой более чем на 20 мм из-за перекоса в поперечной плоскости, под болтовое соединение между подпятником стойки и башмаком подкладывают шайбу.

Положение лап 9 регулируют вращением болта, установленного в кронштейне, приваренном к стойке лапы, предварительно ослабив крепление.

На культиваторе КПЭ-3,8 прилегание лезвий лемехов лап к площадке устанавливают посредством регулировочных винтов, расположенных на кронштейнах грядилей. При этом длина пружин секций 200 мм достигается вращением гаек.

Глубину хода рабочих органов у КПГ-250 регулируют так же, как и у навесного плуга. Горизонтального положения рамы КПГ-2,2 добиваются изменением длины винтовой стяжки 6 прицепа, а глубины хода рабочих органов — изменением длины винтовой стяжки 4. Культиватор из рабочего положения в транспортное

и обратно переводится гидроцилиндром 5. Порядок установки глубины обработки почвы у КПЭ-3,8 такой же, как и у КПГ-2,2.

Для борьбы с водной эрозией почвы на пахотных склонах крутизной 4...6° к плугу ПЛН-4-35 выпускается ряд приспособлений.

Приспособление ПРНТ-70.000 предназначено для образования при вспашке борозд с перемычками. Рабочий орган приспособления — корпус с укороченным отвалом, его устанавливают вместе с корпусом.

Приспособление ПРНТ-60.000 необходимо при гребнисто-ступенчатой вспашке с созданием неровностей на дне борозды и поверхности вспаханного поля. Оно состоит из двух кронштейнов-понижителей и устройства для прерывистого бороздообразования.

С помощью приспособления ПРНТ-80.000 одновременно со вспашкой зяби образуют валки с перемычками. При этом задерживаются снежный покров и талые воды. Оно включает в себя крыльчатки, удлиненный отвал первого корпуса, дополнительное колесо и противовес к трактору.

Приспособление ПРНТ-90.000 предназначено для лункования поверхности поля при вспашке, состоит из рамы и двух пар сферических эксцентрично закрепленных на оси дисков.

К луцильнику ЛДГ-10 выпускается приспособление ПЛДГ-10, образующее удлиненные лунки и состоящее из восьми секций со сферическими дисками, эксцентрично закрепленными на оси и повернутыми один относительно другого на 180°. Угол атаки дисков 30°. Глубину лунок изменяют перестановкой дисковых секций на понизителях и загрузкой балластного ящика. Аналогичное приспособление выпускается и к луцильнику ЛДГ-5.

§ 7. КОМБИНИРОВАННЫЕ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИЕ АГРЕГАТЫ

Прицепной агрегат РВК-3 предназначен для предпосевной обработки почвы: за один проход рыхлит почву на глубину до 150 мм, разрушает комки и глыбы, выравнивает и прикатывает почву. Он агрегируется с тракторами МТЗ-80 и ДТ-75МВ. Агрегат состоит из рамы, на которой последовательно расположены ряд пружинных зубьев, разреженный кольчато-шпоровый каток, еще ряд пружинных зубьев, подпружиненный выравнивающий брус и кольчато-шпоровый каток в обычном исполнении.

При подготовке к работе агрегат в транспортном положении устанавливают на ровной площадке. Под секции катков подкладывают бруски, высота которых на 40...45 мм меньше глубины обработки почвы. Центральным гидроцилиндром рабочие органы переводят в рабочее положение и регулировочным винтом устанавливают так, чтобы носки лап касались площадки.

При работе глубину обработки регулируют винтовым механизмом, а фиксируют ее — ограничительным хомутом штока гидроцилиндра. Если после прохода агрегата на почве образуются продольные гребни, на выравнивающем устройстве ослабляют на-

тяжение пружины. Выравнивающий брус по высоте в отверстиях рычагов подвесок устанавливают так, чтобы в рабочем положении при полностью погруженных зубьях он был отклонен назад от вертикали на 20...30°.

Прицепной комбинированный агрегат АКП-2,5 применяют для послойной основной обработки почвы без оборота пласта на глубину до 120 мм в засушливых районах. Агрегат состоит из двух секций. На раме первой секции установлены три дисковых батареи и три плоскорежущих рабочих органа; на раме второй смонтирован каток с двухъярусным расположением кольчатошпоровых дисков, заравниватель и балластный ящик. Переднюю секцию навешивают на трактор ДТ-75МВ, а заднюю присоединяют к ней.

Дисковые батареи могут быть составлены из сферических или игольчатых дисков. Заравниватель монтируют только при использовании сферических дисков. В транспортное или рабочее положение агрегат переводят с помощью гидроцилиндра, установленного на раме первой секции.

При работе дисковые батареи рыхлят верхний слой почвы на глубину 60...80 мм, а лапы — на глубину до 160 мм и подрезают сорняки. Заравниватель выравнивает и вместе с катками уплотняет почву, а катки еще и разбивают крупные частицы. В рабочем положении передняя секция опирается на два колеса, изменением положения которых регулируют глубину обработки почвы.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие агротехнические требования предъявляются к вспашке почвы? 2. Из каких сборочных единиц состоит плуг ПЛН-4-35? 3. Чем надо руководствоваться при выборе типов корпусов плуга? 4. Как подготовить к работе навесной плуг? 5. Как установить необходимый угол атаки у лущильника ЛДГ-5? 6. Как устранить неравномерность глубины лущения почвы дисковым лущильником? 7. Расскажите о классификации борон и операциях, выполняемых ими. 8. Как устроена и работает дисковая борона? 9. Из каких сборочных единиц состоит культиватор КПС-4? 10. Почему нарушается глубина хода лап культиватора КПС-4? 11. Как устроен и как подготовить к работе культиватор-плоскорез-глубокорыхлитель КПГ-250? 12. Из каких сборочных единиц состоит комбинированный агрегат РВК-3? 13. Из каких сборочных единиц состоит комбинированный агрегат РВК-3? 14. Как подгото-

ГЛАВА 26

МАШИНЫ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ, ПОГРУЗКИ И ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ

§ 1. СПОСОБЫ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ И АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Удобрения вносят до посева (основное внесение), при посеве и посадке (припосевное внесение) и после посева и посадки (подкормка). При основном внесении удобрения разбрасывают по

поверхности поля, а затем заделывают в почву при вспашке. Подкармливают растения в период их вегетации.

При внесении минеральных удобрений соблюдают следующие требования:

- равномерность распределения по ширине захвата центробежными разбрасывателями — не менее 75%, тарельчатыми — не менее 85%;

- отклонение глубины заделки удобрений от заданной и нормы внесения на 1 га — не более 20%;

- туковывсевающие аппараты комбинированных сеялок должны надежно высевать удобрения при нормальной влажности и норме высева 50...750 кг/га с отклонением от нормы не более $\pm 5\%$.

Разбрасыватели органических удобрений должны качественно разрыхлять, измельчать и с неравномерностью не более $\pm 15\%$ распределять всю массу по поверхности поля. Отклонение нормы внесения удобрений — не более $\pm 25\%$.

§ 2. ТИПЫ МАШИН

Для погрузки удобрений применяют погрузчик-экскаватор ПЭ-0,8Б и одноковшовый экскаватор ЭО-2621, навешиваемые на трактор ЮМЗ-6Л/М, фронтальные погрузчики ПФ-0,5 и ПФ-0,75, навешиваемые на тракторы типа «Беларусь» и фронтально-перекладные погрузчик-бульдозер ПБ-35 и погрузчик ПФП-1,2, навешиваемые на трактор ДТ-75МВ и др. Для транспортировки и загрузки минеральных удобрений в сеялки и разбрасыватели используют загрузчики ЗСА-40 и УЗСА-40, монтируемые на шасси автомобиля ГАЗ-53А.

Для растаривания и измельчения минеральных удобрений в мешках, а также для измельчения слежавшихся удобрений и погрузки их в транспортное средство предназначен агрегат АИР-20, приводимый в действие от ВОМ трактора МТЗ-80 или электродвигателя. Производительность агрегата — до 50 т/ч.

Смеситель-загрузчик СЗУ-20 необходим для смешивания двух или трех видов минеральных удобрений с погрузкой их в кузовные разбрасыватели или в транспортные средства. Он смонтирован на базе полуприцепа ИПТС-4, агрегатируется с трактором МТЗ-80 (приводится в действие и от электродвигателя). Производительность смесителя — до 23 т/ч.

Для разбросного внесения минеральных удобрений применяют прицепную тарельчатую сеялку РТТ-4,2, агрегатируемую с тракторами МТЗ-80 и ДТ-75МВ; бункерные разбрасыватели НРУ-0,5 и РМС-6, навешиваемые на трактор МТЗ-80, и кузовные разбрасыватели 1-РМГ-4 и РУМ-5, прицепляемые к трактору МТЗ-80.

Твердые органические удобрения вносят с помощью кузовных разбрасывателей РОУ-6 и РТО-4, жидкий навоз — разбрасывателем РЖТ-4. Машины агрегатируются с трактором МТЗ-80.

Жидкий аммиак после предпосевной и основной обработки почвы, а также на лугах и пастбищах вносят агрегатами АША-2.

Безводным аммиаком почву удобряют при предпосевной культивации или междурядной обработке пропашных культур, используя машину АБА-0,5М.

§ 3. УСТРОЙСТВО, ПРОЦЕСС РАБОТЫ И РЕГУЛИРОВКИ

Агрегат АИР-20 (рис. 121) состоит из рамы с колесами 12, бункера 4 с подающим механизмом, измельчающего и сепарирующего устройств, отгрузочного транспортера 11, устройства для удаления мешкотары и механизмов привода рабочих органов. При работе агрегата удобрения в мешках равномерно перемещаются к измельчающему устройству решетчатыми перегородками 6 и прижимной щекой 3. Вначале мешки прижимаются к измельчающим барабанам 7 щекой 3 и разрушаются, а затем комки удобрений протаскиваются в щель между барабанами и противорезущими пластинами 8, где дробятся до частиц размером не более 5 мм. Измельченная масса поступает на сепарирующее устройство 10 — решетку с блоком качалок, где отделяются частицы удобрений от остатков тары. Частицы удобрений, прошедшие через отверстия решета, поступают на отгрузочный транспортер 11, а с него — в борт или транспортное средство. Остатки мешкотары сходят с поверхности решета и мотовилом 1 и решеткой 14 выводятся за пределы машины. Пластины подпружинены, что позволяет пропускать твердые инородные включения без поломки деталей агрегата, при этом натяжение пружин регулируется. Зазор между барабанами и пластинами устанавливают 3...6 мм. Для сужения потока смеси и очистки барабанов от налипших удобрений служат два съемных бitera 9. Залипание барабанов транспортера предотвращается чистиком.

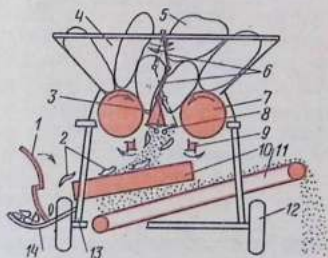
Рабочие органы приводятся в действие от ВОМ трактора или электродвигателя через карданную передачу, цилиндрический редуктор, цепные и клиноременные передачи.

Сеялка РТТ-4,2А состоит из установленной на колесах рамы с прицепом, тукового ящика с тарельчатыми высевальными аппаратами, ворошителями и сбрасывателями. Рабочие органы приводятся в действие от задних ходовых колес через передаточные механизмы, которые включаются в действие гидроцилиндром.

При движении агрегата пальцевый ворошитель разрушает комки

Рис. 121. Технологическая схема измельчителя-растравителя минеральных удобрений АИР-20:

1 — мотовило; 2 — остатки мешкотары; 3 — прижимные щеки; 4 — бункер; 5 — мешки с удобрениями; 6 — решетчатые перегородки; 7 — измельчающий барабан; 8 — противорезущая пластина; 9 — съемный бита; 10 — сепарирующее устройство; 11 — отгрузочный транспортер; 12 — колесо; 13 — рама; 14 — решетка.



удобрения, и оно через окна ящика поступает на вращающиеся тарелки, которые выносят его к вращающимся сбрасывателям. Последние сбрасывают удобрения на поверхность поля.

Зазор 1...3 мм между дном тарелки и сбрасывателями устанавливается перемещением вверх или вниз косынок подшипников вала сбрасывателей. Если отдельные заслонки не касаются тарелок при установке рычага регулятора нормы высева на нулевое деление, то накладку с болтом перемещают в овальных отверстиях тяги. Зазор 1...2 мм между дном ящика и верхней кромкой тарелки устанавливают перемещением ее кронштейна на уголке рамы. Норму высева удобрений наряду с изменением размера щели между заслонками и тарелками регулируют перестановкой блока шестерен в редукторе привода тарелок.

Для проверки нормы высева в полевых условиях удобрения засыпают примерно на $\frac{1}{3}$ ящика, разравнивают их и мелом на стойках отмечают уровень. После этого в ящик засыпают массу удобрений, соответствующую 0,01 нормы высева на гектар, и отмеряют расстояние на поле 24 м. Если на этом пути будут высеяны удобрения 0,01 нормы на гектар, сеялка отрегулирована правильно. Если меловая черта осталась закрытой удобрениями, норму высева увеличивают, если черта появилась раньше, норму высева уменьшают.

Навесной разбрасыватель НРУ-0,5 (рис. 122) состоит из рамы с навесным устройством, бункера 1 со сводоразрушителями 2 дозирующего устройства 4 (два клапана), высевающего аппарата 3 и механизмов передач. Размер высевных щелей изменяют перестановкой клапанов с помощью рычага 14. В клапанах имеются пружины, благодаря чему они отходят при попадании крупных комков удобрений. Между дном бункера и заслонками на подвесах колеблется планка, которая через щели подает удобрения на вращающиеся диски 6, разбрасывающие удобрения на поверхность поля.

Колебательный вал 3 связан с планкой и сводоразрушителями 2, приводится во вращение от ВОМ трактора через карданный вал 9, предохранительную муфту, центральный редуктор, кривошипно-шатунный механизм 11 и коромысло 12. Диски 6 закреплены на

валах редукторов 7, которые приводятся во вращение от центрального редуктора цепной передачей.

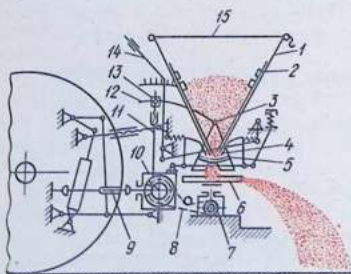


Рис. 122. Технологическая схема разбрасывателя НРУ-0,5:

1 — бункер; 2 — сводоразрушители; 3 — колебательный вал; 4 — дозирующее устройство; 5 — высевающий аппарат; 6 — разбрасывающие диски; 7 — редуктор привода дисков; 8 — цепная передача; 9 — карданный вал; 10 — центральный редуктор; 11 — кривошипно-шатунный механизм; 12 — коромысло; 13 — палец; 14 — рычаг; 15 — сетка.

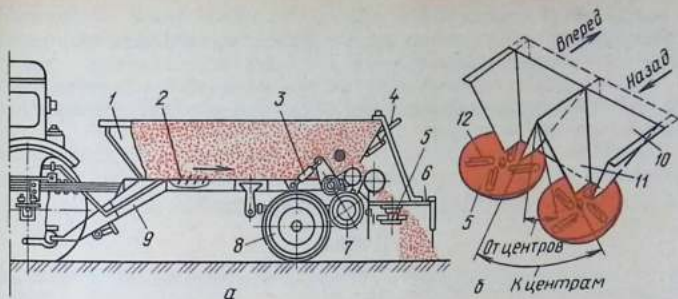


Рис. 123. Разбрасыватель минеральных удобрений 1-PMG-4A:

а — схема общего вида; б — схема тукоделителя; 1 — кузов; 2 — транспортер; 3 — гидроцилиндр; 4 — регулятор нормы высева; 5 — разбрасывающий диск; 6 — ветрозащитное устройство; 7 — обрешиненный ролик; 8 — ходовое колесо; 9 — прицеп; 10 — туконаправитель; 11 — шарнирные стенки-делители; 12 — лопатки.

В ветреную погоду на разбрасыватель навешивают ветрозащитное устройство. Перед работой диски устанавливают горизонтально на расстоянии 600...700 мм от поверхности поля регулированием длины верхней тяги навесного устройства трактора.

Норму высева удобрений регулируют изменением положения клапанов с помощью рычага 14, а амплитуду колебаний высевающей планки — изменением длины коромысла 12. В полевых условиях норму высева проверяют так же, как и у сеялки РТТ-4,2. Однако для рассева 0,02 нормы высева удобрений на гектар при ширине захвата 6, 8, 10 и 12 м необходимо пройти расстояние соответственно 33,4; 25,0; 20,0 и 16,7 м.

Одноосный разбрасыватель 1-PMG-4A (рис. 123) состоит из рамы с ходовыми колесами 8 и прицепом 9, кузова 1, пруткового транспортера 2, регулятора высева 4, разбрасывающих дисков 5 и механизмов привода. Транспортер приводится в движение от левого ходового колеса цепными передачами и обрешиненным роликом 7, который прижат к колесу гидроцилиндром 3. Правый диск вращается от шестеренного гидромотора, подключенного к гидросистеме трактора, левый — от правого с помощью клиноременной передачи.

Позади кузова установлен тукоделитель, с помощью которого образуются два потока удобрений и направляются на диски. Внутренние стенки 11 тукоделителя закреплены шарнирно и поворачиваются, что изменяет место подачи удобрений на диски. Равномерного распределения удобрений по ширине захвата добиваются перемещением туконаправителя 10 вдоль кузова и изменением положения стенок 11. Перемещая туконаправитель назад, увеличивают концентрацию удобрений по краям засеваемой полосы; перемещая вперед — в средней части полосы. Транспортер на-

тягивают перемещением его ведомой ветви болтами до тех пор, пока прутки не будут плотно прилегать к полу кузова, а под ним — провисать на 10 мм.

Норму высева удобрений регулируют изменением размера щели над транспортером перемещением шиберной заслонки и передаточного числа цепных передач привода транспортера.

В полевых условиях норму высева проверяют по длине пути проходимого агрегатом до полного опорожнения кузова. Эту величину сравнивают с расчетной, определяемой по формуле

$$S = 10\,000 \, G / bQ,$$

где G — масса удобрения в кузове, кг; b — ширина полосы рассева, м; Q — требуемая норма высева, кг/га.

Если пройденный агрегатом путь больше расчетного, подачу удобрений увеличивают, если меньше — уменьшают.

Кузовной разбрасыватель РОУ-6 состоит из рамы с кузовом и прицепом, установленной на четырех колесах. На дне кузова расположен цепочно-скребковый транспортер. Разбрасывающее устройство — измельчающий и разбрасывающий барабаны, установленные в задней части кузова. На измельчающем барабане закреплена шнековая лента с прерывистым зубчатым профилем, на разбрасывающем — сплошная лента. Транспортер и барабаны приводятся в действие от ВОМ трактора. Транспортер состоит из четырех сварных цепей 2 (рис. 124), объединенных попарно и имеющих скребки 3. Транспортер приводится в движение кривошипно-шатунным и храповым механизмами. Количество разбрасываемого удобрения регулируют изменением скорости движения транспортера, изменяя эксцентриситет пальца 8

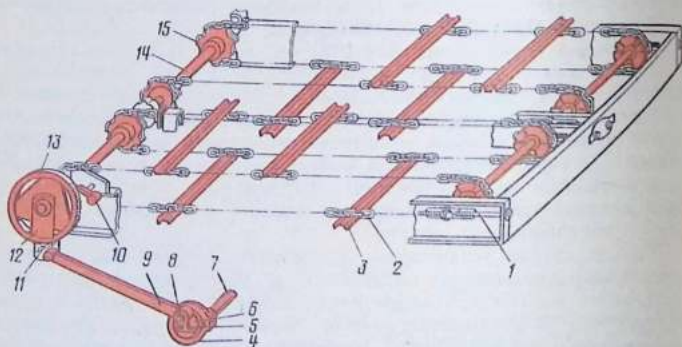


Рис. 124. Цепочно-скребковый транспортер разбрасывателя удобрений РОУ-6:

1 — натяжной болт; 2 — цепь; 3 — скребок; 4 — корпус кривошипа; 5 — болт; 6 — диск; 7 — вал привода транспортера; 8 — палец кривошипа; 9 — шатун; 10 — предохранительная собачка; 11 — ведущая собачка; 12 — щека; 13 — храповое колесо; 14 — ведущий вал; 15 — ведущая звездочка.

кривошипного механизма привода. Значение эксцентриситета определяют по показаниям шкалы, помещенной на корпусе 4. Объем кузова с основными бортами — 3,6 м³, ширина полосы разбрасывания — до 6 м.

Действительную норму внесения удобрений определяют по формуле

$$Q = 10000 G / F,$$

где Q — доза внесения удобрения, т/га; G — масса внесенного удобрения, т; F — засеянная площадь, м².

Жижеразбрасыватель РЖТ-4 представляет собой цистерну-полуприцеп, передняя часть которого дышлом опирается на гидрокрюк трактора, а задняя — на два ходовых поддрессоренных пневматических колеса. Для заправки цистерна оборудована заправочной штангой и вакуумной системой, состоящей из ротационного вакуум-насоса, системы трубопроводов и предохранительного устройства. Опорожняется цистерна и перемешиваются в ней удобрения под действием центробежного насоса, приводимого от ВОМ трактора. При работе агрегата жидкость через дозирующий насадок выливается на щиток-отражатель и равномерно разливается на поверхность поля. Дозу вылива удобрений регулируют изменением скорости движения агрегата и установкой на выливном патрубке соответствующего дозирующего насадка. Для равномерного разлива жидкости расстояние между смежными проходами агрегата должно составлять 8...10 м. Норму внесения удобрений на разбрасывателе РЖТ-4 устанавливают так же, как на РОУ-6.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие агротехнические требования предъявляются к внесению удобрений?
2. Перечислите типы машин, применяемых для погрузки, подготовки к внесению и для внесения удобрений?
3. Расскажите об устройстве, процессе работы и регулировках агрегата АИР-20.
4. Из каких сборочных единиц состоит разбрасыватель удобрений НРУ-0,5?
5. Как установить разбрасыватель 1-РМГ-4А на норму высева удобрений?
6. Из каких сборочных единиц состоит жижеразбрасыватель РЖТ-4?

ГЛАВА 27

МАШИНЫ ДЛЯ ПОСЕВА ЗЕРНОВЫХ, ЗЕРНОБОБОВЫХ И ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

§ 1. АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПОСЕВУ И ПОСАДКЕ

Посев или посадку необходимо проводить в лучшие агротехнические сроки. Отклонение средней глубины заделки семян должно быть не более ± 5 , ± 7 и ± 10 мм при глубине соответственно 30...40, 40...50 и 60...80 мм; отклонение нормы высева — не выше $\pm (4...6)\%$, внесения гранулированных минеральных удобрений — не выше $\pm 10\%$; неравномерность высева семян зерновых культур отдельным высеваю-

щим аппаратом — не более $\pm 3\%$, зернобобовых — не более $\pm 4\%$, овощных культур — не более $\pm 5\%$.

Дополнительные требования при посеве семян: рядки должны быть прямолинейные; огрехи и пересевы не допускаются, отклонение основных междурядий при посеве зерновых и зернобобовых — не выше ± 50 мм, овощных культур — не выше ± 20 мм; отклонение стыковых междурядий для зерновых и зернобобовых не выше ± 100 мм, для овощных культур — ± 50 мм. При посеве овощных культур отклонение строчек на вершинах гребней от их середины не должно превышать 50 мм.

Рассадопосадочные машины должны высаживать рассаду с междурядьями 600, 700 и 900 мм и расстояниями в ряду от 200 до 700 мм, на глубину от 50 до 150 мм с интервалом в 10 мм. Отклонения основных междурядий не должны превышать ± 30 мм, а стыковых — ± 50 мм. Пропусков при посадке и присыпанных растений не должно быть более 1%. Необходимо, чтобы при посадке не повреждались листья, стебли и корни высаживаемых растений.

§ 2. ТИПЫ СЕЯЛОК

Универсальная зернотуковая гидрофицированная сеялка СЗ-3,6 предназначена для рядового посева (с междурядьями 150 мм) зерновых, гороха, гречихи и других культур с одновременным внесением гранулированных минеральных удобрений. Ширина захвата — 3,6 м, агрегируется с тракторами типа «Беларусь», две-три сеялки со сцепкой — с трактором ДТ-75МВ. Сеялка СЗ-3,6 — базовая модель зернотуковых сеялок.

Сеялка СЗУ-3,6 от СЗ-3,6 отличается устройством сошника, который одновременно высевает два рядка семян с междурядьем 75 мм.

Сеялка СЗА-3,6 снабжена анкерными сошниками. Ее используют в районах достаточного и избыточного увлажнения.

Сеялка СЗТ-3,6 предназначена для посева зерновых, зернобобовых культур и семян трав.

Сеялка СЗЛ-3,6 применяется для посева семян льна (при необходимости ее используют на тех же работах, что и СЗ-3,6).

Сеялка СЗП-3,6. Ее применяют для посева с одновременным прикапыванием засеянных рядков зерновых и зернобобовых культур в засушливых и ветроэрозийных районах.

Однодисковая сеялка СЗО-3,6. Ее используют для тех же целей, что и сеялку СЗ-3,6 и, кроме того, для посева семян в изреженные всходы и корневой подкормки озимых без рыхления почвы.

Навесная овощная сеялка СО-4,2 служит для рядового посева с повышенной равномерностью распределения семян овощных культур на ровной, гребневой и грядковой поверхностях.

Комбинированная овощная навесная сеялка СКОН-4,2 предназначена для рядового посева семян овощных культур и кормовых корнеплодов.

Овощная навесная сеялка СОН-2,8А. Ее применяют для рядового и ленточного посева семян овощных культур.

Луковая навесная сеялка СЛН-6А. Ее используют для посева лука-севка на ровной и гребневой поверхностях.

Грядоделатель-сеялка ГС-1,4 нужна для нарезки гряд с одновременным рыхлением почвы, прикатыванием поверхности гряды и посевом семян овощных культур.

Сеялки и грядоделатель (за исключением сеялок СОН-2,8А и СЛН-6А) одновременно с высевом семян высевают гранулированные минеральные удобрения. Машины агрегируются с трактором МТЗ-80.

Навесная шестирядная рассадопосадочная машина СКН-6А предназначена для посадки рассады рядовым способом. Агрегируется с трактором МТЗ-80 или ДТ-75МВ.

§ 3. УСТРОЙСТВО, ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

Сеялка СЗ-3,6 представляет собой 24-рядную машину, установленную на пневматические колеса. В ее состав входят зернотуковый ящик 1 (рис. 125), туковывсевающий аппарат 2, семяпроводы 4, сошники 7, загортачи 6, механизмы подъема и установки глубины хода сошников и механизмы передачи движения от колес к валам высевающих аппаратов. Для прямолинейного вождения агрегата и высева семян без огрехов сеялка снабжена маркерами.

Семявысевающий аппарат — это желобчатая катушка 1 (рис. 126), закрепленная на валу 14 и размещенная в коробке 2. В дне семенного ящика выполнены окна, совпадающие с горловиной коробок. В нижней части коробки смонтирован подпружиненный регулируемый клапан 8. Между катушкой и клапаном имеется зазор для выхода семян. При перемещении катушки относительно коробки выходное окно перекрывается муфтой 4, которая свободно надеты на хвостовик и не вращается. Когда катушка выходит из коробки, семенам не дает высыпаться розетка 3, вставленная в круговой паз коробки. Чтобы опустить клапаны 8 при опорожнении коробок, рычагом поворачивают вал 7.

Туковывсевающий аппарат представляет собой штифтовую катушку 1, размещенную в корпусе 16. Для изменения размеров питающего окна имеется задвижка 15. На общем валу 14 аппарата против катушек закреплены клапаны 8, поворотом которых изменяют подачу удобрений и удаляют их.

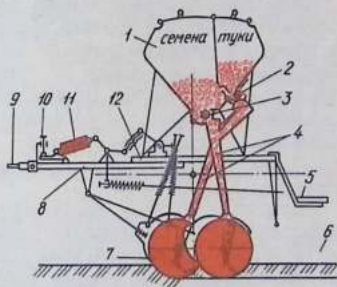


Рис. 125. Технологическая схема сеялки СЗ-3,6:

1 — зернотуковый ящик; 2 — туковывсевающий аппарат; 3 — высевающий аппарат для зерна; 4 — семяпроводы; 5 — подножная доска; 6 — загортачи; 7 — сошник; 8 — шлица; 9 — прицеп; 10 — регулятор заглубления; 11 — гидроцилиндр; 12 — рама.

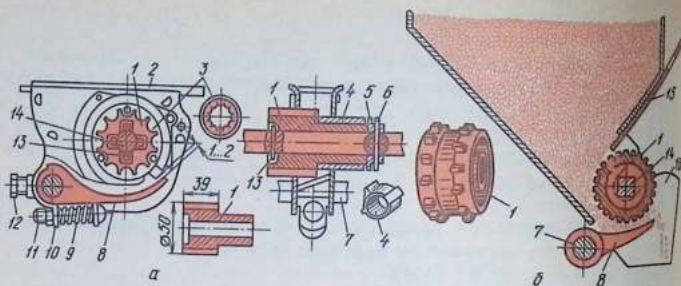


Рис. 126. Высевающие аппараты сеялки СЗ-3,6:

а — семявысевающий; б — туковывсевающий; 1 — катушка; 2 — коробка; 3 — розетка; 4 — муфта; 5 — шайба; 6 — шплинт; 7 — вал клапанов; 8 — клапан; 9 — пружина клапана; 10 —ставка клапана; 11 — регулировочный болт; 12 — стопор; 13 — штифт; 14 — вал аппарата; 15 — задвижка; 16 — корпус.

Вращение валом аппаратов передается от опорно-приводных колес через втулочно-роликовые цепи и контрпривод, который состоит из двух боковых валов, соединенных со средним валом обгонным муфтами для передачи вращения одновременно от двух колес. На среднем валу контрпривода закреплена звездочка, передающая вращение звездочке редуктора.

Сошники расставлены в два ряда, что предотвращает их забивание почвой и растительными остатками. В транспортное положение сошники переводят с помощью гидроцилиндра 11 (см. рис. 125). К центральному брусу рамы 12 прикреплена сница 8 с прицепом 9. К задней части рамы — подножная доска 5.

При работе сеялки семена через отверстия в дне ящика самотеком поступают в коробку высевающих аппаратов. При вращении катушек семена захватываются их желобками и подводятся к воронкам семяпроводов. Сюда же туковывсевающие аппараты по лоткам подают удобрения. По семяпроводам семена и удобрения сходят в горловину сошника, из которого поступают на дно бороздок, образованных сошниками в почве.

После прохода сошников семена заделываются с помощью загортачей.

При подготовке к работе сеялку устанавливают на выровненную площадку. Для размещения сошников на требуемое междурядье их с помощью гидросистемы трактора опускают на установочную доску и размещают против соответствующих намеченных рядов растений. Вилки штанг передвигают на квадратных валах подъемника. При закреплении рычага регулятора на нулевое деление шкалы торцевых катушек должен совпадать с внутренней плоскостью розетки. Если это требование не соблюдается, коробки перемещают относительно дна семенного ящика. При подготовке сеялки для высева семян зерновых культур зазор между плоскостью клапанов и нижним

ребром муфт устанавливают 1...3 мм, для высева семян зернобобовых культур — 8...10 мм. Первый зазор регулируют перемещением клапана посредством подпружиненного болта, второй — рычагами опорожнения.

Норма высева семян и удобрений зависит от длины рабочей части катушки и частоты вращения валов высевающих аппаратов. Сменой шестерен передаточного механизма получают четыре передаточных отношения на вал семявысевающих аппаратов и шесть — на вал туковысевающих. При установке сеялки на норму высева семян отключают привод на вал туковысевающих аппаратов, отсоединяют семяпроводы от сошников и подвязывают к ним мешочки или под сеялкой расстилают брезент.

Подсчитывают число оборотов, которое делают колеса сеялки на площади 0,01 га (100 м²). У сеялки СЗ-3,6, это число равно 7,6. В семенное отделение ящика засыпают семена не менее чем на 1/3 его объема. Рычаги регулятора устанавливают на то деление шкалы, которое примерно соответствует норме высева. Для заполнения высевающих аппаратов зерном колеса поворачивают на несколько оборотов. Высеянные семена собирают и высыпают в ящик. Затем поворачивают колеса на 7,6 оборота, высеянные семена взвешивают, а полученную массу умножают на 100 и находят высев семян на площади 1 га. Если семян высевалось меньше или больше нормы, увеличивают или уменьшают длину рабочей части катушек или передаточное отношение механизма передач.

Норму внесения удобрений регулируют аналогичным образом, изменяя скорость вращения валов туковысевающих аппаратов и переставляя их задвижки.

При установке сошников сеялки на заданную глубину заделки семян регулируют транспортный просвет сошников, при этом в поднятом положении расстояние от нижних точек их дисков до опорной поверхности должно составлять 190 мм. Этого добиваются изменением длины винтовой стяжки, соединяющей передний круглый вал с квадратными валами подъема сошников.

В поле глубину хода сошников устанавливают винтом регулятора заглубления, расположенным на снице сеялки. Глубину хода отдельных сошников регулируют поджатием пружины на штангах подвески. На плохо обработанных почвах во избежание поломок загортчей не рекомендуется работать с наибольшим их заглублением. Максимальную глубину хода загортчей получают, когда штыри вставлены в первое отверстие штанги со стороны вала подъема сошников, а пружина максимально сжата колпачком.

Вылеты правого и левого маркеров сеялки должны быть одинаковыми, когда крышка заливной горловины радиатора трактора при последующем проходе находится над маркерной линией:

$$M_{\text{л}} = M_{\text{п}} = 0,5A + m,$$

где A — расстояние между крайними сошниками сеялок в агрегате, m — ширина между-рядья.

При вождении агрегата правой гусеницей или колесом трактора

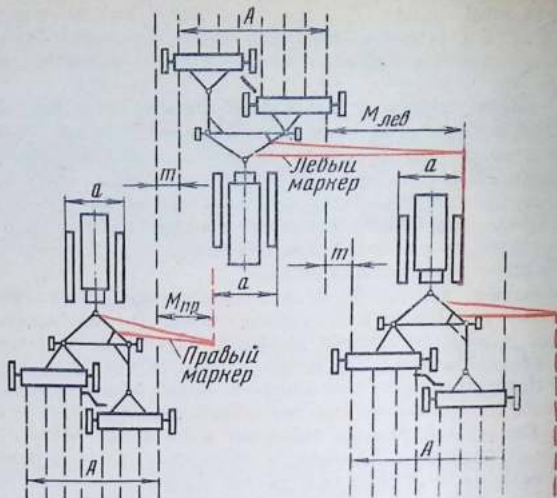


Рис. 127. Определение вылета маркеров сеялки.

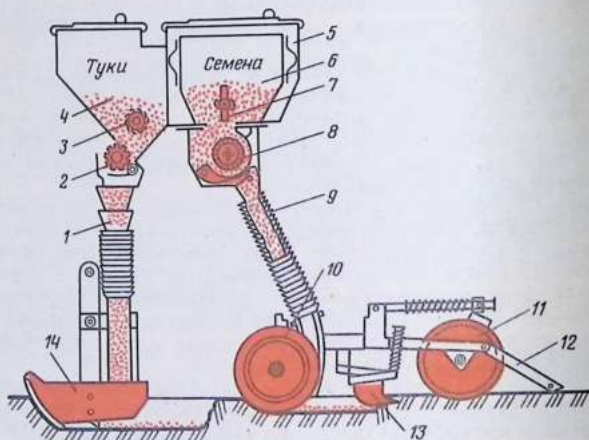


Рис. 128. Технологическая схема овощной сеялки СО-4,2:

1 — тукопровод; 2 — туковывсевающий аппарат; 3 — шнек; 4 — отделение ящика для туков; 5 — отделение ящика для семян; 6 — бункер для семян с малой нормой высева; 7 — ворошилка; 8 — высевающий аппарат для семян; 9 — семяпровод; 10 — диски сошника; 11 — прикатывающие катки; 12 — шлейф; 13 — загортачи; 14 — полозвидный сошник.

по следу маркера (рис. 127) вылет определяют по формулам

$$M_d = 0,5(A + a) + m; \quad M_n = 0,5(A - a) + m,$$

где a — расстояние между внешними кромками гусениц или серединами передних колес трактора.

Окончательно на норму высева сеялки регулируют при первом проходе агрегата в поле. Для этого на стенках семенного ящика на высоте 100...150 мм от дна проводят прямую линию. До этой линии засыпают семена и тщательно их выравнивают. Проверяют на произвольной длине гона, предварительно подсчитав, взвесив и засыпав то количество семян, которое должно высеваться на данной длине гона. Проехав данное расстояние, выравнивают семена, оставшиеся в ящике, и проверяют их положение относительно контрольной линии. Если уровень семян выше линии, сеялка высевает меньше нормы, если ниже — больше нормы. После соответствующей перестановки рычага регулятора проверку нормы высева семян повторяют. Когда будет достигнут точный высев, рычаг регулятора закрепляют.

Сеялка СО-4,2 (рис. 128) состоит из рамы, опирающейся на два опорно-приваренных колеса, семенного ящика 5 с катушечным высевальным аппаратом 8 и тукового ящика 4 со штифтовым высевальным аппаратом 2. В семенном ящике установлены шнеки для подачи семян к катушкам, а на валах шнеков закреплены ворошилки 7 для разрушения сводов, образующихся в семенном ящике. Аппараты семя- и тукопроводами 9 и 1 соединены соответственно с сошниками 10 и 14. Для заделки семян служат одноили двухстрочные дисковые сошники, а для заделки удобрений — полозовидные. Как и у сеялки СЗП-3,6 прикатывающие катки 11 уплотняют почву в зоне засеянных рядков семян.

Вращение от колес на валы высевальных аппаратов передается через коробки передач, предназначенные для перемены частоты вращения катушек аппаратов, т. е. для изменения нормы высева семян и удобрений.

Сеялки СОН-2,8А, СКОН-4,2 и СЛН-6А в основном устроены так же, как и СО-4,2. Процесс работы овощных сеялок в основном происходит так же, как у сеялки СЗ-3,6.

На овощных сеялках глубину заделки семян на 20, 30 и 40 мм регулируют перестановкой на дисковых сошниках реборд различного диаметра. При установке на сеялках полозовидных сошников глубину заделки семян устанавливают изменением положения тяги каточков относительно сектора. На тяжелых почвах сошники заглубляют также увеличением сжатия пружин нажимных штанг.

В остальном при подготовке овощных сеялок к работе выполняют те же операции, что и для СЗ-3,6.

Рассадопосадочная машина СКН-6А. На раме, установленной на двух опорно-ведущих колесах, закреплены механизм навески, шесть посадочных аппаратов, механизм полива, маркеры, дуги с тентом и механизмы передач. На раму трактора навешивают

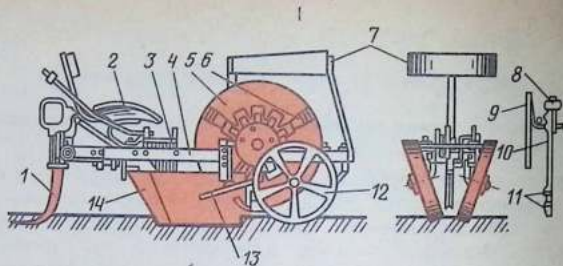


Рис. 129. Технологическая схема рассадопосадочной машины СКН-6А:

1 — рыхлительные лапы; 2 — сиденье; 3 — поворотный бак для полива; 4 — рама аппарата; 5 — высаживающий диск; 6 — рассадодержатель; 7 — ящик для рассады; 8 — ролик; 9 — пружина; 10 — рычаг; 11 — резинки; 12 — прикатывающие катки; 13 — подножка; 14 — сошник.

два бака для воды и два стеллажа для ящиков с рассадой. Посадочный аппарат состоит из диска 5 (рис. 129) с захватами рассады, рассадодержателями 6 (в зависимости от шага посадки их устанавливают 3, 4, 6, 8 или 12), прикатывающих катков 12, сошника 14 ползоровидного типа, сиденья 2, полку для ящиков 7 с рассадой. Маркеры сажалки крепят на осях, приваренных к раме машины. Водой или раствором удобрений баки заполняются за счет разбрызгивания, создаваемого эжектором на выпускной трубе трактора.

При движении агрегата сошники посадочного аппарата образуют в почве борозду. Сажальщицы закладывают рассаду в захваты (корнем к себе). Вращающиеся от опорно-приводных колес диски переносят захваты, в которые закладывают рассаду (корнем наружу), вниз, где осыпавшаяся за сошником почва присыпает корни. Захваты раскрываются и освобождают растения. В зоне высадки рассады прикатывающие катки плотно обжимают почву. Водополivная система непрерывно подает воду при шаге посадки менее 350 мм и порционно — при шаге более 350 мм.

Подготавливая машину к работе, посадочные аппараты и колеса на несущем бруске расставляют в соответствии с заданной схемой посадки. На требуемый шаг настраивают установку рычага коробки передач в одно из пяти положений подбором сменных звездочек в передаче движения от ходового колеса к валам аппаратов и изменением числа захватов на посадочных дисках. При этом можно получить 40 расчетных шагов посадки — от 160 до 810 мм.

Глубину хода сошников регулируют их перестановкой относительно рамы посадочного аппарата и изменением высоты прикатывающих катков. При этом необходимо, чтобы диски находились на 20...30 мм выше поверхности почвы. Этим предотвращается забивание дисков и рассадодержателей почвой. У прикатывающих катков изменяют расстояние между внутренними кромками катков в пределах от 40 до 100 мм и угол сходимости от 0 до 10°.

Моменты открытия и закрытия рассадодержателей регулируют перемещением лекал в пазах, плотность закрытия — перемещением лекал в горизонтальном направлении.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие агротехнические требования предъявляются к посеву семян и посадке растений? 2. Из каких основных сборочных единиц состоит сеялка СЗ-3,6? 3. Как происходит процесс высева семян и удобрений сеялкой СЗ-3,6? 4. Из каких деталей состоят высевальные аппараты сеялки СЗ-3,6? 5. Как установить сеялку СЗ-3,6 на заданную норму высева семян? 6. Как установить сеялку на заданную глубину заделки семян? 7. Из каких основных сборочных единиц состоит овощная сеялка СО-4,2? 8. Как определить вылет маркеров сеялок? 9. Из каких сборочных единиц состоит рассадопосадочная машина СКН-6А? 10. Как работает машина СКН-6А? 11. Перечислите регулировки машины СКН-6А.

ГЛАВА 28

МАШИНЫ ДЛЯ ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

§ 1. СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ И АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Химическая защита сельскохозяйственных растений предусматривает протравливание семян перед посевом, опрыскивание и опыливание растений и другие способы. При этом посадочный материал и растения обеззараживаются от различных возбудителей болезней.

При протравливании семян необходимо полно и равномерно покрывать их ядохимикатами, выдерживая заданную норму расхода. Механическое повреждение семян не должно превышать 0,2%.

При опрыскивании на растения подают в виде растворов тонкораспыленные ядохимикаты.

При опыливании растения покрывают тонким слоем порошкообразного ядохимиката. Расход ядов при опыливании в 4...6 раз больше, чем при опрыскивании. Чтобы порошок лучше прилипал к листьям растений, его на выходе из распыливающего устройства смачивают водой или минеральным маслом.

При опрыскивании и опыливании надо соблюдать следующие требования:

- равномерность покрытия всех растений или определенных их частей ядохимикатами;
- нормативные расходы ядохимиката на единицу обрабатываемой площади и его концентрация;
- отсутствие повреждений растений рабочими органами машин;
- движение опрыскивателей поперек направления ветра вдоль рядков зерновых культур, а на посадках и посевах пропашных культур — по направлению рядков.

Растения нельзя опрыскивать при сильном ветре и в жаркую погоду, перед или во время дождя и во время цветения. Опыливать и опрыскивать растения заканчивают не менее чем за три недели до уборки урожая.

§ 2. ТИПЫ МАШИН

Для протравливания семян сухим, полусухим или мокрым способом применяют шнековый протравливатель ПСШ-3, для увлажненного протравливания семян распыленными водными суспензиями — универсальный протравливатель ПС-10; производительность машин соответственно равна 3 и 20 т/ч.

Опрыскивают растения навесным универсальным опрыскивателем ОН-400, а также прицепными вентиляторными опрыскивателями ОП-1600, ОВТ-1В и ОВС. Все машины агрегатируются с трактором МТЗ-80.

Для опыливания применяют широкозахватный универсальный опыливатель ОШУ-50А.

§ 3. УСТРОЙСТВО, ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И РЕГУЛИРОВКИ

Протравливатель ПСШ-3 состоит из бункера семян, бункера сухих порошкообразных ядохимикатов с питателем и дозирующим устройством, емкости для рабочей жидкости или воды с краном для регулирования подачи, смесительно-выгрузного шнека, механизмов привода и передач, опорного колеса и стойки.

При протравливании сухим способом семена и сухой порошок из бункера подаются в смесительную камеру, в которой перемешиваются и перемещаются к выходному отверстию.

При протравливании полусухим способом, кроме семян и порошкообразного ядохимиката, в смесительную камеру подают водную суспензию.

При протравливании мокрым способом вместе с семенами в смесительную камеру из резервуара подается жидкий ядохимикат.

Подачу семян и сухого ядохимиката из бункеров изменяют заслонками, жидкости из резервуара — трехходовым краном. Семена, протравленные сухим и полусухим способом, поступают в мешки. Семена, обработанные мокрым способом, на два-три дня высушивают в кучи и покрывают брезентом.

Опрыскиватель ОВТ-1В состоит из рамы, установленной на колесах; бака 10 (рис. 130) с уровнемером 9; эжектора 2; регулятора давления 7 с манометром 6; трехпоршневого насоса 3; фильтра 19; дозатора 8; гидромешалки 15; вентиляторного распыливающего устройства 13. Рабочие органы приводятся в действие от ВОМ трактора через шестеренную 21 и карданные 17 и 18 передачи и силовой агрегат 14 с механизмом 11 поворота распыливающего устройства. В комплект опрыскивателя входят полусферическое и садово-виноградниковое сопла. На распыливающем устройстве имеются наконечники с отверстиями диаметром 1,2, 2,0 и 3,0 мм.

Ядохимикатами бак заполняют от стационарных или передвижных заправщиков, а также самозаправкой с помощью эжектора. При опрыскивании клапан 5 эжектора 2 закрывают, поворачивают диск-шкалы дозатора 8 устанавливают необходимое давление, открывают кран 18 на всасывающей магистрали и клапан на напорной.

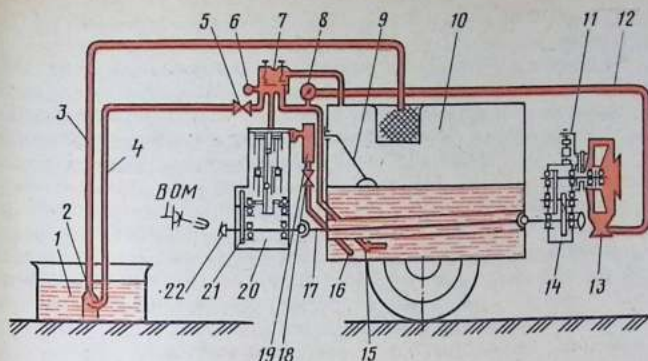


Рис. 130. Вентиляторный опрыскиватель ОВТ-1В:

1 — емкость с жидкостью; 2 — эжектор; 3, 4 и 12 — рукава; 5 — вентиль эжектора; 6 — манометр; 7 — регулятор давления; 8 — дозатор; 9 — уровнемер; 10 — бак; 11 — механизм поворота распыляющего устройства; 13 — вентилятор; 14 — силовой агрегат; 15 — гидромешалка; 16 — всасывающая труба; 17 и 22 — карданная передача; 18 — кран всасывающей коммуникации; 19 — фильтр; 20 — насос; 21 — шестеренная передача.

рукаве 12 открывают. При этом очищенная фильтром и забираемая насосом 20 жидкость по напорному рукаву подается к распылителям, где дробится на капли. Создаваемая вентилятором 13 струя воздуха уносит капли жидкости на объект обработки.

Часть жидкости через регулятор 7 давления подается в гидромешалку 15, а излишняя жидкость через редукционный клапан регулятора поступает обратно в бак. Ширину захвата регулируют, поворачивая кожух вентилятора и распыляющее устройство с помощью гидроцилиндра и реечной передачи. Полевые культуры обрабатывают при давлении в напорной магистрали 1,0...1,2 МПа (10...12 кгс/см²), деревья — при давлении 1,5...2,0 МПа (15...20 кгс/см²).

Опрыскиватель ОН-400 состоит в основном из тех же сборочных единиц, что и ОВТ-1В. Рабочие органы — штанга с дефлекторами, предназначенная для обработки посадок картофеля, овощ-

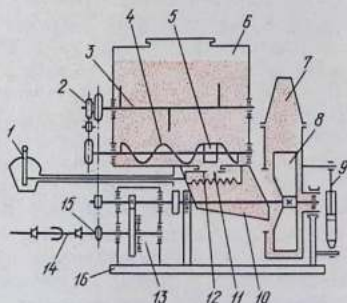


Рис. 131. Опрыскиватель ОШУ-50А:

1 — рычаг с сектором и шкалой; 2 и 15 — цепные передачи; 3 — мешалка; 4 — шнек; 5 — катушечный шестиполюстный питатель; 6 — бункер; 7 — щелевидный распылитель; 8 — вентилятор; 9 — гидроцилиндр; 10 — направляющий лоток; 11 — патрубок; 12 — заслонка; 13 — редуктор; 14 — карданный вал; 16 — рама.

ных культур и виноградников, и брандспойт, используемый при обработке садов.

Опыливатель ОШУ-50А включает в себя раму 16 (рис. 131) кронштейнами для навески, бункер 6 для ядохимикатов с лопатной мешалкой 3 и питающим шнеком 4, центробежный вентилятор 8, щелевой распылитель 7. Рабочие органы приводятся в движение через карданный вал, цилиндрический редуктор и цепную передачу.

Ядохимикаты разрыхляются мешалкой, а шнеком 4 и катушечным питателем 5 через дозирующее окно и патрубок подаются на направляющий лоток 10, где перемещаются во всасывающее окно вентилятора 8 для перемешивания с воздухом и направляются через щелевой распылитель 7 на обрабатываемые растения. В требуемое положение распыливающее устройство устанавливается с помощью гидроцилиндра 9, сектора и шестерни. Норму расхода ядохимиката регулируют степенью открытия окна питателя за лонкой 12, перемещая ее рычагом 1.

Подготовка к работе. Перед началом работы проверяют правильность сборки, исправность и чистоту всасывающих и заливных фильтров, наличие прокладок в гидравлической пневматической сетях.

Расход ядохимиката подсчитывают по формуле

$$q = Qbv / 600,$$

где Q — норма расхода ядохимиката, л/га; b — ширина рабочего захвата, м; v — скорость движения агрегата, км/ч.

Разделив q на число наконечников, находят расход жидкости через один наконечник.

Для определения фактического расхода жидкости в бак опрыскивателя заливают воду и редукционным клапаном устанавливают необходимое давление в напорной магистрали. Под один из распылителей подставляют емкость и собирают воду в течение нескольких минут. Разделив собранное количество жидкости на время ее сбора, находят фактический расход жидкости. При несоответствии расчетного расхода с фактическим регулируют давление жидкости в нагнетательной магистрали и продлевают опыт до тех пор, пока не будет установлен необходимый расход.

Для проверки нормы расхода в поле бак заполняют определенным количеством ядохимиката и агрегат останавливают, как только бак опустеет. После этого замеряют обработанную площадь и находят фактический расход. Если требуется увеличить расход жидкости, давление в нагнетательной магистрали повышают; если необходимо его уменьшить, давление понижают.

На требуемый расход ядохимиката опыливателя регулируют так же, как и опрыскиватели. Однако норму внесения ядохимиката подставляют в кг/мин. При отклонениях значений этой величины рычаг регулятора переводят по шкале в нужную сторону и проверяют повторно. Так поступают до тех пор, пока фактический расход не будет равен заданному.

Перед загрузкой в бункер опыливателя ядохимикат просеивают через мелкое сито. Чтобы не забивались механизмы подачи и распыливающие органы, в бункер нельзя загружать переувлажненный ядохимикат. При переездах на большие расстояния во избежание поломок распыливающего устройства его снимают или поворачивают на 180°; чтобы препарат в бункере не уплотнялся, опыливатель заправляют на месте работы.

Ядохимикаты необходимо перевозить и хранить в плотно закрытой таре. Все работающие на машинах проходят медосмотр, инструктаж и снабжаются спецодеждой, респираторами и специальными защитными очками. Во время работы запрещается курить и принимать пищу. Перед уходом с работы необходимо тщательно вымыть руки и лицо, а рот прополоскать.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие агротехнические требования предъявляются к химической защите растений? 2. Из каких сборочных единиц состоит протравливатель семян ПСШ-3? 3. Из каких сборочных единиц состоит опрыскиватель ОН-400? 4. Как установить опрыскиватель на заданную норму расхода жидкости? 5. Как работает опыливатель ОШУ-50А? 6. Расскажите о правилах безопасной работы на машинах химической защиты растений.

ГЛАВА 29

МАШИНЫ ДЛЯ ЗАГОТОВКИ СЕНА И УБОРКИ СОЛОМЫ

§ 1. СПОСОБЫ ЗАГОТОВКИ СЕНА И АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

При заготовке рассыпного сена травы скашивают в расстил, сгребают в валки, после чего образуют копны, которые транспортируют и укладывают в скирды.

При заготовке прессованного сена его подбирают из валков и одновременно прессуют в тюки, которые погружают в транспортные средства и укладывают в скирды. При заготовке сенажа (влажность 50...55%) провяленную и измельченную траву загружают в траншеи или башни.

Злаковые травы начинают косить в фазе массового колошения, а оканчивают в конце цветения и начале созревания. Бобовые и разнотравье начинают убирать при фазе цветения и бутонизации растений, а заканчивают — с началом их созревания.

Естественные травы скашивают на высоте не более 60 мм, сеяные — не более 80 мм. Скошенную траву сгребают в прямолинейные валки с незначительной плотностью укладки, что ускоряет высыхание травы. Копны образуют при влажности массы 25...30%. Сено прессуют при влажности не более 30%. При заготовке сена и сенажа должен обеспечиваться полный сбор массы.

§ 2. ОСНОВНЫЕ ТИПЫ МАШИН

Для скашивания и укладки скошенной травы в расстил используют косилки; для скашивания, плющения и укладки массы

в валок — косилки-плющилки. При заготовке сенажа для скашивания или подбора из валков с измельчением массы используют косилки-измельчители. Сухое сено, свежескошенную и провяленную траву сгребают в валки поперечными граблями, провяленную траву сгребают, ворошат в прокосах и оборачивают валки колесно-пальцевыми граблями. Для сбора сена из валков и образования копен предназначены подборщики-копнители, а для сбора сена из валков в копны и транспортирования — волокуши. Скирдуют сено и солому погрузчиками, прессуют пресс-подборщиками. Тюки подбирают с поля и укладывают их в штабеля с помощью прицепных тележек-тюкоукладчиков.

§ 3. УСТРОЙСТВО, ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И РЕГУЛИРОВКИ

Скоростная косилка КС-2,1 агрегатируется с трактором МТЗ-80. Ширина ее захвата — 2,1 м. Пальцевый режущий аппарат 12 (рис. 132) косилки через тяговую штангу 2 шарнирно присоединен к раме и в рабочем положении удерживается шпренгелем 10. Брус режущего аппарата опирается на внутренний 11 и внешний башмаки, которые удерживают его на определенном расстоянии от поверхности почвы. На брус закреплены пальцы с противорежущими пластинами. Нож режущего аппарата состоит из головки, полосы и сегментов. В возвратно-поступательное движение он приводится от ВОМ трактора через карданную передачу 8, коробку ведущего шкива, клиноременную передачу 7 и шкив-эксцентрик. Режущий аппарат поднимают навесным устройством трактора через систему тяг и рычагами 3 и 9.

При подготовке к работе косилки по носкам пальцев режущего аппарата натягивают шнур и, подкладывая прокладки между брусом и пальцами, добиваются их расположения на одной линии. Зазор между сегментами ножа и пластинами пальцев устраняют легкими ударами молотка по прижимным лапкам. При крайних положениях шатуна середины сегментов ножа не должны доходить до середины пальцев на 5 мм. Этого добиваются изменением длины шатуна.

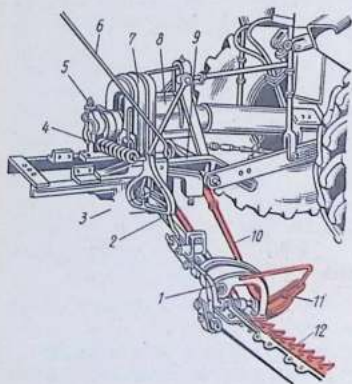


Рис. 132. Косилка КС-2,1:

1 — рычаг подъема внутреннего башмака; 2 — тяговая штанга; 3 — рычаг подъема режущего аппарата; 4 — пружина подъема; 5 — натяжной винт; 6 — транспортный прут; 7 — клиноременная передача; 8 — карданная передача; 9 — передний рычаг подъема; 10 — шпренгель; 11 — внутренний башмак; 12 — режущий аппарат.

Наклон режущего аппарата 12 регулируют поворотом тяговой штанги 2.

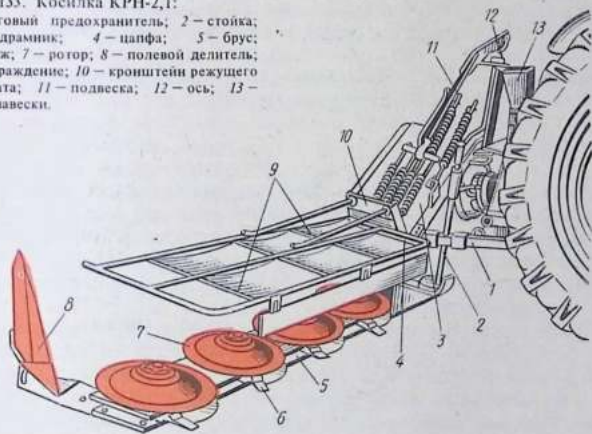
Шатун с режущим аппаратом на одной линии располагают поворотом эксцентриковой втулки в задней проушине главного шарнира. Наружный конец пальцевого бруса выносят вперед относительно его внутреннего конца на 35...50 мм изменением длины шпренгеля 10. Для уменьшения давления режущего аппарата на почву натягивают пружину 4 подъема. Однако при этом следят за тем, чтобы аппарат не отрывался от почвы. Высоту среза растений в пределах 60...80 мм регулируют подъемом или опусканием полозков башмаков. Отгибом верхних прутков и отводной доски добиваются такого отделения срезанной травы от несрезанной, при котором образуется полоса для скольжения внутреннего башмака 11 при последующем заезде агрегата.

Ось навески косилки в рабочем положении должна находиться на высоте 400 мм от поверхности поля, а в транспортном положении — не выше 650 мм. При подъеме режущего аппарата вначале должен отрываться от почвы внутренний башмак на 100...150 мм, а затем — наружный. Этого добиваются вращением рычага 1 подъема внутреннего башмака.

Роторная навесная косилка КРН-2,1 с шириной захвата 2,1 м агрегируется с трактором МТЗ-80. Основные сборочные единицы косилки: брус 5 (рис. 133), подрамник 3, рама 13 навески, режущий аппарат, механизмы уравнивания и привода. На брус установлены роторы 7 с шарнирно закрепленными ножами 6 и опорные башмаки. Механизм уравнивания предназначен для ограничения давления режущего аппарата на почву и перевода косилки с помощью гидроцилиндра в транспортное положение.

Рис. 133. Косилка КРН-2,1:

- 1 — тяговый предохранитель; 2 — стойка;
3 — подрамник; 4 — цапфа; 5 — брус;
6 — нож; 7 — ротор; 8 — полевой делитель;
9 — ограждение; 10 — кронштейн режущего аппарата; 11 — подвеска; 12 — ось; 13 — рама навески.



Вращение роторам от ВОМ трактора передается через карданную и клиноременную передачи и конический редуктор. При работе косилки ножи 6 роторов 7, попарно вращающихся один навстречу другому, срезают растения, подхватывают их и выносят из зоны резания, перемещая над брусом 5. Скошенную траву от нескошенной отделяет полевой делитель. При этом освобождается проход для последующего движения трактора. При столкновении с препятствием пружина тягового предохранителя 1 сжимается, тяга разъемляется и брус 5 поворачивается, благодаря чему устраняются поломки режущего аппарата. В исходное положение режущий аппарат возвращается при перемещении трактора назад.

У косилки горизонтальное положение бруса устанавливается изменением длины верхней тяги навесной системы трактора и натяжением пружин уравнивания. При скашивании полеглых трав режущий аппарат наклоняют до 3° вперед по ходу движения. Угол расположения щитка полевого делителя 8 регулируют натяжением пружины. Тяговый предохранитель 1 должен срабатывать при усилии 300 Н (30 кгс), приложенном посередине бруса 5. Этого добиваются сжатием пружины предохранителя.

Прицепная роторная косилка КПРН-3 в отличие от КРН-2, скошенную траву сплющивает и укладывает в валок или расстилает, что ускоряет сушку трав и повышает качество сена. Косилка снабжена ребристыми плющильными вальцами и валкообразующим устройством. Ширина захвата — 3 м.

Поперечные прицепные грабли ГП-14А агрегируются с тракторами МТЗ-80 и тягового 0,6 и 0,9 класса. Ширина их захвата 14 м. Они состоят из трех шарнирно соединенных секций, опирающихся на четыре колеса. В каждой секции имеются два грабельных бруса, на которых закреплены рабочие органы — изогнутые пружинные зубья. К средней секции прикреплен сани с прицепом. Грабельный аппарат после заполнения сеном поворачивается двумя автоматами ячеисто-дискового типа, приводимыми в действие от ходовых колес средней секции через кривошип. На поперечных трубах рамы установлены прутья, очищающие зубья при их освобождении от собранной массы.

При подготовке граблей к работе длину тяг подвеса секций делают такой, чтобы полка грабельного бруса, на котором крепятся зубья, была горизонтальна. Для предотвращения потерь сена расстояние от концов зубьев до поверхности почвы не должно превышать 10 мм. Для этого изменяют длину шатунов. Надежного срабатывания автоматов добиваются натяжением их пружины. Подготавливая грабли к транспортированию, боковые секции поворачивают вперед и крепят к сани и на них закрепляют по одному дополнительному колесу.

Колесно-пальцевые грабли-валкообразователи ГВК-6А предназначены для сгребания сена в валки и ворошения его в прокосах. Грабли агрегируются с тракторами МТЗ-80 и тягового класса 0,6 и 0,9. Ширина захвата граблей — 6 м. Они состоят из правой и левой секций, соединенных сцепкой и опирающихся на три

колеса. На секциях смонтировано по шесть рабочих колес, а на поперечном бруссе — два. Пружинные зубья колес отогнуты против направления их вращения. Рабочие колеса секций переводят в транспортное или рабочее положение вращением рукоятки винтового механизма. Колеса поперечного бруса поднимают и опускают, изменяя длину цепей, пропущенных сквозь пружины колес.

Подборщик-копнитель ПК-1,6 шириной захвата 1,6 м агрегируется с тракторами МТЗ-80 и тягового класса 0,9, предназначен для подбора сена из валков и образования копен. Он состоит из рамы, опирающейся на два колеса, снпцы, барабанного подборщика, цепочно-планчатого транспортера, цилиндрической камеры и механизмов привода. Рабочие органы приводятся в действие от ВОМ трактора.

При движении агрегата вдоль вала барабанный подборщик подбирает сено, а транспортер подает его в камеру. Дно камеры вращается, и поэтому формируется круглая копка. Когда копка достигает определенной высоты, с помощью троса отводится упор, фиксирующий дно камеры в горизонтальном положении. При этом дно наклоняется назад, и копка давит на заднюю стенку, открывает ее и сползает на поле. После этого дно под действием противовеса, а задняя стенка под действием своей массы занимают исходное положение.

Давление на почву полозков подборщика регулируют натяжением пружин. При недостаточном давлении зубья подборщика плохо копируют рельеф поля, что приводит к потере сена. Пружины уравнивания подвижной стенки натягивают так, чтобы не было столкновения верхней части копны. Излишнее натяжение пружин приводит к зависанию стенки, т.е. она не закрывается. Для получения копны большего объема рычаг механизма включения переставляют по отверстиям вверх и изменяют длину троса, соединяющего упор дна с рычагом.

Навесной универсальный копновоз КУН-10 используют для перевозки копен сена и соломы к месту стогования и укладки в стога. Он агрегируется с тракторами МТЗ-80 и тягового класса 0,9. Переднюю грабельную платформу располагают на тракторе, а заднюю — на навесной системе трактора. Подъем, опускание, загрузку и разгрузку проводят с помощью гидроцилиндров, подключенных к гидросистеме трактора.

Рулонный пресс-подборщик РРП-1,6 применяют для подбора сена и соломы из валков и прессования их в тюки диаметром до 1500 мм и высотой 1400 мм с автоматической обвязкой шпагатом. Он агрегируется с трактором МТЗ-80, рабочие органы приводятся в действие от ВОМ. Пресс-подборщик состоит из подборщика, ременного транспортера 11 (рис. 134), прессующего ремня 4, барабана 10 и обматывающего аппарата.

При работе пресс-подборщика пальцы 1 подборщика подают массу на ремни 11 транспортера, которые, взаимодействуя с прессующим ремнем 4, сжимают поступающее сено. Уплотнение происходит также между барабаном 10 и подвижным валиком 9.

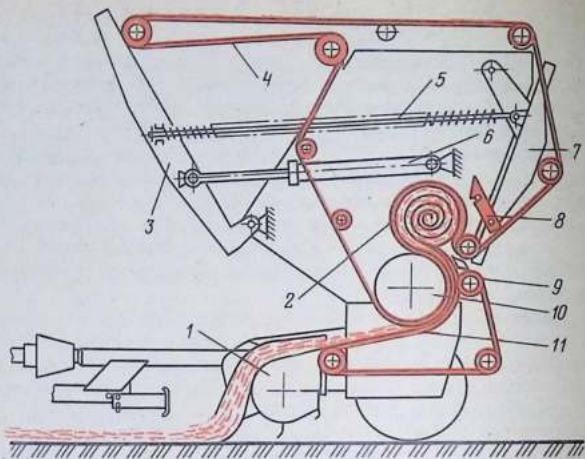


Рис. 134. Рулонный пресс-подборщик РП-1,6:

1 — подборщик; 2 — начальная петля рулона; 3 — рама; 4 — прессующий ремень; 5 — подпружиненная штанга; 6 — гидроцилиндр; 7 — клапан; 8 — защелка; 9 — подвижный валок; 10 — барабан; 11 — транспортер.

По мере увеличения диаметра рулон преодолевает сопротивление гидроцилиндров 6 натяжного устройства. При достижении заданного диаметра включают в работу обматывающий аппарат, а агрегат останавливают. Игла аппарата подает шпагат на транспортер 11, который подает его в прессовальную камеру. Затем игла поворачивается и перемещает шпагат вдоль камеры, а вращаемый ремнем 4 рулон наматывает на себя шпагат по спирали. Затем игла поднимается и подает шпагат к ножу, который его перерезает.

После обмотки рулона защелка 8 освобождает клапан 7, который поднимается. В результате рулон выталкивается из камеры прессующим ремнем 4. Натяжная рама 3 возвращается в исходное положение с помощью гидроцилиндров 6. При этом прессующий ремень 4 натягивается, а клапан закрывается.

При подборе рулонов, погрузке их в транспортное средство и укладке в штабеля используют приспособление ППУ-0,5, устанавливаемое на копновоз КУН-10 взамен передней платформы или на погрузчик ПФ-0,75.

Прицепной пресс-подборщик ПС-1,6 предназначен для подбора сена и соломы из валков и прессования в тюки плотностью до 150 кг/м^3 (массой до 27 кг). Он агрегируется с трактором МТЗ-80, рабочие органы приводятся в действие от ВОМ.

Основные сборочные единицы пресс-подборщика: барабанный подборщик с подпружиненными пальцами, приемная камера,

прессовальная камера с поршнем, вязальный аппарат и механизм привода.

Подборщик подбирает сено из валка и подает его в приемную камеру — под упаковщики.

Механизм подачи сена в прессовальную камеру состоит из поперечного цепочно-пальцевого транспортера и упаковщиков. В прессовальной камере с помощью движущегося возвратно-поступательного поршня формируется тюк, при образовании которого поршень подает порцию сена к двум шпагатам, протянутым поперек прессовальной камеры. Конец каждого шпагата зашпеглен в зажиме вязального аппарата, а шпагат проходит сквозь ушко иглы и далее — в кассету. Прессуемое поршнем сено поворачивает мерительное колесо, имеющее длину окружности, примерно равную длине тюка (800 мм). Когда колесо совершит полный оборот, включается в работу вязальный аппарат. При этом иглы проходят поперек прессовальной камеры, шпагат охватывает тюк со стороны поршня и узловязатели связывают его. При последующих подачах сена формируется новый тюк, который продвигает уже связанный по прессовальной камере и выталкивает его.

С помощью ручного рычага механизма подъема подборщик устанавливают для работы на необходимую высоту и переводят его в транспортное положение. Плотность прессования сена регулируют перемещением нажимной планки и стяжных пружин, установленных сзади прессовальной камеры.

Подборщик-тюкоукладчик ГУТ-2,5А агрегируется с трактором МТЗ-80 и предназначен для подбора с поля тюков, образованных подборщиком ПС-1,6, и формирования штабеля из 72 тюков. Машина состоит из тюкоподбирающего механизма, платформы с поперечным транспортером, платформы-подъемника и платформы-накопителя. При работе агрегат ведут так, чтобы тюки направлялись между боковыми стенками подбирающего механизма. Пальцами тюк поднимается и перемещается на поперечный транспортер платформы. Когда там окажутся два тюка, оператор одним из рычагов управления поворачивает платформу на $\frac{1}{4}$ оборота, и тюки укладываются на край платформы-подъемника, а затем попарно сдвигаются к платформе-накопителю. Когда на платформе-подъемнике уложится восемь тюков, она поворачивается и тюки подаются на платформу-накопитель, где формируется штабель тюков. После этого с помощью гидроцилиндра сталкивающим механизмом выгружается штабель.

Рабочие органы подборщика-тюкоукладчика приводятся от ВОМ трактора.

В тюкоукладчике перед работой проверяют натяжение рабочих цепей транспортеров, втулочно-роликовых цепей, состояние канатов платформы-накопителя; регулируют положение подвижной стенки платформы и механизм сталкивания тюков.

Транспортировщик штабеля ТШН-2,5А применяют для подбора и транспортирования к месту скирдования штабеля тюков, образованного подборщиком-тюкоукладчиком ГУТ-2,5А. Его навешивают

взамен самосвального кузова на автомобиль ГАЗ-53Б. Он состоит из раздвижной платформы, двух захватов и передней стенки. При погрузке штабеля платформу переводят в вертикальное положение, а захваты максимально раздвигают. После этого автомобиль задним ходом подают вплотную к штабелю, подвижную часть платформы опускают, захваты подводят под штабель таким образом, чтобы их зубья полностью входили в его нижнее основание. Затем платформу устанавливают примерно под углом 45° к горизонту с тем, чтобы штабель уложился на ней, а после его прижатия к передней стенке платформу с находящимся на нем штабелем тюков опускают на подрамник и закрепляют фиксаторами. На месте разгрузки, устанавливая штабеля в два или три ряда, образуют скирду.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие агротехнические требования предъявляются к уборке сена? 2. Какие технологии применяют при заготовке сена? 3. Из каких сборочных единиц состоит косилка КС-2,1? 4. Как работает косилка КРН-2,1? 5. Какие неисправности возникают при работе косилок? 6. Какие марки граблей используют для сгребания сена? 7. Из каких сборочных единиц состоит пресс-подборщик ПРП-1,6? 8. Как устроен и работает пресс-подборщик ПС-1,6? 9. Какие регулировки выполняют у пресс-подборщика ПРП-1,6?

ГЛАВА 30

МАШИНЫ ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И УБОРКИ КАРТОФЕЛЯ

§ 1. АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Отсортированные клубни массой 50...80 г высаживают в лучшие агротехнические сроки. На 1 га в зависимости от сорта высаживают от 40 000 до 70 000 клубней; отклонение нормы посадки клубней от заданной не должно превышать $\pm 2\%$. При гладкой посадке клубни высаживают на глубину 80...140 мм, при гребневой — на 100...180 мм. Допустимое отклонение от средней глубины должно быть не более ± 20 мм. При междурядье 700 мм допускаются отклонения ширины: основных междурядий — до ± 20 мм, стыковых — до ± 100 мм. При посадке клубней необходимо поддерживать прямолинейность рядков и заданную норму внесения удобрений.

Боронование всходов картофеля должно быть равномерным и на глубину 30...60 мм. Защитная зона при междурядной обработке и окучивании — 50...150 мм (в зависимости от времени обработки). При этом удобрения вносят с обеих сторон на расстоянии 150...250 мм от середины рядка и на глубину 60...170 мм. Отклонение нормы высева удобрений от заданной допускается до 4...5%.

Ботву убирают в зависимости от ее состояния за 3...10 дней до начала массовой уборки картофеля. Потери клубней при уборке не должны превышать 3...5%, их повреждение — не более 3%.

Чистота клубней при комбайновой уборке — не менее 95%. При послеуборочной обработке чистота средней (50...80 г) и крупной (более 80 г) фракций клубней — не менее 99%, мелкой фракции (30...50 г) — не менее 97%. В отходы должны идти клубни массой менее 30 г.

§ 2. ТИПЫ МАШИН

Для гладкой и гребневой посадки картофеля применяют четырехрядные машины: навесную СН-4Б, полунавесные СКС-4 и КСМ-4 и шестирядные СКМ-6 и КСМ-6. Сажалки агрегируются с тракторами МТЗ-80 и ДТ-75МВ. Их рабочие органы приводятся в движение от ВОМ.

Культиваторы-растениепитатели КОН-2,8ПМ, КРН-4,2Г, КНО-2,8 и КНО-4,2 по ширине захвата согласованы с четырех- и шестирядными сажалками и комплектуются боронками БРУ-0,7, полольными стрельчатыми и односторонними лапами, подкормочными ножами, окучниками и другими рабочими органами. Культиваторы навешиваются на трактор МТЗ-80.

Двухрядные картофелекопатели (полунавесной КСТ-1,4 и навесной КТН-2В) предназначены для выкапывания, частичного отделения от ботвы и почвы и укладывания клубней на поверхность поля в узкий валок.

Полунавесным двухрядным универсальным копателем-валкообразователем УКВ-2 убирают картофель с укладкой клубней и ботвы в отдельные валки.

Копатель КТН-2В агрегируется с трактором МТЗ-80, КСТ-1,4 и УКВ-2 — с МТЗ-80 и ДТ-75МВ.

На высокоурожайных участках картофель убирают двухрядным полунавесным картофелеуборочным комбайном ККУ-2А, агрегируемым с тракторами МТЗ-80 и ДТ-75МВ.

Самоходный четырехрядный картофелеуборочный комбайн КСК-4 выпускается с бункером и без него (с погрузкой в движущийся рядом транспорт).

Прямым комбайнированием картофель убирают на легких и средних почвах при влажности почвы до 23%. Для повышения производительности комбайнов ККУ-2А применяют двухфазный раздельный способ уборки, при котором с помощью УКВ-2 клубни выкапывают и укладывают в валок.

Раздельную уборку применяют на средних переувлажненных почвах влажностью 24...26%. Число рядков — два, четыре или шесть, с которых клубни укладываются в валок, выбирают в зависимости от урожайности, состава почвы и засоренности ее примесями. После 2...3 ч просушивания клубни подбирают комбайнами.

Комбинированный способ уборки применяют на песчаных и супесчаных почвах. При урожайности 20...25 т/га клубни из двух рядков укладывают в междурядья двух соседних неубранных рядков, при урожайности ниже 20 т/га клубни из четырех рядков размещают в междурядья двух неубранных рядков.

Для очистки убранных клубней от примесей с одновременным

их сортированием на три фракции используют стационарный сортировальный пункт КСП-15. Пункт состоит из приемного бункера ПБ-2, картофелесортировки КСЭ-15Б и выгрузных транспортеров. Производительность пункта — 15 т/ч. Его обслуживают машинист и 5...8 рабочих. Механизмы приводят в действие от двигателя ЗИД-4,5Б или электродвигателя мощностью 4 кВт.

§ 3. УСТРОЙСТВО, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС, ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И РЕГУЛИРОВКИ

Сажалка СКС-4 состоит из рамы 1 (рис. 135) с прицепом, установленной на ходовые колеса 8, бункера 4, туковывсевающих и четырех дисково-ложечковых высаживающих аппаратов 3. В передней части рамы расположены сошники 14 с опорными колесами 15. Заделывающие органы — диски 10 и боронки 9.

При движении агрегата клубни из бункера по его наклонному дну скатываются в питательный ковш 12. Движению клубней способствует вращающийся ворошитель 11 и колеблющийся встряхиватель. Подачу клубней в бункер изменяют с помощью заслонки. В ковше распределитель разделяет клубни на два потока и вращающийся шнек 13 подает их к двум высаживающим аппаратам. Каждая ложечка аппарата захватывает по одному клубню, зафиксированному в ней подпружиненным зажимом. В зоне приемной горловины зажим освобождает клубень, и он попадает в сошник 14 и далее скатывается на дно борозды. Одновременно из туковывсевающего аппарата 2 удобрения попадают на дно борозды.

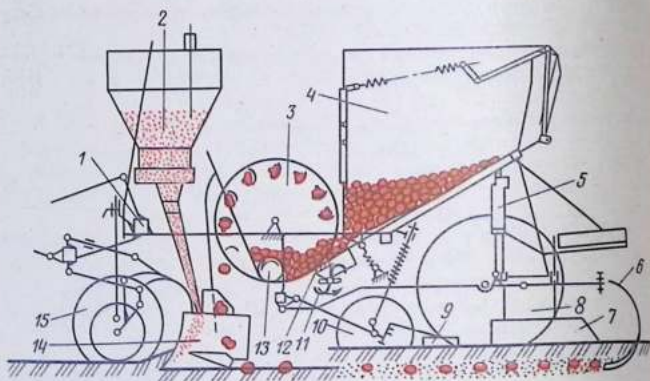


Рис. 135. Технологическая схема картофелепосадочной машины СКС-4:

1 — рама; 2 и 3 — туковывсевающий и высаживающий аппарат; 4 — бункер; 5 — гидрощип; 6 — рыхлительная лапа; 7 — стабилизатор; 8 и 15 — ходовое и опорное колеса; 9 — боронка; 10 — заделывающие диски; 11 — ворошитель; 12 — ковш; 13 — шнек; 14 — сошник.

присыпаются слоем почвы, поступающей с отвальчиков сошника. На этот слой почвы подаются клубни и тем самым обеспечивается почвенная прослойка между клубнями и удобрениями.

При гладкой посадке борозду с клубнями закрывают диски 10 и боронка 9, при гребневой посадке — только диски. Слой почвы, уплотненный колесами, разрыхляется лапами 6. Для устойчивого хода сажалки на уклонах до 5° в почву заглубляют стабилизатор 7, выполненный в виде стальной пластины. К сажалке придаются гидрофицированные маркеры МГ-1, которые навешивают в передней части трактора.

Сажалка СКМ-6 по компоновке сборочных единиц и принципу работы аналогична СКС-4.

Сажалки КСМ-4 и КСМ-6 от сажалок соответственно СКС-4 и СКМ-6 отличаются тем, что на них имеются дополнительные загрузочные бункера, шарнирно соединенные с основным бункером. С помощью гидроцилиндров опускают загрузочный бункер, после чего из самосвала его загружают клубнями. При подъеме клубни из него пересыпаются в основной бункер.

Сажалка СН-4Б отличается от СКС-4 расположением основных сборочных единиц: два бункера расположены впереди высаживающих аппаратов, а туковывсевающие аппараты — сзади них.

К работе сажалки готовят на ровной площадке. У вычерпывающих аппаратов все зажимы и ложечки должны быть надежно закреплены на дисках. Необходимо, чтобы при прокручивании аппаратов отводящие рычажки зажимов без заедания заходили за шины и отводили зажимы от ложечек, которые не должны задевать за фартук, днище, боковины питательного ковша и нижние козырьки. Зазор между ложечками и днищем — 5...7 мм. Уровень заполнения питательного ковша регулируют положением заслонок бункеров: нормальным считается заполнение на высоту, равную диаметру шнека. Во избежание пропусков при посадке крупных клубней боковины от ложечек отодвигают, при посадке мелких клубней — максимально приближают. При горизонтальном расположении сажалки и соприкосновении носков сошников с площадкой расстояние от задней кромки нижнего обреза сошника до площадки для СКС-4 должно быть 45...50 мм, для СН-4Б — 35...45 мм, чего добиваются изменением длины верхней тяги подвески сошника.

При приводе от синхронного ВОМ трактора МТЗ-80 на приводном валу редуктора сажалки СКС-4 устанавливают звездочку с 16 зубьями, а на валу контрпривода в зависимости от нормы посадки — звездочку с 14, 16, 18, 20 и 22 зубьями.

При приводе от независимого ВОМ тракторов МТЗ-80 и ДТ-75МВ на валу редуктора ставят звездочку с 13 зубьями, а на валу контрпривода — ту же, что и при синхронном ВОМ.

Настраивая сажалку СН-4Б на работу от синхронного ВОМ, спаренные звездочки на валу контрпривода раздвигают распорной втулкой, а цепь надевают на звездочку с числом зубьев 22. Сменную звездочку с числом зубьев 16, 18 или 20 устанавливают на валу редуктора сажалки. При работе сажалки от независимого

ВОМ на валу контрпривода ставят звездочку с числом зубьев 4, а на валу редуктора в зависимости от густоты посадки клубней и скорости тракторов — с числом зубьев 16, 18, 20 или 22.

У сажалки СКС-4 рычаг заслонки регулятора туковысевающих аппаратов устанавливают на одном из пяти делений шкалы. При синхронном приводе норма высева удобрений Q (кг/га) связан с числом зубьев z сменной звездочки на контрприводе формулой

$$Q = K_c z,$$

где коэффициент K_c равен 2,9; 6,8; 10,7; 13,2 или 15,5 при установке рычага соответственно против первого, второго, третьего, четвертого или пятого деления шкалы.

При независимом приводе

$$Q = K_n z / v,$$

где v — скорость движения агрегата, км/ч; для первого, второго, третьего, четвертого или пятого деления шкалы коэффициент K_n равен соответственно 21,9; 51,8; 80,5; 99,5 или 117,1.

Окончательно норму внесения удобрений устанавливают в поле при первом проходе агрегата.

Настройку на норму посадки клубней и внесения удобрений высаживающих и туковысевающих аппаратов других сажалок выполняют аналогичным способом.

Глубину посадки изменяют перемещением копирующих колесников по сектору кронштейна. Высоту и форму гребней регулируют поворотом косынок полуосей заделывающих дисков поджатием пружин нажимных штанг, глубину хода боронок — перемещением болтов крепления в секторах. На участках с уклоном 4...5° стабилизатор устанавливают в нижнее или среднее положение, а на ровных участках — в верхнее.

Культиватор КОН-2,8ПМ состоит из рамы-бруса квадратного сечения, пяти секций рабочих органов и четырех туковысевающих аппаратов АТД-2. К брусу приварены две стойки и два кронштейна для навешивания культиватора на трактор. Секция рабочих органов включает в себя четырехзвенник и грядиль 7 (рис. 136), на который с помощью стержней держатель 8 крепят рабочие органы. На заднем кронштейне секции двумя планками закреплено опорное колесо 11. Передний

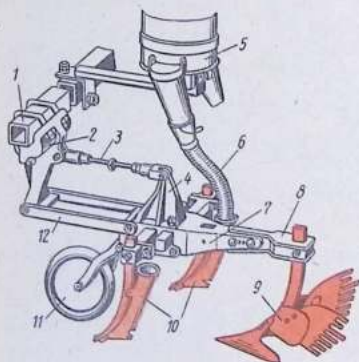


Рис. 136. Секция культиватора КОН-2,8ПМ

1 — брус; 2 и 4 — передний и задний кронштейны; 3 — верхняя тяга; 5 — туковысевающий аппарат; 6 — тукопровод; 7 — грядиль; 8 — держатель; 9 — окучник; 10 — подкормочный нож; 11 — колесо; 12 — рама.

Рис. 137. Схема расстановки рабочих органов культиватора КОН-2,8 ПМ для междурядной обработки почвы:

1 — попольные лапы-бритвы; 2 — стрелчатые лапы; 3 — рыхлительные лапы; 4 — корпуса окучивающие; 5 — подкормочные ножи; 6 — защитная зона растений; А — подрезание сорняков; В — рыхление почвы и подрезание сорняков; С — глубокое рыхление почвы; Д — окучивание растений; Е — подкормка и окучивание растений.

и задний 4 кронштейны вместе с тягой 3 и рамкой 12 образуют шарнирный четырехзвенник, который совместно с колесом 11 позволяет секции приспособляться к рельефу поверхности поля.

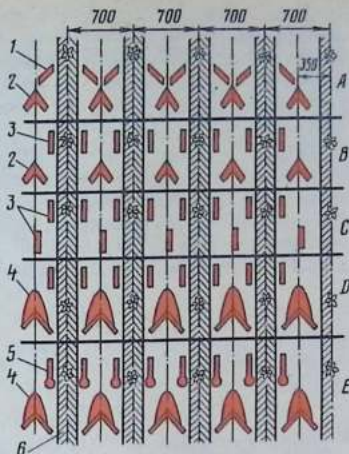
Туковывсевающий аппарат состоит из цилиндрической банки 5, высевающего диска и ворошителя. При движении агрегата ворошитель разрушает своды удобрений, которые вращающимися дисками через высевное окно и приемную воронку подаются в тукопровод 6, а из него — в подкормочный нож 10 и высеваются на дно образованной борозды.

Культиваторы-растениепитатели КРН-4,2Г, КОР-4,2 устроены в основном так же, как и КОН-2,8ПМ.

При подготовке культиватора КОН-2,8ПМ к работе его размещают на ровной площадке, предварительно начертив на ней рядки растений и ширину защитных зон (рис. 137). На тракторе устанавливают требуемую ширину колеи. Затем культиватор навешивают и трактором наезжают на бруски, толщина которых равна глубине обработки почвы. Верхней полке бруса культиватора придают горизонтальное положение изменением длины центральной тяги и правого раскоса навесной системы трактора.

Секции культиватора и их рабочие органы расставляют согласно разметке. Под опорные и копирующие колеса подкладывают деревянные бруски, толщина которых равна глубине обработки, уменьшенной с учетом погружения колес в почву на 20...30 мм. Изменяя длину верхнего звена 3 (см. рис. 136) секции вращением стяжной гайки, грядилы устанавливают горизонтально. Рабочие органы закрепляют так, чтобы их крайние точки не выходили за границы защитных зон.

Для полного подрезания сорняков лапы-бритвы и стрелчатые лапы в междурядьях устанавливают с перекрытием в 30...60 мм. При расстановке рабочих органов по длине грядилы свободный проход для растительных остатков и почвы между крыльями попольных лап делают не менее 30 мм. Для хорошего копирования почвы окучник располагают ближе к колесу секции.



Норму высева удобрений туковывсевающими аппаратами регулируют изменением скорости вращения высевающего диска (с звездочек на приводных колесах) и площади высевного окна (ворот рычага-регулятора). Более равномерная подача удобрений при малой частоте вращения дисков и больших площадях высева окон.

Перед регулировкой аппаратов на норму высева в банки засыпают удобрения, из раструбов подкормочных ножей 10 высыпают тукопроводы 6 и под них подставляют ящики. Каждое опорное колесо проворачивают на n оборотов, при этом высев удобрений всеми аппаратами должен соответствовать высеву на площади 0,01 га. Величину n находят по формуле

$$n = 100 \cdot 0,95 / \pi D b k,$$

где 0,95 — коэффициент, учитывающий скольжение опорных колес; $\pi = 3,14$; диаметр колес, м; b — ширина междурядья, м; k — число обрабатываемых рядов.

Удобрения, высеянные всеми аппаратами, собирают и взвешивают, а массу умножают на 100. Регулируют до тех пор, пока не будет получена заданная норма высева удобрений.

Другие культиваторы-растениепитатели к работе подготавливаются в основном так же, как и культиватор КОН-2,8ПМ.

Картофелеуборочный комбайн ККУ-2А. Его рама установлена на ходовые 4 (рис. 138) и копирующие колеса. Рабочие органы комбайна: лемеха 1, прутковый основной 2 и второй 5 элеваторы, баллоны-комкодавители 3, ботвоудаляющее устройство, барабанный подъемный транспортер 7, транспортер-переборщик 9, горка раската, загрузочный транспортер 10, бункер 11. На комбайне также имеется площадка комбайнера, площадки переборщиков, механический привод рабочих органов и гидравлическое оборудование.

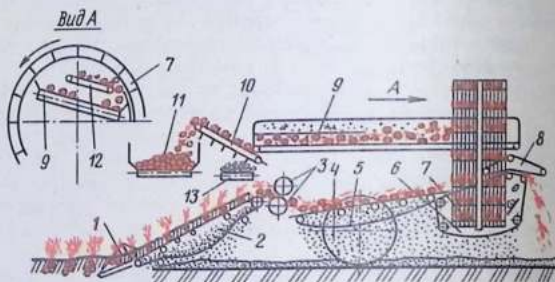


Рис. 138. Технологическая схема картофелеуборочного комбайна ККУ-2А:

1 — лемех; 2 — основной элеватор; 3 — баллоны-комкодавители; 4 — ходовое колесо; 5 — второй элеватор; 6 — редкопрутковый транспортер; 7 — барабанный транспортер; 8 — прижимной транспортер; 9 — транспортер-переборщик; 10 — загрузочный транспортер; 11 — бункер; 12 — горка раската; 13 — транспортер примесей.

При движении лемеха подрезают пласт с двух смежных рядков и передают его на основной элеватор, который разрушает почвенный пласт, сепарирует его и передает оставшуюся массу к пневматическим баллонам-комкодавителям (для более интенсивной сепарации полотно элеватора снабжено встряхивателем). Пневматические баллоны разрушают комки почвы и передают массу на второй элеватор, на котором почва и примеси проходят сквозь промежутки между продольными прутками. После схода с элеватора ботва с неотторванными клубнями задерживается на прутках редкопруткового транспортера 6, а при последующем движении зажимается прутками этого транспортера и прижимным полотном 8. С помощью отбойных прутков клубни обрываются, а ботва выносятся на убранное поле.

Клубни с остатками почвенных комков поступают в подъемный барабанный транспортер, подающий массу на полотно раскатной горки, на которой она разделяется на поток клубней и поток примесей. Клубни поступают на полотно транспортера-переборщика 9, который подает их в бункер. Боковой транспортер 13 выносит примеси в правую сторону убранного поля. Клубни из бункера выгружаются в транспортное средство.

На комбайне ККУ-2А глубину хода лемехов изменяют перемещением по высоте копирующих колес (вращением штурвала). Механизмом принудительного встряхивания полотна основного элеватора изменяют амплитуду встряхивания от 0 до 65 мм. При уборке картофеля на легких почвах амплитуду уменьшают, на тяжелых почвах — увеличивают. Зазор между баллонами комкодателя устанавливают 4...6 мм, а давление воздуха в них — 0,01 МПа (0,1 кгс/см²) при уборке картофеля на легких почвах; при работе в тяжелых условиях зазор между баллонами уменьшают, а давление в них увеличивают до 0,015 МПа. Зазор между боковыми щитками элеватора и баллонами должен составлять 10...15 мм.

Если с ботвой на поверхность поля выбрасываются неотторванные клубни, а на транспортер-переборщик поступает ботва, то увеличивают натяжение полотна прижимного транспортера ботвоудалителя и наклон горки. Для устранения потерь клубней из барабанного транспортера зазор между его лопастями и щитком ограждения устанавливают равным 15 мм перемещением кронштейнов в пазу кронштейна рамы.

Делитель переборочного транспортера перемещают вниз при наличии в клубнях большого количества примесей и вверх — при их малом количестве. В требуемом положении делитель закрепляют винтовым зажимом.

Зазор между лопастями загрузочного транспортера и задней стенкой поднятого в крайнее верхнее положение бункера 40...50 мм устанавливают винтовым подкосом. Положение бункера по высоте изменяют в зависимости от вида транспортных средств с рабочего места комбайнера перемещением стойки с помощью гидроцилиндра. При самовыключении и остановке подвижного дна бункера фиксатор

муфты включения перемещают на следующее отверстие диска хода часовой стрелки.

Копатели. Глубину хода лемехов копателя КТН-2В регулируют изменением длины верхней тяги навесной системы трактора КСТ-1,4 и УКВ-2 — перестановкой винтовым механизмом копирующего колеса по высоте. Частоту колебания лемехов и скорость ползения элеваторов КСТ-1,4 изменяют сменой звездочек и механизмов привода. Полотна элеваторов копателей натягивают удалением прутков. При нормальном натяжении полотен камень размером 50 мм свободно проходит между полотном и гладкой частью обода направляющего ролика. На копателях КСТ-1,4 и УКВ-2 для плохой сепарации почвы устанавливают эллиптические звездочки.

На УКВ-2 во избежание повреждения баллонов зазор между ними и боковыми щитками устанавливают 10...15 мм. Давление воздуха в баллонах — 0,01...0,03 МПа (0,1...0,3 кгс/см²). При заливании массы между полотнами ботвоудалителя зазор между ними увеличивают с помощью специальных винтов. При укладке клубней вслед за машиной поперечный транспортер гидроцилиндром устанавливают в заднее положение, который выносит ботву на левую сторону. При его установке в переднее положение клубни транспортером выносятся на левую сторону, а ботва выбрасывается на место убранных рядков.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие агротехнические требования предъявляются к возделыванию и уборке картофеля? 2. Из каких основных единиц состоит сажалка СКС-4? 3. Как отрегулировать сажалку СКС-4 на норму посадки клубней? 4. Как устроен и работает пропашной культиватор? 5. Какие регулировки выполняют при подготовке пропашного культиватора к работе? 6. Из каких основных сборочных единиц состоит комбайн ККУ-2А? 7. Как работает комбайн ККУ-2А? 8. Какие неисправности комбайна ККУ-2А приводят к потерям и повреждению клубней?

ГЛАВА 31

МАШИНЫ ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И УБОРКИ КУКУРУЗЫ

§ 1. АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

При посеве в основном предъявляются те же требования, что и при посеве семян других сельскохозяйственных культур. Глубина заделки для разных районов колеблется от 50 до 120 мм. Защитная зона при обработке междурядий посевов изменяется от 50...60 до 130...150 мм. Отклонение средней глубины рыхления от заданной должно быть не более $\pm(10...20)$ мм.

Высота среза при уборке стеблей высотой до 4 м — 100...150 мм. Рабочие органы комбайнов не должны повреждать початки. Дробление семян — не более 3...5%. При уборке кукурузы с отломлением початков в ворохе должно быть не менее 95% очищенных початков, а чистота их вороха — не менее 99%. При обмолачивании

початков зерноуборочными комбайнами допускаются: потери свободного зерна — 0,7%, количество зерна в силосной массе — 0,8, недомолот — 1,2, а дробление зерна — 2,5%. Масса стеблей в ворохе зерна — не более 4%.

§ 2. ОСНОВНЫЕ ТИПЫ МАШИН

Для пунктирного посева семян кукурузы с междурядьями 700 мм и расчетным числом семян от 1,8 до 10,1 на 1 м рядка и локального внесения гранулированных минеральных удобрений применяют пневматическую навесную сеялку СУПН-8, которая агрегируется с трактором МТЗ-80. По технологической схеме восьмирядной сеялки выпускается шестирядная СУПН-6.

Для междурядной обработки и подкормки растений используют культиваторы-растениепитатели КРН-8,4, КРН-5,6 и КРН-4,2. По желанию заказчика культиваторы поставляют с различными рабочими органами. Культиватор КРН-8,4 агрегируется с трактором ДТ-75МВ, КРН-5,6 и КРН-4,2 — с МТЗ-80.

Для уборки кукурузы на зерно при урожайности початков до 11 т/га используют двухрядный прицепной комбайн «Херсон» КОП-1,4В, агрегируемый с тракторами ДТ-75МВ и МТЗ-80, а при урожайности до 20 т/га — шестирядный самоходный комбайн КСКУ-6. Для уборки кукурузы с помощью зерноуборочного комбайна СК-5 выпускается приставка ППК-4.

Кукурузу на силос скашивают прицепным скоростным силосоуборочным комбайном КСС-2,6 (ширина захвата 2,6 м) и комбайном КС-1,8 (ширина захвата 1,8 м), агрегируемыми с тракторами МТЗ-80 и ДТ-75МВ и имеющими пропускную способность силосной массы соответственно 25 и 15 кг/с. Для этого же используют самоходный кормоуборочный комбайн КСК-100.

§ 3. УСТРОЙСТВО, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС, ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И РЕГУЛИРОВКИ

Сеялка СУПН-8 установлена на двух опорно-приводных колесах 1 (рис. 139). На раме закреплены замок для автоматического присоединения к навесной системе трактора и посевные секции (с помощью параллелограммных подвесок 11). Там же

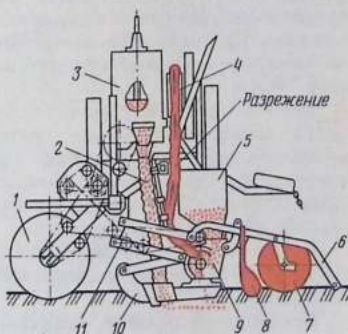


Рис. 139. Технологическая схема пневматической сеялки СУПН-8:

1 — колесо; 2 — трубопровод; 3 — туковывсевающий аппарат; 4 — вентилятор; 5 — бункер высевной секции; 6 — шлейф; 7 — прикатывающий каток; 8 — загортач; 9 — высевной аппарат; 10 — сошник; 11 — параллелограммная подвеска.

смонтированы четыре туковывсевающих аппарата АТД-2, вентилятор 4 с гидроприводом, маркеры, приводные механизмы и приборы для контроля высева и уровня семян в бункерах.

Посевная секция состоит из бункера 5, высевающего аппарата 9, полозовидного сошника 10, прикатывающего каточка, выравнивающего шлейфа 6, загортачей 8, механизма регулирования заглубления сошника и механизма передачи движения высевающего диска. К сеялке прилагаются диски с отверстиями диаметром 3,0 и 5,5 мм.

На корпусе высевающего аппарата имеются заборная камера и крышка с камерой разрежения, между которыми вращается высевающий диск с ворошителем. Вентилятор 4 с камерой разрежения соединен воздухопроводом.

При работе сеялки под воздействием вакуума семена присасываются к отверстиям диска и перемещаются из заборной камеры к месту сброса — в зону атмосферного давления, где семена выпадают из отверстий и попадают на дно борозды, образованной сошником. Подаче семян к высевающим дискам способствует работа ворошилки. Штыри вилок, установленной в верхней части заборной камеры, предотвращают присасывание к отверстиям нескольких зерен. Односемянный высев некалиброванных семян достигается изменением с помощью рычага положения вилок. Минеральные удобрения от туковывсевающих аппаратов по трубопроводам также поступают на дно борозды. Семена и удобрения в почву заделываются загортачами, почва прикатывается каточком, а шлейфы выравнивают поверхность почвы над рядками.

С помощью приводного механизма добываются 45 передаточных чисел от опорно-приводного колеса к валу высевающего диска.

Для проверки правильности подбора высевающих дисков передаточного числа, проехав 50...100 м с сошниками, установленными на наименьшую глубину хода, отыскивают семена и замеряют между ними расстояние.

Норму высева удобрений устанавливают так же, как и для культиватора КРН-4,2Г. Глубину заделки семян регулируют переключением прикатывающего каточка относительно опорной плоскости сошника. При определении длины вылета маркеров руководствуются тем, что стыковое междурядье должно быть равно основному — 700 мм.

Если в посевной секции по какой-либо причине прекращается высев семян, включается звуковой сигнал и на табло предупреждения загорается лампочка у номера сошника, в который не поступают семена. При понижении уровня семян в каком-либо бункере установленного включается сигнал и на табло также загорается красная лампочка.

Культиваторы для обработки междурядий кукурузы и картофеля подготавливаются так же, как и культиватор КРН-4,2, для обработки междурядий картофеля.

Комбайн «Херсонец» КОП-1,4В агрегатируется с трактором

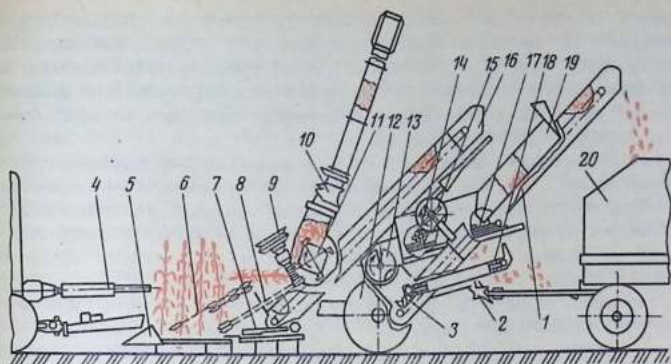


Рис. 140. Технологическая схема комбайна «Херсонец-7» КОП-1,4 В:

1 — транспортер очищенных початков; 2 — механизм сцепки; 3 — шнек зерна; 4 — карданная передача; 5 — мысы; 6 — подъемные цепи; 7 — режущий аппарат; 8 — подающие цепи; 9 — початкоотделяющий аппарат; 10 — труба измельчителя; 11 — измельчающий аппарат; 12 — колесо; 13 — шнек початков; 14 — прижимное устройство; 15 — вентилятор; 16 — транспортер неочищенных початков; 17 — очистительный аппарат; 18 — транспортер обертков; 19 — скатная доска; 20 — тележка.

МТЗ-80, ДТ-75М, Т-150 и Т-150К. Ширина захвата — 140 или 180 см (два рядка). При работе комбайном управляет тракторист.

Рама комбайна опирается на два колеса 12 (рис. 140) с пневматическими шинами. На ней смонтированы режущий аппарат 7; стеблеподающее устройство, состоящее из подъемных 6 и подающих 8 цепей; початкоотделяющий аппарат 9; измельчающий аппарат 11 с трубой 10; очистительный аппарат 17 с прижимным устройством 14, вентилятор 15; транспортеры початков 16 и 1; шнеки початков 13 и зерна 3; транспортер обертков 18; механизмы привода рабочих органов и управления и система сигнализации. Сзади к комбайну с помощью сцепки 2 прицепляют тележку 20 для сбора початков.

Режущий аппарат состоит из ножа и двух пар противорежущих пластин. Стеблеподъемный механизм каждого русла включает в себя мысы 5, подъемные и подающие цепи, установленные в два яруса. На цепях имеются специальные лапки для захвата стеблей кукурузы.

Измельчающий аппарат выполнен в виде трубчатого вала, на котором установлены два ножевых барабана. Внутри кожуха аппарата горизонтально закреплена противорежущая пластина, которая устраняет заклинивание стеблей между кожухом и ножами. Выходными концами кожухи соединены с трубой, на конце которой установлен козырек.

Очистительный аппарат состоит из восьми пар вальцов, оси которых наклонены под углом 15° к горизонту. Каждая пара состоит из чугунного и обрешиненного вальцов.

Вальцы расположены на разном уровне так, что образуют четыре

желоба. Подшипники нижних жестко закреплены в кронштейнах, а верхние — на двуплечих рычагах, которые могут поворачиваться относительно их оси. Через нижние отверстия рычагов проходят тяги, на которые надеты пружины, прижимающие верхние вальцы к нижним. Сверху установлено прижимное устройство, состоящее из крыльчаток для прижима початков к вальцам.

При движении комбайна стебли мысами направляются в русло, образованное двумя контурами подъемных 6 и двумя контурами подающих 8 цепей и початкообрывающими вальцами 9. Зажатые цепями 8 стебли срезаются режущим аппаратом 7. Оторванные вальцами початки поступают на транспортер 16, который подает их на скатную доску 19. Затем початки подаются на очистительный аппарат 17, в котором с помощью вальцов и прижимного устройства 14 с них снимаются обертки. Образующаяся при этом листостебельная масса уносится потоком воздуха, создаваемым вентилятором 15. Очищенные початки шнеком 13 передаются на цепочно-планчатый транспортер 1, подающий их в тележку 20. Обертки подаются на транспортер 18 и с него выносятся на поле. Выделенное в очистительном аппарате из початков зерно через отверстия кожуха направляется на обратную ветвь транспортера 18, затем шнеком 3 и транспортером 1 подается в тележку. Протягиваемые вальцами 9 стебли поступают в измельчающий аппарат 11, а измельченная масса по трубам 10 — в кузов рядом идущего транспорта.

Процесс уборки кукурузы в стадии молочно-восковой спелости с отделением початков отличается тем, что отделенные блоком активных вальцов початки поступают по перемещенной вперед скатной доске в шнек и транспортером подаются в тележку. При уборке с одновременным измельчением всей массы блоки активных вальцов заменяют блоками с битерными вальцами для направления листостебельной массы вместе с початками в измельчающий аппарат.

Работа измельчающего аппарата контролируется звуковой и световой сигнализацией. В предохранительных муфтах привода очистительного аппарата и транспортера имеются кнопочные включатели звукового и светового сигналов.

Комбайн снабжен гидравлическим механизмом автоматического корректирования, с помощью которого перемещается в поперечном направлении до тех пор, пока ось русла не совпадет с линией ряда растений.

Зазоры в режущем аппарате в основном регулируют так же, как и у косилки КС-2,1. При крайних положениях ножа ось сегмента должна располагаться симметрично относительно кромок пластин, а носок — заходить за кромки пластин на равное расстояние с обеих сторон (допускается отклонение до 5 мм). Эту регулировку выполняют изменением длины шатуна.

В стеблеподъемном механизме направляющие прижимных планок рабочих ветвей подающих цепей должны перемещаться от усилия руки. Плавность хода планок проверяют их передвижением нижними рычагами. С помощью регулировочных шайб добиваются расположения в одной плоскости направляющих планок, венцов шестерен и натяжных роликов. Подающие цепи натягивают так, чтобы от усилия 20Н, приложенного между обводным роликом натяжного устройства и ведущей

звездочкой, стрела прогиба составляла 12...15 мм. В натяжном устройстве добиваются плавности хода рычага с собачкой по всей длине зубчатого сектора перемещением сектора в овальных отверстиях, предварительно освободив устройство от цепей. При растяжении цепей снимают четыре звена. Зазор между подающими цепями на линии среза зависит от толщины стеблей, и его изменяют с помощью ограничителей.

У измельчающего аппарата зазор 1...3 мм между ножами и противорежущими пластинами устанавливают перемещением вала барабана и прокладками под его опоры. Трубу и ее козырек в требуемом положении фиксируют тросиком, зацепляемым на одном из крючков, приваренных к распорке трубы.

Пружины вальцов початкоочистительного аппарата, на которых висают початки, поджимают вращением гайки на 1...1,5 оборота. Очиститель работает нормально, если между его вальцами и щитком зазор 2,5 мм. Для этого щиток перемещают по овальным отверстиям.

В прижимном устройстве регулируют усилие нажима крыльчатки на початок. Зазор между очистительными вальцами и наружным диаметром лопастей крыльчаток зависит от наименьшего диаметра початков. Зазор устанавливают подъемом кронштейнов с крыльчатками. Угол наклона скатной доски регулируют изменением точек крепления стоек задней опоры.

Комбайн КСК-100 состоит из самоходного измельчителя, жатки для уборки кукурузы, жатки для уборки трав, подборщика и сменного измельчающего аппарата. Рама самоходного измельчителя установлена на мост управляемых и ведущих колес. Жатки представляют собой платформу, на которой смонтированы сегментный

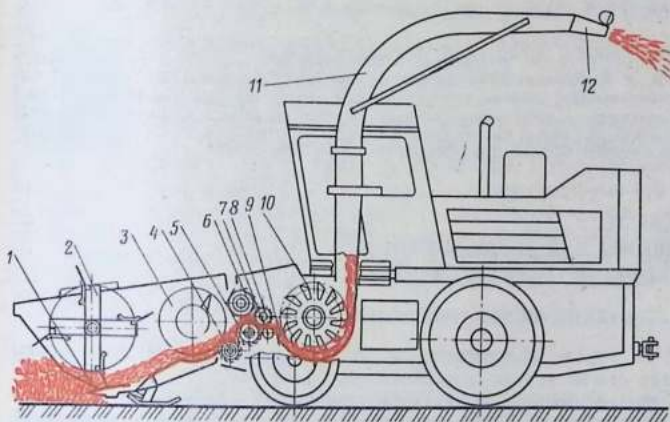


Рис. 141. Технологическая схема комбайна КСК-100:

1 — режущий аппарат; 2 — мотовило; 3 — шнек; 4, 5 и 6 — питающие вальцы; 7 — валец гладкий; 8 — подпрессовывающий валец; 9 — противорежущий брус; 10 — измельчающий барабан; 11 — силосопровод; 12 — козырек.

режущий аппарат 1 (рис. 141), мотовило 2, опорные башмаки, транспортирующий шнек 3 и два цепочно-планчатых транспортера (на жатке для уборки кукурузы).

Подборщик — барабанного типа, перемещается на двух регулируемых по высоте опорных башмаках, давление на которые (0,25...0,30 кН на каждый опорный башмак) регулируют пружинами.

Питающий аппарат включает в себя гладкий 7 и четыре ребристых вращающихся вальца. Вальцы 4, 5 и 6 захватывают стебли, поступающие от жатки или подборщика, подпружиненный валец 8 сжимает их, и растительная масса подается к измельчающему устройству, которое состоит из барабана 10 и противорежущего бруса 9. На дисках барабана закреплены плоские ножи. Барабан сообщает ускорение измельченной массе для ее перемещения по силосопроводу 11 в кузов транспортной машины, движущейся слева (справа), или в прицепленную сзади к комбайну тележку. Сменное измельчающее устройство снабжено уменьшенным измельчающим барабаном с шестью спиральными ножами и швырлякой, представляющей собой лопастную крыльчатку. При работе комбайна с этим устройством измельченная масса попадает в швырляку и по силосопроводу направляется в транспортное средство.

Длину резки от 5 до 100 мм изменяют сменой шестерен на валах коробки передач привода питающего устройства. Зазор между ножами барабана и противорежущим брусом (0,4...1,0 мм) регулируют перемещением бруса. Для нормальной работы швырляки зазор между ее лопастями и днищем на выходе должен быть 1,6...3,0 мм.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Из каких сборочных единиц состоит сеялка СУПН-8? 2. Как работает сеялка СУПН-8? 3. Какие регулировки выполняются при подготовке сеялки СУПН-8 к работе? 4. Расскажите об устройстве комбайна «Херсонец» КОП-1,4В. 5. Как работает комбайн «Херсонец» КОП-1,4В при уборке кукурузы на зерно и силос? 6. Расскажите о регулировках рабочих органов комбайна «Херсонец» КОП-1,4В. 7. Из каких сборочных единиц состоит комбайн КСК-100? 8. Как регулируют измельчающее устройство комбайна КСК-100?

ГЛАВА 32

МАШИНЫ ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И УБОРКИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

§ 1. АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

При посеве предъявляются те же агротребования, что и при посеве семян других сельскохозяйственных культур. При пунктирном посеве норму высева устанавливают из расчета 25...35 всходов на 1 м ряда. При прореживании растений густота насаждений не должна быть меньше расчетной более чем на 10%; букетов с 1...3 растениями — не менее 70%. Глубина рыхления при прореживании — 30...40 мм, отклонение — не более ± 10 мм. Размеры защит-

ных зон при междурядной обработке зависят от состояния ботвы: 50...80; 100...120 и 140...150 мм — при глубине рыхления соответственно до 80, при 100 и 160 мм. Сухие и жидкие удобрения вносят на глубину не менее 120...140 мм.

Загрязненность корней при уборке — не более 10%, в том числе с зелеными примесями не более 3%. Число поврежденных корней — не более 3%; корней с необрезанной или высокообрезанной ботвой — не более 5%; масса срезанных головок корней, отходящих в ботву, от общей массы корней — не более 5%.

§ 2. ТИПЫ МАШИН

Для пунктирного высева семян сахарной свеклы с шириной междурядий 450 мм с одновременным внесением минеральных удобрений применяют навесную свекловичную двенадцатирядную сеялку ССТ-12А, в зонах недостаточного увлажнения — восьмирядную сеялку ССТ-8 для посева с междурядьями 600 мм. Сеялки устроены одинаково и снабжены комплектом дисков для высева от 10 до 50 семян на 1 м рядка. Они агрегируются с трактором МТЗ-80.

Для вдольрядного прореживания посевов используют прореживатель УСМП-5,4К и автоматический прореживатель ПСА-2,7, оборудованный электронной системой управления. Все они агрегируются с трактором МТЗ-80. Для междурядной обработки и подкормки посевов с междурядьями 450 и 600 мм предназначен двенадцатирядный навесной культиватор-растениепитатель УСМК-5,4А. Для междурядной обработки двенадцатирядных посевов при ширине междурядий 450 мм применяют фрезерный культиватор КФ-5,4.

Для уборки ботвы сахарной свеклы, посеянной с междурядьями 450 мм и 600 мм, используют соответственно шести- и четырехрядные машины БМ-6А и БМ-4В, агрегируемые с тракторами МТЗ-80 и ДТ-75МВ. Для уборки на участках с предварительно скошенной ботвой предназначены шестирядные самоходные корнеуборочные машины КС-6Б, РКС-6 и РКС-4. Для поточной уборки корней и ботвы сахарной свеклы, посеянной с междурядьями 450 мм, применяют трехрядный комбайн КСТ-3А теребильного типа, агрегируемый с трактором ДТ-75МВ. Корни из полевых куч и кагатов грузят в транспортные средства навешиваемым на трактор МТЗ-80 свеклопогрузчиком СНТ-2,1Б и самоходным свеклопогрузчиком-очистителем СПС-4,2.

§ 3. УСТРОЙСТВО, ПРОЦЕСС РАБОТЫ И РЕГУЛИРОВКИ

Сеялка ССТ-12А установлена на два пневматические колеса 1 (рис. 142). На ее раме закреплены двенадцать посевных секций, туковывсевающие аппараты АТД-2, автосцепное устройство, маркеры и механизмы передач. Вертикально-дисковый высевающий аппарат состоит из корпуса, в котором установлен высевающий диск 9,

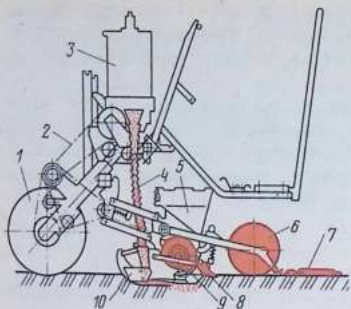


Рис. 142. Технологическая схема свекловичной сеялки ССТ-12А:

1 — опорно-приводное колесо; 2 — цепная передача; 3 — туковывсевающий аппарат; 4 — тукопровод; 5 — семенной ящик; 6 — прикатывающее колесо; 7 — шлейф; 8 — загорточ; 9 — высевальной диск; 10 — сошник.

ные колеса 1 и колеса 6 секций подкладывают деревянные бруски, высота которых на 10...15 мм меньше требуемой глубины заделки семян. Глубину хода сошников регулируют перестановкой пружинного шплинта в отверстиях кулисы (перестановка на одно деление соответствует изменению глубины хода на 10 мм) натяжением пружины на их параллелограммной подвеске. Число высеваемых семян регулируют изменением частоты вращения дисков, переставляя сменные шестерни на валу трансмиссии и валу контрпривода и перекрытием одного ряда ячеек сектором, что дает возможность высевать от 12 до 50 семян на 1 м ряда. Туковывсевающие аппараты на норму высева удобрений устанавливают так же, как и на кукурузных сеялках.

Прореживатель УСМП-5,4К состоит из двенадцати секций рабочих органов, каждая из которых включает в себя параллелограммную подвеску, конический редуктор с опорно-приводным колесом и режущую головку. Последняя установлена на ведомом валу редуктора так, что плоскость ее вращения расположена под углом 40° к направлению движения агрегата. На головке закреплены Г-образные ножи, вырезающие в рядке часть растений и образующие букеты длиной от 50 до 150 мм в зависимости от густоты всходов и требуемого процента удаления растений.

При подготовке к работе прореживатель устанавливают на ровной площадке, раме придают горизонтальное положение, под приводные колеса секций подкладывают бруски толщиной, равной глубине вырезки растений (30...40 мм). При этом ножи устанавливают по высоте так, чтобы в нижнем положении они опирались на площадку. Поперечные лапы закрепляют на глубине обработки почвы 40...60 мм. При работе глубину хода ножей ре-

с тремя рядами ячеек на цилиндрической поверхности ролик-счесыватель лишние семена, западающих в ячейки и выталкиватель семян. Высевающие аппараты приводят во вращение от опорно-приводных колес.

При работе сеялки семена и удобрения поступают в борозду, образованную сошником 10, присыпаются почвой за счет самосыпания и воздействия загортчей 8, прикатываются колесом 6, а шлейф 7 выравнивает рельеф почвы над рядком семян.

Заданную глубину заделки семян сошниками устанавливают на ровной площадке. Для этого на опорно-привод-

гулируют поворотом корпуса редуктора на оси приводного колеса.

Культиватор УСМК-5,4А поставляют заказчику с легкими посевными боронками, защитными дисками, ротационными батареями и набором стрельчатых и односторонних лап, долот и подкормочных ножей. Он устроен так же, как и все культиваторы-растениепитатели.

Культиватор КФ-5,4 состоит из рамы, опирающейся на пневматические колеса, редуктора с трансмиссионным валом, двенадцати рабочих секций с фрезерными барабанами, которые укомплектованы Г-образными ножами и вращаются от ВОМ трактора. При движении агрегата ножи барабанов поочередно заглубляются в почву, отделяют от нее стружку и отбрасывают назад. Кожухи секций предохраняют растения от присыпания почвой. Взрыхленная почва выравнивается фартуками кожухов. Глубину обработки регулируют винтовым механизмом опорных колес.

Ботвоуборочная машина БМ-6А. Ее основные сборочные единицы: рама, опирающаяся на два пневматических колеса; ботвосрезающее устройство; приемные транспортеры; погрузочный элеватор ботвы; ботвошвырляльные барабаны; система автоматического управления; система автоматического контроля и механизмы передач. Сзади к раме машины присоединено битерное устройство для доочистки головок свеклы от остатков ботвы.

При работе агрегата копиры-водители направляют дисковые режущие аппараты по рядкам. Колеса приемных транспортеров копируют рельеф почвы в междурядьях и обеспечивают срезание ботвы на заданной высоте. Ножи ботвосрезающего устройства в вертикальной плоскости перемещаются благодаря копирам, встречающимся с головками корней. Ножи обрезают головки корней с ботвой и лопастями отбрасывают на приемный транспортер для подачи их к битеру и на погрузочный элеватор. Оттуда двумя ботвошвырляльными барабанами ботва подается в кузов тракторного прицепа. Очиститель головок вращающимися резиновыми бичами удаляет с обрезанных корней остатки ботвы. Бичи перемещением колес по вертикали устанавливают так, чтобы они ударили по головкам корней и проходили в непосредственной близости от почвы.

Автоматическое устройство управления движением по рядам настраивают так, чтобы нейтральные положения копира-водителя и золотника совмещались. Для соблюдения этого необходимо, чтобы направление дышла машины совпадало с продольной осью агрегата, а просветы между перьями секций копира-водителя располагались против осей режущих аппаратов. У ботвосрезающего аппарата регулируют положение ножей по высоте, а также горизонтальный и вертикальный зазоры между копиром и лезвием ножа.

Корнеуборочная машина КС-6 состоит из самоходного шасси и корнеуборщика, включающего в себя приводные 2 (рис. 143) и пассивные 1 диски, образующие копачи, шнековый очиститель 4, комкодаватель 8 (три вала с трехлопастным и один с круглым

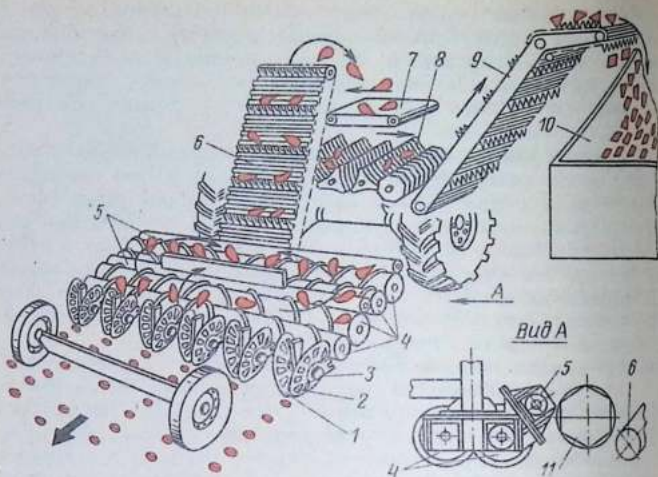


Рис. 143. Технологическая схема корнеуборочной машины КС-6:

1 — пассивный диск; 2 — приводной диск; 3 — редуктор; 4 — шнековый очиститель; 5 — вал; 6 — продольный транспортер; 7 — ленточный транспортер; 8 — комкователь; 9 — выгрузный элеватор; 10 — транспортное средство; 11 — передаточный битер.

кулачками), выгрузной элеватор 9, автомат вождения, систем автоматического контроля и механизмы передач.

При уборке свеклы автомат вождения направляет передние колеса машины так, чтобы копачи двигались по рядам растений. Вращающиеся диски извлекают корни из почвы и поднимают их. Затем лопастный битер, вращающийся между дисками копачей, перебрасывает корни на шнековый очиститель, где корни очищаются от почвы и остатков ботвы и подаются на транспортер 6. Последний передает корни в бункер, дно которого — ленточный транспортер 7, а из бункера они поступают на комкователь 8. Там корни очищаются от комков почвы и передаются элеватором 9 в транспортное средство 10. При отсутствии комков почвы транспортер 7 передает корни на элеватор, минуя комкователь.

Заглубление дисков копачей регулируют перестановкой штырей в отверстиях кронштейна и устанавливают наименьшим. Расстояние от поверхности барабана первого шнека очистителя до кромок дисков должно составлять 75...85 мм, расстояние между сходящимися кромками дисков копачей — 30...45 мм. Перестановкой битеров по высоте регулируют степень очистки корней на шнековом очистителе. При работе комкователя кулачки трехлопастных валов устанавливают так, чтобы угол между их гранями был 45°. При

этом корни выкалывают, а комки защемяются между гранями и разрушаются. При транспортирующем режиме грани кулачков устанавливаются под углом 90°.

Машина РКС-6 оснащена активными вилками с вращающимися наконечниками, которые извлекают корни из почвы и вводят их в раствор корнезаборников — двух наклонно расположенных дисков с прутковыми лапами. Из корнезаборников корнеплоды выталкиваются лопастными битерами на битерные валы, которые передают их на шнековый очиститель, направляющий корнеплоды на приемные транспортеры. Далее корнеплоды передаются на элеватор и в кузов рядом идущего транспорта. С помощью автомата вождения по полю машина перемещается так, что выкапывающие органы движутся по рядкам убираемых корней.

Для смены транспортных средств при движении агрегата тракторист гидросистемой выключает поперечный и выгрузной транспортеры. При этом корнеплоды собираются в бункере машины. Тракторист следит за точностью движения рабочих органов по рядкам и правильностью выполнения машиной технологического процесса. При отклонении рабочих органов от рядков тракторист рулевым колесом корректирует движение машины.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Перечислите типы машин, применяемых для возделывания и уборки сахарной свеклы. 2. Из каких сборочных единиц состоит сеялка ССТ-12А? 3. Какие регулировки выполняют при подготовке сеялки ССТ-12А к работе? 4. Из каких сборочных единиц состоит прореживатель УСМП-5,4К? 5. Как устроена ботвоуборочная машина БМ-6? 6. Как работает свеклоуборочная машина БС-6?

ГЛАВА 33

МАШИНЫ ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И УБОРКИ ЛЬНА

§ 1. АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПОСЕВУ И УБОРКЕ ЛЬНА

К посеву льна-долгунца предъявляются те же требования, что и к рядовому посеву семян других сельскохозяйственных культур. Так как семена льна заделывают неглубоко (на 20...30 мм), для получения хороших всходов особое внимание обращают на выдержанность заданной глубины.

При тереблении льна машины не должны повреждать стеблей и разрушать семенные головки. Кроме того, при уборке должны выполняться следующие требования: чистота теребления льна — не менее 99%, угол перекрещивания стеблей в ленте — не свыше 20°, относительная растянутость стеблей в ленте (отношение ширины ленты льна на длине 3 м к средней длине стеблей) — не более 1,2, чистота очеса головок льнокомбайнами — не менее 98%, отход стеблей в путанину — не более 3%, разрыв стеблей — не более 5%, общие потери семян — не более 4%, количество несвязанных стеблей — не более 3...4%.

§ 2. ТИПЫ МАШИН

Для посева семян льна с междурядьями 75 мм и одновременным внесением в рядки гранулированных минеральных удобрений применяют зернотуковую сеялку СЗЛ-3,6 с наральниковыми сошниками.

Для защиты растений от вредителей и болезней предназначены опыливатели ОШУ-50А и опрыскиватели.

При уборке используют льнокомбайны ЛКВ-4А с вязальным аппаратом и ЛК-4А без него, агрегируемые с трактором МТЗ-80. Поле для работы комбайнов подготавливают навесной льнотеребильной ТЛН-1,5А, навешиваемой на трактор Т-25А. Ее также используют и для теребления льна с расстилом льносоломки в ленту.

Для ускорения подсыхания и улучшения качества льносоломки оборачивают машиной ОСН-1, навешиваемой на трактор Т-25А. Для подъема и связывания в снопы применяют подборщик ПТН-1 навешиваемым на трактор Т-25А. Снопы после подсушки обмолачивают молотилкой МЛ-2,8П, а ворох, поступающий от комбайнов после подсушки обрабатывают молотилкой-веялкой МВ-2,5А, изготовленной на базе зерноуборочного комбайна СК-5 «Нива».

§ 3. УСТРОЙСТВО, ПРОЦЕСС РАБОТЫ И РЕГУЛИРОВКИ

Льнокомбайн ЛКВ-4А установлен на пневматические колеса. Рабочие органы комбайна: четыре теребильных аппарата 2 (рис. 144) с делителями 1, поперечный 3 и зажимной 4 транспортеры, очесывающее устройство 5, б — транспортер вороха; 7 — вязальный аппарат.

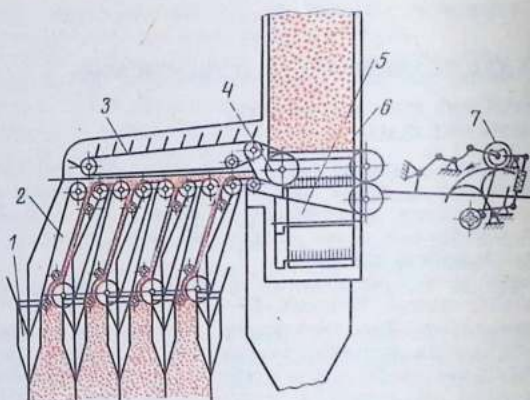


Рис. 144. Технологическая схема льноуборочного комбайна ЛКВ-4А:

1 — делители; 2 — теребильный аппарат; 3 — поперечный транспортер; 4 — зажимной транспортер; 5 — очесывающее устройство; 6 — транспортер вороха; 7 — вязальный аппарат.

очесывающий 5 и вязальный 7 аппараты и транспортер 6 вороха.

Каждый теребильный аппарат снабжен двумя прорезиненными бесконечными ремнями, надетыми на ведущие верхние и ведомые нижние шкивы. Сопрягаемые ветви ремней прижимаются одна к другой двумя роликами. Прутковые делители шарнирно связаны с кронштейном ведомого шкива.

Поперечный транспортер состоит из трех роликовых цепей, на каждом четвертом звене которых закреплены иглы с конусными срезами. Для выравнивания стеблей нижняя цепь движется с большей скоростью, чем средняя и верхняя цепи.

Зажимной транспортер образован нижним и верхним профилированными бесконечными ремнями, охватывающими ведущие и ведомые шкивы. Соприкасающиеся ветви ремней прижимаются одна к другой роликами, собранными попарно в подпружиненные каретки. Нижний ремень опирается на девять вращающихся роликов.

Очесывающее устройство состоит из кожуха с установленным в нем барабаном. Барабан образован из вала и двух дисков с гребенками и лопастями. На гребенках имеются по 26 зубьев, закрепленных на бруске с уменьшающимся шагом от 26 до 5 мм в направлении перемещения стеблей зажимным транспортером в очесывающей камере. На правых концах осей гребенок установлены кривошипные пальцы, на верхние концы которых надеты пальцы направляющего диска. Диск свободно вращается на эксцентрике, а ось диска смещена относительно оси барабана. Благодаря эксцентриковому механизму зубья гребенок при вращении барабана располагаются под одинаковым углом к очесываемым стеблям льна.

При движении агрегата делители 1 разъединяют захватываемую полосу стеблей льна на четыре части и направляют их в ручьи теребильного аппарата 2. Зажатые ремнями стебли вытаскиваются из почвы и при выходе из ручья попадают на поперечный транспортер 3 и далее — на зажимной 4. Зажатые в комлевой части ремнями этого транспортера стебли льна перемещаются в камеру очесывающего аппарата, в которой по мере перемещения прочесываются гребенками. Постепенное увеличение степени воздействия гребенок на верхушки стеблей устраняет их перепутывание и обрыв и обеспечивает полное очесывание головок. Полученный ворох лопастями барабана подается на транспортер 6 вороха, а с него — в тележку. Очесанные стебли льна из зажимного транспортера переходят на стол вязального аппарата 7, а связанные им снопы сбрасываются на поле.

В комбайне ЛК-4А очесанные стебли из зажимного транспортера подаются на расстилочный щит, который выносит их на поверхность поля в виде непрерывной ленты.

У льнокомбайнов полевой делитель теребильного аппарата в требуемое положение по высоте устанавливается перемещением стойки компенсатора в гнездах кронштейна полевого колеса. Положение носка средних делителей по отношению к поверхности

поля регулируют перестановкой компенсатора в отверстиях щечных
Теребильные ремни натягивают разведением ведомых шкивов
при этом стрела прогиба холостой ветви ремня от усилия 100 Н должна составлять 15...20 мм. Зажим стеблей в ручье, и
100 Н должна составлять 15...20 мм. Зажим стеблей в ручье, и
прижатие ремней одного к другому, обеспечивают передвижение
нажимных роликов.

Зазоры между щитками в зоне выхода стеблей льна из теребильных секций должны составлять 15...20 мм. Натяжение цепей, поперечного транспортера регулируют перемещением натяжных звездочек. У правильно натянутых цепей холостая ветвь провисает на 25...35 мм. Высоту установки теребильного аппарата изменяют в зависимости от высоты стеблей и их наклона с помощью гидроцилиндра, подключенного в гидросистему трактора.

Натяжение ремней в зажимном транспортере регулируют перемещением ведомых шкивов до такой степени, чтобы они не пробуксовывали, но и в то же время не расплющивали стебли льна. При уборке короткостебельного льна гребенки очесывающего барабана отклоняют назад настолько, чтобы концы зубьев проходили вблизи зажимного транспортера. При уборке длинностебельного льна гребенки отклоняют вперед. При регулировании положения гребенок необходимо правильно устанавливать и задние щитки камеры очеса. Зазор между нижней кромкой щитка и зубьями гребенок должен быть 6...10 мм.

В вязальном аппарате размер снопа изменяют перестановкой педалей механизма включения относительно кронштейна: для уменьшения размера снопа педали перемещают в сторону иглы, для увеличения — в противоположную сторону. При малой длине стеблей место вязки располагают ближе к комло, при большой — к середине снопов. Для этого перемещают вязальный аппарат относительно ленты стеблей. Плотность вязки снопа изменяют регулированием степени сжатия пружины, связанной с педалью включения, ход иглы — регулированием длины шатуна, качество вязки — регулированием степени сжатия пружин клюва, зажима и натяжения шпагата.

Навесной подборщик ПТН-1 состоит из основной рамы 10 (рис. 14) и рамы 9 навески, подбирающего барабана 1 с кожухом 2, выравнивателя стеблей 3 и вязального аппарата 7. На подбирающем барабана имеются диски, на которых прикреплены четыре вала с пальцами и пружинами. На этих валах с одной стороны смонтированы кривошипные ролики, которые перекатываются по профилированной дорожке, благодаря чему пальцы подходят к поверхности поля и подбирают слой стеблей льна и выходят из слоя после подачи стеблей на стол вязального аппарата.

Выравниватель стеблей представляет собой доску, приводимую в колебательное движение кривошипом редуктора и предназначенную для выравнивания стеблей льна в их комлевой части.

Подборщик соединен с навесной системой трактора через

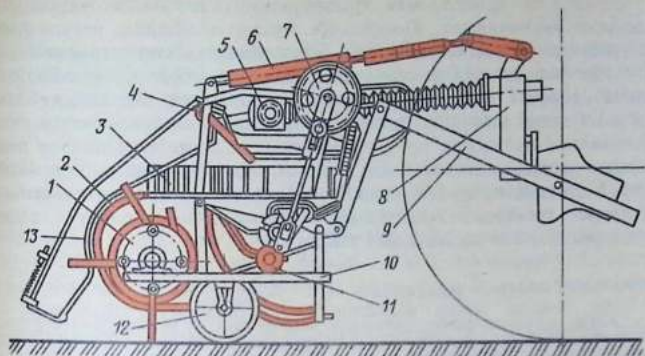


Рис. 145. Подборщик тресты ПТН-1:

1 — подбирающий барабан; 2 — кожух; 3 — выравниватель стеблей; 4 — разделяющие «руки»; 5 — редуктор; 6 — амортизатор; 7 — вязальный аппарат; 8 — привод; 9 — рама навески; 10 — основная рама; 11 — вал упаковщиков; 12 — копирующее колесо; 13 — пружина.

амортизаторы 6, представляющие собой трубу, внутри которой находится стержень с пружиной. При работе пружины разгружают копирующие колеса 12 и смягчают удары, возникающие при движении подборщика.

Вязальный аппарат 7 устроен и работает так же, как и на комбайне ЛКВ-4А.

Рабочие органы приводятся в движение от ВОМ трактора через предохранительную муфту, редукторы и цепные передачи.

При работе агрегата тракторист направляет подборщик по ленте тресты или льносоломки так, чтобы комлевая часть стеблей располагалась с правой стороны. При этом пальцы подбирающего барабана захватывают ленту льна, поднимают ее с почвы и при взаимодействии со стальными прижимами подают в приемную камеру вязального аппарата. Механизм подбойки перед захватом стеблей упаковщиками выравнивает стебли, а рабочими органами вязального аппарата формируются, уплотняются, вяжутся, а затем сбрасываются снопы на поле.

Подбирающий барабан по высоте устанавливают так, чтобы его пальцы захватывали все стебли льна. Этого добиваются с помощью подъемников копирующих колес, причем расстояние от пальцев до почвы при их нижнем положении должно составлять 10...15 мм. Положение подбирающего барабана относительно ленты льна изменяют, выруливая трактор таким образом, чтобы пальцы барабана захватывали стебли в средней их части или с небольшим смещением в сторону комлевой части.

Натяжение ленты регулируют зажимом хомутов крепления и гайкой натяжника пружины рычага. При подборе толстослойных

лент льна или льносоломки повышенной влажности натяжен прижимов увеличивают. Положение доски подбойки регулируют так, чтобы комлевая часть снопов была максимально выровненной. Если при работе стебли попадают выше подбойки, необходимо снизить скорость движения агрегата. При подборе короткостебельного льна доску подбойки перемещают в крайнее левое положение относительно натяжных лент прижима. При этом достигается наименьшая растянутость стеблей в снопе. Нагрузку на копирующее колесо подборщика до 0,4...0,5 кН регулируют раскосами навесного устройства трактора. У вязального аппарата выполняют те же регулировки, что и на комбайне ЛКВ-4А.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие агротехнические требования предъявляют к уборке льна-долгуны?
2. Из каких сборочных единиц состоит льноуборочный комбайн ЛКВ-4А? 3. Как работает льнокомбайн ЛКВ-4А? 4. Перечислите регулировки льнокомбайна ЛКВ-4А.
5. Расскажите об устройстве и работе подборщика ПТН-1.

ГЛАВА 34

ДОЖДЕВАЛЬНЫЕ МАШИНЫ

§ 1. АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПОЛИВУ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

При дождевании размер капель не должен превышать 1...2 мм. Интенсивность дождевания, т.е. толщина слоя влаги, подаваемого на почву в единицу времени, на тяжелых почвах не должна превышать 0,1...0,2 мм/мин, на средних почвах — 0,2...0,3 мм/мин и на легких почвах — 0,5...0,8 мм/мин. При таких условиях капли не повреждают растения, вода впитывается в почву, а почвенные комки не разрушаются.

Необходимо выдерживать требуемую норму полива. Одновременно с водой вносят растворимые минеральные удобрения. При поверхностном поливе воду подают в борозды и полосы и затопляют орошаемые площади.

§ 2. ОСНОВНЫЕ ТИПЫ МАШИН

Для забора воды из источников и подачи ее в дождевательные машины или в оросительную систему применяют стационарные и передвижные насосные станции.

Привод передвижных станций — от двигателей внутреннего сгорания, электродвигателей или ВОМ трактора. По создаваемому давлению их подразделяют на низконапорные (машины, развивающие давление до 0,25 МПа), средненапорные (0,25 МПа...0,50 МПа) и высоконапорные (более 0,5 МПа).

По дальности полета струи (8...10 м, 20...25 м и 70...90 м) дождевательные машины относят соответственно к коротко-, средне- и дальнеструйным машинам.

§ 3. ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО

Дальнеструйный дождеватель ДДН-70, навешиваемый на трактор ДТ-75МВ, применяют для орошения овощных и технических культур. На его раме установлен центробежный насос с редуктором, всасывающий трубопровод, ствол с соплами, механизм поворота сопла и гидроподкормщик.

Перед поливом на расстоянии 120 м один от другого нарезают оросительные каналы. Полив проводят позиционно. Уровень воды в зоне забора воды должен быть не менее 35...40 см. При поливе по кругу расстояние между стоянками агрегата — 110 м. При скорости ветра более 1,5 м/с поливают по сектору с расстоянием между стоянками 55 м.

При работе машины центробежный насос подает воду во вращающийся ствол, и выходящей водой из основного сопла орошают внешнюю часть круга, из малого сопла — внутреннюю часть. Малое сопло снабжено разбрызгивающей лопаткой, благодаря чему равномерность и интенсивность полива вблизи дождевателя повышаются. Бак гидроподкормщика соединен с всасывающим и напорным каналами насоса трубопроводами с вентилями, которыми регулируют количество поступающей и отсасываемой воды. Интенсивность полива изменяют установкой сменных насадок основного сопла, имеющих диаметр выходных отверстий 35, 45 и 55 мм. Расход воды измеряют водомерным устройством.

Агрегат ДДА-100МА — короткоструйная машина, работает при движении вдоль оросительного канала для полива зерновых, технических и овощных культур. Основа агрегата — пространственная двухконсольная ферма, навешиваемая на трактор ДТ-75МВ. Длина каждой консоли составляет 55 м. Ферма присоединена к поворотному кругу, опирающемуся на ролики четырех гидроцилиндров. К трубе круга от насоса подключена напорная линия, снабженная обратным клапаном, и четыре нижних водопроводящих трубы, на которых установлены трубчатые открьлки с короткоструйными насадками. Так как давление воды в трубах по мере удаления от трактора уменьшается, то для получения равного расхода выходные отверстия первых семи насадок выполнены диаметром 12 мм, с восьмого по одиннадцатый — 13 и остальные — 14 мм. Диаметр отверстий концевых насадок — 22 мм, и они снабжены расщепителем, перемещением которого изменяют дальность разбрызгивания воды.

На всасывающей трубе установлен водомер, на фланце нагнетательного патрубка — манометр. При нормальном режиме работы насос развивает давление 0,3 МПа. Перед пуском агрегата в работу воздух из всасывающей магистрали и насоса отсасывается эжектором, установленным на выпускной трубе трактора. При движении вдоль открытого канала вода через трубу плавучего клапана поступает в центробежный насос, из него — в трубу поворотного круга, и далее вода через трубы консолей и открьлки поступает к насадкам и разбрызгивается.

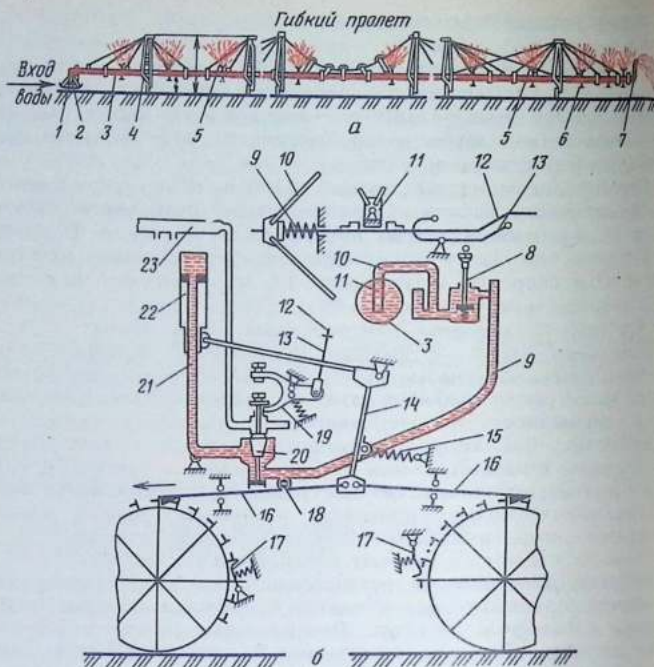


Рис. 146. Дождевальная машина «Фрегат»:

a — общий вид; *б* — схема гидропривода; 1 — гидрант; 2 — стояк; 3 — трубопровод; 4 — тележка; 5 и 7 — дождевальные аппараты; 6 — сливные клапаны; 8 — клапан-регулятор; 9 и 10 — рукава; 11 — фильтр; 12 — штифт; 13 — тяги; 14 — рычаг; 15 — пружина; 16 — толкатели; 17 — стопор; 18 — сливной кран; 19 — вилка; 20 — клапан-распределитель; 21 — шток; 22 — гидроцилиндр; 23 — сливная труба.

Самоходная дождевальная машина ДМУ «Фрегат» предназначена для полива дождеванием зерновых, технических, овоще-бахчевых культур, а также лугов и пастбищ. Основа этой машины — многоопорный движущийся по кругу трубопровод 3 (рис. 146), установленный на двухколесные с гидроприводом тележки 4. Трубопровод присоединяют к стояку 2 гидранта 1 закрытой оросительной сети, размещенного в центре орошаемого участка. Над гидрантом расположена неподвижная опора с поворотным колесом, вокруг которой вращается трубопровод 3. На нем смонтированы среднеструйные дождевальные аппараты 5 кругового действия и концевой аппарат 7 для орошения углов квадратного участка, поливающий по сектору радиусом 25 м.

Трубопровод перемещается по кругу за счет энергии воды, подаваемой от насосной станции по закрытой оросительной сети. Норму полива устанавливают изменением скорости движения трубопровода с помощью крана-регулятора, установленного на концевой тележке и изменяющего подачу воды в ее гидропривод. Скорость движения остальных тележек регулируется автоматически системой синхронизации движения машины. Механизм гидравлического привода колес работает следующим образом.

Из трубопровода 3 вода через фильтр 11, рукав 10 и клапан-регулятор 8 поступает в клапан-распределитель 20, из которого через трубчатый шток подается в рабочую полость гидроцилиндра 22. Под воздействием воды цилиндр поднимается, а соединенный с ним рычаг 14 поворачивается, растягивает пружину 15 и перемещает вперед толкатели 16, которые поворачивают колеса до тех пор, пока рычаг 14 не поднимется до верхнего ограничительного штифта 12 на тяге 13. При подъеме тяги поворачивается связанная с ней вилка 19, за счет чего переводится шток клапана-распределителя 20 в нижнее положение, и поступление воды в полость цилиндра прекращается. Под действием пружин 15 рычаг 14 поворачивается в обратном направлении и опускает гидроцилиндр, при этом вода из цилиндра выталкивается в сливную трубу 23. Толкатели колес отходят назад и входят в зацепление со следующими их почвозацепами. Рычагом 14 с помощью вилки 19 поднимается клапан-распределитель 20, и процесс работы гидропривода тележки повторяется.

Дождевальная машина ДКШ-64 «Волжанка» служит для полива низкорослых полевых и овощных культур, а также лугов и пастбищ. Дождеватель может работать с гидроподкормщиком для одновременного внесения минеральных удобрений. Машина работает позиционно от закрытой оросительной сети, вода в которую подается от насосной станции. Заказчику дождеватель поставляется в шести модификациях с крыльями длиной 400, 350, 300, 250, 200 и 150 м.

Основу машины составляют два дождевальных крыла, которые располагают по обе стороны оросительного трубопровода на расстоянии 18 м одно от другого. Крыло состоит из 32 труб-секций, опирающихся на 32 колеса, приводной тележки с двигателем внутреннего сгорания и среднеструйных дождевальных аппаратов с двумя соплами.

Дождевальные аппараты установлены на специальных механизмах самоустановки, которые снабжены стояками с грузом, за счет чего сохраняется вертикальное положение стояка с аппаратом при любом расположении трубопровода. Механизм вращения ствола состоит из качающегося коромысла с лопаткой. Выходящая из сопла струя воды ударяет в установленную под углом лопатку коромысла и поворачивает аппарат на угол 3...5°. В исходное положение аппарат возвращается под действием пружины.

На фланце каждой трубы смонтирован сливной клапан; под действием воды резиновая манжета закрывает сливные отверстия

и в работу включаются дождевальные аппараты. После окончания полива задвижку гидранта закрывают и крыло от него отъединяют. С уменьшением давления манжета клапана открывается и в самотек сливается из трубопровода.

Каждое крыло машины с одной позиции на другую перемещается на тележке, привод которой — от двигателя внутреннего сгорания.

Дождевальная машина фронтального действия ДФ-120 «Днепр» предназначена для полива дождеванием зерновых и технических культур, лугов и пастбищ. Работает позиционно с забором воды от гидрантов закрытой оросительной сети, расположенных на расстоянии 54 м один от другого. Расстояние между трубопроводами сети — 920 м. Основу машины составляет водоподводящий трубопровод, установленный на семнадцати самоходных тележках с приводом от электродвигателей; к трубопроводу присоединены открьлки длиной 13,7 м с дождевальными аппаратами «Роса-3». Для питания приводных электродвигателей служит электростанция, навешенная на трактор ЮМЗ-6.

Комплект ирригационного оборудования КИ-50А «Радуга» предназначен для орошения дождеванием различных сельскохозяйственных культур, садов, лугов и пастбищ и состоит из передвижной насосной станции СНП-50/80, четырех переносных дождевальных крыльев длиной по 126 м, выполненных из алюминиевых труб диаметром 105 мм, магистрального трубопровода, двух распределительных трубопроводов и водораспределительной арматуры, быстроразборными соединениями. На каждом дождевальном крыле установлено по четыре среднеструйных дождевальных аппарата «Роса-3» на расстоянии 36 м один от другого. К дождевальной установке прилагается гидроподкормщик для внесения минеральных удобрений. Одновременно работают по два крыла, а два других в это время переносят на новую позицию.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие агротехнические требования предъявляют к поливу сельскохозяйственных культур? 2. Как устроен дождеватель ДДН-70? 3. Из каких сборочных единиц состоит дождевальная машина ДМУ «Фрегат»? 4. Как устроен и работает механизм переключения машины ДМУ «Фрегат»? 5. Из каких сборочных единиц состоит дождевальная машина ДКШ-64 «Волжанка»? 6. В чем заключается конструктивное оформление дождевальной машины ДФ-120 «Днепр» и комплекта КИ-50А «Радуга»?

ГЛАВА 35

МАШИНЫ ДЛЯ УБОРКИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

§ 1. СПОСОБЫ УБОРКИ И АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

При прямом комбайнировании (однофазный способ уборки) хлеб скашивают и обмолачивают. Зерно очищают и собирают в бункер, а солому укладывают на поле в виде копен.

При раздельной (двухфазной) уборке хлеба в стадии восковой

спелости скашивают валковыми жатками и укладывают на стерню. Через три-четыре дня зерно в валках дозревает, и их подбирают комбайнами, оборудованными подборщиками. В остальном комбайн выполняет те же операции, что и при прямом комбайнировании. При двухфазном способе уборку начинают на 5...8 дней раньше, чем при однофазном, и быстрее ее заканчивают, что сокращает потери зерна. В первую очередь отдельным способом убирают засоренные, склонные к полеганию и осыпанию хлеба; густота стеблей должна быть не менее 300 стеблей на 1 м² площади, высота — не менее 600 мм. Высоту среза устанавливают 120...250 мм. В районах с повышенной влажностью скошенную массу укладывают в широкие тонкие валки, в сухих районах — в толстые неширокие валки. Потери зерна при скашивании хлебов не должны превышать 1%, при подборе валков — 0,5%, за молотилкой комбайна — 1,5%. Дробление семенного зерна должно быть не более 1%, продовольственного зерна — 2%. Зерно в бункере должно иметь чистоту не ниже 96%.

§ 2. ТИПЫ МАШИН

Для скашивания зерновых культур при отдельной уборке применяют рядковые валковые жатки ЖВН-6А, ЖНС-6-12, ЖШН-6 и ЖВР-10, навешиваемые на зерноуборочные комбайны СК-5 «Нива» и СКД-5 «Сибиряк», и прицепную валковую жатку ЖВС-6, агрегатируемую с трактором МТЗ-80. Для скашивания риса, бобовых и других полегающих культур применяют жатку ЖНУ-4, навешиваемую на трактор ДТ-75МВ. Жатку ЖРБ-4,2 используют для скашивания и укладки в валки зернобобовых и полеглых зерновых культур и трав. Ее навешивают на комбайны СК-5 и СКД-5.

Валки зерновых и зернобобовых культур подбирают с помощью полотенно-транспортного подборщика ППТ-3А. Для подбора валков только зерновых культур применяют барабанный подборщик 54-102А, навешиваемый на жатку комбайнов СК-5, СК-6 и СКД-5. Для подбора валков зерновых культур и риса используют платформы и подборщики 54-140 и 65-140, навешиваемые на наклонную камеру соответственно комбайнов СК-5 и СК-6. Ширина захвата подборщиков — 3 м.

Самоходный комбайн СК-5 «Нива» предназначен для уборки зерновых культур прямым и отдельным способами. На нем установлен двигатель СМД-19 или СМД-20 мощностью 88 кВт (120 л. с.). После соответствующей переналадки его можно использовать на уборке бобовых и крупяных культур, риса, кукурузы на зерно, подсолнечника и сеяных трав. Пропускная способность комбайна — 5...6 кг хлебной массы в секунду при отношении массы зерна к массе соломы 1,0 : 1,5.

Заказчику комбайн поставляют с жаткой шириной захвата 3,2; 4,1; 5,0; 6,0 и 7,0 м. Имеются двухбарабанные полугусеничная и гусеничная модификации СК-5 для уборки риса, однобарабанная модификация на полугусеничном ходу для уборки зерновых культур

в зонах повышенного увлажнения. Комбайн снабжен герметичной кабиной с системой вентиляции. Для контроля рабочие органы снабжены устройствами сигнализации.

Самоходный комбайн СК-6 «Колос». Его пропускная способность — 6...8 кг хлебной массы в секунду. Комбайн комплектуется жаткой с шириной захвата 4,1; 5,0; 6,0 и 7,0 м. Имеются модификации: СК-6-II оборудован двумя бильными барабанами и предназначен для обмолота зерновых культур в условиях нормальной и повышенной влажности, СКГД-6 и СКПР-6 штифтовым и бильным барабанами используют для уборки труднообмолачиваемых культур, в том числе риса. Первый снабжен гусеничным ходом, второй — полугусеничным для работы на влажных почвах. На комбайне СК-6 и его модификациях установлен двигатель СМД-64 мощностью 110 кВт (150 л. с.).

Самоходный комбайн СКД-6 «Сибиряк». Пропускная способность этого комбайна — 6,3 кг/с. На нем установлены два бильных барабана и двигатель СМД-20. Комбайн применяют для уборки зерновых культур в условиях повышенной влажности хлебной массы. Имеется гусеничная модификация СКД-6Р со штифтовым и бильными барабанами используют на уборке колосовых культур и риса в переувлажненных зонах.

§ 3. УСТРОЙСТВО, РАБОТА И РЕГУЛИРОВКИ ВАЛКОВЫХ ЖАТОК

Жатка ЖВН-6А состоит из основного корпуса и корпуса навески (рис. 147). На основном закреплены сегментно-пальцевый режущий аппарат 1, мотовило 12, транспортер 2, бортовой щит 3 и мысы-делители 14.

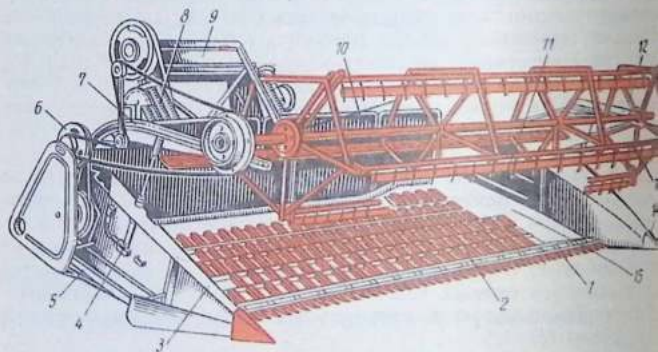


Рис. 147. Валковая жатка ЖВН-6А:

1 — режущий аппарат; 2 — транспортер; 3 — бортовой щит; 4 — гидроцилиндр; 5 — шатун; 6 — вариатор; 7 — поддержка мотовила; 8 — блок пружин; 9 — корпус навески; 10 — ветровый щит; 11 — направляющий щиток; 12 — мотовило; 13 — граблина; 14 — мыс-делитель; 15 — окно.

Корпус 9 к основному корпусу жатки присоединен через сферический шарнир и подвешен с обеих сторон с помощью рычагов уравнивания к двум блокам пружин 8. При таком соединении жатка перемещается относительно корпуса навески в поперечном и продольном направлениях. Кроме того, корпус навески опирается на два гидроцилиндра, которыми поднимают или опускают жатку.

Нож режущего аппарата в возвратно-поступательное движение приводится от эксцентрикового вала через шатун 5. Мотовило состоит из вала с крестовинами, на лучах которых закреплены пять граблин 13, снабженных пружинными пальцами. Мотовило установлено на подпорках 7, опирающихся на штоки гидроцилиндров 4. Вал мотовила снабжен предохранительной муфтой и вращается от вариатора 6.

Транспортер 2 состоит из пяти ременно-планчатых лент — прорезиненных ремней, на которых закреплены деревянные планки. Ленты натянуты на ведущие и ведомые валики и перемещаются в ручьях настила жатки. Валики снабжены щитками и ножами, предотвращающими наматывание растительной массы. Натягивают ленты винтовыми или ременными устройствами.

Рабочие органы приводятся в движение от контрпривода вала жатки. В процессе работы мотовило подводит порции стеблей к режущему аппарату, и срезанные подает на ленты транспортера. Стебли, перемещенные к окну 15 и срезанные против него, укладываются на стерню в виде валка.

При подготовке режущего аппарата к работе в основном выполняют те же регулировки, что и у аппарата косилки КС-2,1. Частоту вращения мотовила изменяют с помощью вариатора 6. Мотовило выносят вперед или назад вручную, а поднимают и опускают двумя гидроцилиндрами 4. При уборке прямостоячих хлебов к пальцам граблин мотовила прикрепляют планки. Высоту среза регулируют изменением положения опорных башмаков относительно днища жатки. Давление каждого башмака на почву не должно превышать 250...300 Н. Этого добиваются регулированием натяжения компенсационных пружин. При уборке длинносоломистых хлебов вместо мысов-делителей 14 используют торпедные делители, а ширину захвата жатки уменьшают до 5 м установкой на режущий аппарат против выбросного окна ограничительного щитка. Ширину валка изменяют перестановкой направляющего щитка 11.

Жатка ЖНС-6-12 предназначена для скашивания и укладки хлебной массы в одинарный валок с полосы 6 м или в сдвоенный валок с полосы 12 м по двум схемам: «валок на валок» или «валок к валку» (рис. 148). Одинарные валки формируют при уборке хлебов средней соломистости, сдвоенные — при уборке изреженных и низкорослых хлебов.

Ременно-планчатый транспортер жатки смонтирован на подвижной раме, представляющей собой сварной каркас, на котором закреплен настил с направляющими устройствами для лент.

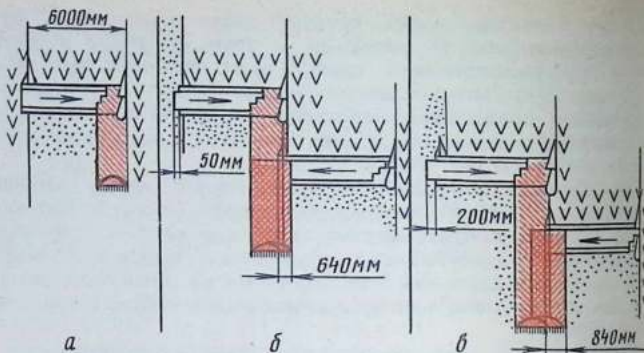


Рис. 148. Схема технологического процесса жатки ЖНС-6-12:

а — на укладке одинарного валка и прокосах; б — при укладке скошенных стеблей по схеме «валок на валок»; в — при укладке скошенных стеблей по схеме «валок к валку»

При перемещении транспортера влево и вправо изменяют положение выбросного окна. Механизм перемещения рамы состоит из гидроцилиндра двухстороннего действия, двуплечего рычага и штока, которая соединяет нижний конец рычага с рамой. Гидроцилиндр одной вилкой соединен с рамой жатки, другой — с рычагом. Ведущий вал транспортера вращается через клиноременную передачу от реверсивного редуктора. При перемещении рамы из одной стороны в другую автоматически изменяется направление движения лент.

При укладке стеблей в одинарный валок выбросное окно ходит постоянно справа или слева.

Для укладки стеблей в сдвоенный валок при первом проходе окно располагают справа, при втором — слева. В таких случаях стебли размещаются колосьями в одну сторону, что повышает качество их подбора.

Частоту вращения эксцентрикового мотопила регулируют помощью вариатора. Высоту среза в зависимости от высоты и густоты хлебостоя устанавливают 100...250 мм с помощью копирующей башмаков. Для образования сдвоенного валка по схеме «валок на валок» перед вторым проходом раму транспортера, перемещая вправо, не доводят до крайнего положения на 150...200 мм. Правильным считается такое положение подвижной рамы, когда центральный башмак коромысла привода ножа совпадает с отверстием в горизонтальном настиле (допускается несовпадение до 10 мм). Этого добиваются, изменяя длину штока гидроцилиндра перемещения рамы.

Нормальная работа механизма переключения редуктора обеспечивается при зазоре между витками большой (верхней) пружины 5...11 мм, малой пружины — 1,5...2,0 мм. При этом транспортер должен находиться в крайнем левом положении. Уравновешиваю-

пружины при работе агрегата на твердых почвах натягивают так, чтобы давление по концам переднего бруса составляло 250...300 Н и 150...200 Н — при уборке хлебов на рыхлых увлажненных почвах.

Жатка ЖШН-6 скошенные стебли укладывает в широкий тонкослойный валок с размещением колосьев в его верхней части. Такие валки просыхают быстрее, в результате чего ускоряется уборка хлебов и снижаются потери зерна. Поэтому жатку применяют при уборке хлебов в увлажненных районах.

На трапецевидной платформе жатки смонтирован транспортер — семь ременно-планчатых лент, установленных под углом к режущему аппарату. Сбрасывающая кромка выводного окна, образованная лентами транспортера, расположена также под углом к направлению движения. При работе транспортер перемещает скошенные стебли под углом к режущему аппарату. При этом каждая последующая порция стеблей на платформе размещается со смещением относительно предыдущей, а колосья не перекрываются стеблями и в таком положении укладываются на стерню.

Жатка ЖРБ-4.2. Ее отличительная особенность — это наличие беспальцевого режущего аппарата с двумя подвижными ножами. На жатке также установлены эксцентриковое шестиграбельное мотовило и ременно-планчатый транспортер. При уборке бобовых и полеглых зерновых культур на режущем аппарате закрепляют стеблеподъемники, а на левой стороне жатки — активный делитель. Применением двухножевого режущего аппарата, эксцентрикового мотовила и стеблеподъемников добиваются низкого среза и тем самым сокращают потери зерна при скашивании хлебов. Высоту среза 50...400 мм устанавливают поворотом полуосей опорных колес.

§ 4. УСТРОЙСТВО, РАБОТА И РЕГУЛИРОВКИ ПОДБОРЩИКОВ

Барабанный универсальный подборщик 54-102А устанавливают на жатке комбайна после снятия с нее мотовила. Он состоит из рамы барабана, колец-скатов 3 (рис. 149, а и б), опорных башмаков, двух боковых 1 и двух защитных 11 щитков и механизма привода. Барабан включает в себя вал 15, вращающийся на втулках левого и правого корпусов, которые смонтированы на раме, и подбирающий механизм. На валу жестко закреплены опорные диски 16, через отверстия которых проходят четыре трубчатых вала 12. На последних закреплены парные пружинные пальцы, вращающиеся между кольцами-скатами. На левом конце валов установлены кривошипы 13 с роликами 14, входящими в паз (дорожку) левой боковины.

При работе подборщика вал 15 и трубчатые валы с опорными дисками вращаются, а ролики перемещаются по пазу левой боковины. В то же время кривошипы 13 поворачивают валы с пальцами относительно их осей, поэтому пальцы выходят из-за колец-скатов, подбирают стебли валка, перемещают их по кольцам-скатам на платформу жатки, а затем уходят под кольца-скаты

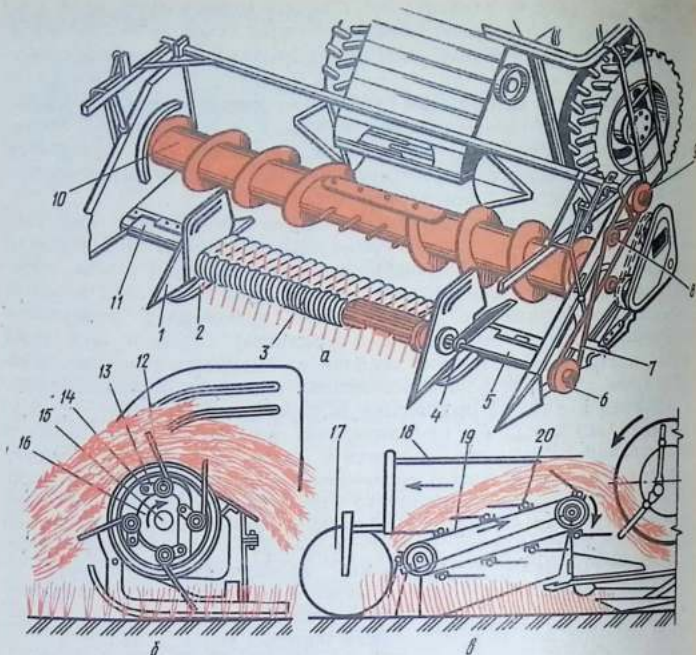


Рис. 149. Подборщики:

а — барабанный подборщик 54-102А, навешенный на комбайн; *б* — схема работы барабанного подборщика; *в* — схема работы полотно-транспортного подборщика ППТ-3А; 1 — шток, 2 — башмак; 3 — кольцо-скат; 4 — эластичная муфта; 5 — приводной вал; 6 — ведомый шкив; 7 — клиноременная передача; 8 — натяжной шкив; 9 — ведущий шкив; 10 — шнек; 11 — шток; 12 — трубчатый вал; 13 — кривошип; 14 — ролик; 15 — вал подборщика; 16 — диск; 17 — копирующее колесо; 18 — нормализатор-успокоитель; 19 — транспортер; 20 — пружинные пальцы.

в верхней части подборщика, не защемляя стеблей между собой и скатами. Приводной вал 5 и соединенный с ним эластичной муфтой 4 вал подборщика вращаются через клиноременную передачу 7 от ведущего шкива вариатора, на верхнем валу которого вместо звездочки привода мотовила устанавливают ведущий шкив 9.

Полотно-транспортный подборщик ППТ-3А состоит из рамы, транспортера 19 (рис. 149, *б*), пневматических копирующих колес 17, правой и левой боковин, уравнивающего устройства и механизмов привода. Транспортер имеет верхний и нижний валики, на которые надето шесть транспортерных лент. На лентах закреплены легкоосъемные пружинные пальцы 20. Ведущий (верхний) вал вращается от вариатора мотовила. Равномерной подаче хлебной

массы к шнеку жатки способствует регулируемый по высоте нормализатор-успокоитель 18, выполненный в виде трубы.

Во время работы стебли валка поднимаются пальцами транспортера, а его ленты перемещают их на платформу жатки. Установка подборщика на копирующие колеса и шарнирное его присоединение к жатке позволяют копировать поверхность поля независимо от жатки. Поэтому подборщик может достаточно эффективно подбирать валки при уборке низкорослых и изреженных хлебов.

Частоту вращения вала барабанного подборщика и ведущего вала подборщика ППТ-3А регулируют в зависимости от скорости движения комбайна и условий уборки. Если подборщик разрывает валок и выбивает зерна из колосьев, частоту вращения валов уменьшают, а скорости движения комбайна увеличивают. При сгрузивании хлебной массы перед подборщиком частоту вращения валов увеличивают, а скорость движения комбайна уменьшают. Подборщики по высоте устанавливают так, чтобы концы пружинных пальцев слегка касались почвы и полностью захватывали стебли валка.

§ 5. ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО И РАБОТА КОМБАЙНОВ

Самоходный комбайн СК-5 «Нива» состоит из жатки, молотилки, копнителя, двигателя, ходовой части, кабины, механизмов привода и управления и гидросистемы. Комбайн оснащен системой звуковой и световой сигнализации, обеспечивающей контроль за работой основных систем.

При работе комбайна делители 1 (рис. 150) отделяют полосу

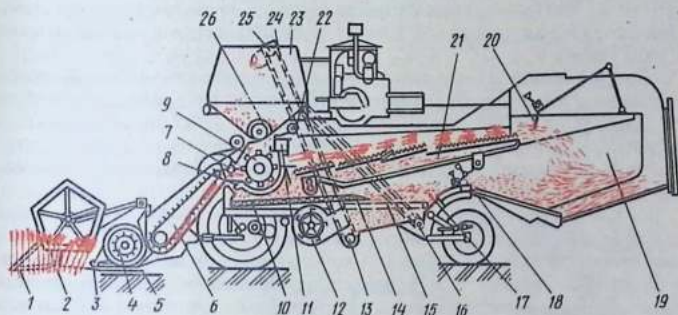


Рис. 150. Зерноуборочный комбайн СК-5 «Нива»:

1 — делитель; 2 — мотовило; 3 — режущий аппарат; 4 — шнек жатки; 5 — копирующий башмак жатки; 6 — наклонный плавающий транспортер; 7 — премный битер молотилки; 8 — подбарабанье; 9 — барабан; 10 — тряпчатая доска; 11 — отбойный битер; 12 — вентилятор; 13 — зерновой шнек; 14 — пальцевая решетка; 15 — верхнее и нижнее решета очистки; 16 — колосовый шнек; 17 — удлинитель верхнего решета; 18 — полωναбиватель; 19 — копнитель; 20 — соломонабиватель; 21 — соломотряс; 22 — малый шнек; 23 — бункер; 24 — зерновой элеватор; 25 — распределительный шнек; 26 — выгрузной шнек.

стеблей, равную ширине захвата жатки, а мотовило 2 подводит их к режущему аппарату 3. Срезанные стебли перемещаются шнеком 4 к центру жатки, где захватываются пальцами шнека и по платформе направляются к планкам наклонно-плавающего транспортера 6. Далее хлебная масса подается к приемному бункеру 7, направляющему ее в молотильный аппарат для обмола.

При протаскивании массы через зазор между барабаном 9 и подбарабаньем 8 из нее выделяется зерно, большая часть которого вместе с половой через решетку подбарабанья попадает на стрясную доску 10. Остальная масса отбойным битером 11 отбрасывается на соломотряс 21, который перетрачивает ее, и в результате на стрясную доску выделяются оставшиеся зерна, половы и сбойна. Солома подается к соломонабивателям 20, передающим ее в копнитель 19. Зерновой ворох со стрясной доски поступает на пальцевую решетку 14, равномерно загружающую его на верхнее решето очистки. На колеблющихся верхнем и нижнем решетах очистки ворох подвергается воздействию воздушного потока, создаваемого вентилятором 12. При этом зерно и тяжелые примеси проходят через отверстия решет, а солома и легкие примеси сходят с верхнего решета и под воздействием потока воздуха и половонабивателя 18 подаются в копнитель.

Необмоложенные колосья, пройдя отверстия жалюзийного удлинительного верхнего решета, как и частицы, идущие сходом с нижнего решета, направляются в колосовой шнек 16, а из него колосовым элеватором и малым шнеком 22 передаются в молотильное устройство для дообмолота. Очищенное решетами и потоком воздуха зерно поступает в зерновой шнек 13, а из него элеватором 24 и распределительным шнеком 25 транспортируется в бункер 23, откуда шнеком 26 выгружается в транспортное средство. При заполнении копнителя солому и полову выгружают на стерню в виде копен.

При установке измельчителя вместо копнителя солома по трубе подается в транспортную прицепную тележку. При раздельной уборке хлебов на жатке комбайна закрепляют подборщик, который подбирает валки и передает хлебную массу к шнеку жатки. В остальном технологический процесс комбайна происходит так же, как и при прямом комбайнировании.

Общее устройство и работа других комбайнов в основном аналогичны. Однако комбайны отличаются размерами, пропускной способностью рабочих органов и конструкцией отдельных агрегатов и сборочных единиц. Так, в процессе работы комбайна СКД-6 первым молотильным аппаратом, настроенным на «мягкий» режим (сравнительно небольшая частота вращения барабана и увеличенные зазоры между его бичами и подбарабаньем), вымолачивается наиболее зрелое зерно. При этом большая часть зерна проходит через отверстия подбарабанья и поступает на стрясную доску. О первом барабана хлебная масса поступает к промежуточному битеру, а от него — ко второму молотильному аппарату. Одновременно промежуточным битером выделяется из соломы 5...10% зер-

на, которое проходит через отверстия расположенной под битером сепарирующей решетки и поступает на стрясную доску. Второй молотильный аппарат настраивают на более «жесткий» режим работы, за счет чего окончательно обмолачивают хлебную массу.

§ 6. УСТРОЙСТВО, РАБОТА И РЕГУЛИРОВКИ ЖАТОК КОМБАЙНОВ

Жатка комбайна СК-5 расположена фронтально относительно молотилки и состоит из корпуса и наклонной камеры 2 (рис. 151), соединенных шарнирно. На корпусе установлены режущий аппарат, делители, мотовило, шнек 10 (см. рис. 149) и механизмы привода. Жатка опирается на опорные башмаки 1 (см. рис. 151). При подборе валков делители, мотовило и привод ножа режущего аппарата снимают, а на платформе жатки закрепляют подборщик.

Наклонная камера 2 шарнирно соединена с корпусом молотилки 3 и двумя гидроцилиндрами 12 поднимается и опускается, поворачиваясь вокруг вала 4 привода механизмов жатки. Корпус 10 жатки подвешен к корпусу наклонной камеры в центре через сферический шарнир 8, а по сторонам — с помощью подвесок 7, соединенных через рычаги 11 с блоками пружин 5 механизма уравновешивания. К торцам трубчатой оси остова жатки приварены упоры 6, которые опираются на ролики 9, прикрепленные к наклонному корпусу.

Режущий аппарат состоит из пальцевого бруса, одинарных пальцев с вкладышами, ножа, прижимов, пластинок трения и направляющей головки ножа, предназначенной для присоединения механизма привода. В возвратно-поступательное движение нож приводится кривошипно-шатунным механизмом и коромыслом. Чтобы режущий аппарат не забивался и срезал все стебли, оси сегментов и его пальцев в крайних положениях ножа должны совпадать (допускается несовпадение до 5 мм). Этого добиваются изменением длины шатуна. Носки сегментов должны прилегать к вкладышам или располагаться над ними с зазором не более 0,5 мм. Зазор между вкладышами и задней частью сегментов должен составлять 0,5...1,0 мм, а между прижимной лапкой и сегментом — не более 0,5 мм. Их устанавливают подгибом прижимных лапок,

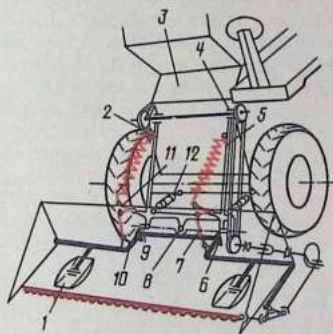


Рис. 151. Схема присоединения жатки к молотилке комбайна:

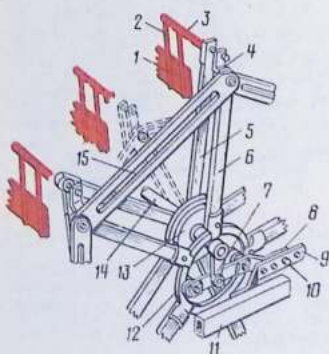
1 — копирующий башмак; 2 — корпус наклонной камеры; 3 — молотилка; 4 — приводной вал; 5 — пружина; 6 — упор; 7 — подвеска; 8 — шарниры; 9 — ролик; 10 — корпус жатки; 11 — рычаг; 12 — гидроцилиндр.

прокладками и смещением пластин трения. Перекос устраняется передвиганием оси коромысла в прорези.

Высоту среза устанавливают перестановкой двух копирующих башмаков. При уборке короткостебельных или полеглых хлебов башмаки устанавливают на высоту среза 50 или 100 мм, для длинностебельных с зеленым подгоном — 100 или 180 мм, при работе с подборщиком — 100 или 130 мм.

Делители предназначены для отделения срезаемых стеблей хлебного массива и подвода их к ножу. При уборке длинностебельных и полеглых хлебов используют торпедные делители на основание которых установлены регулируемые внутренние и внешние стеблеотводы. Для уборки короткосоломистых хлебов в качестве делителей применяют боковины жатки, удлиненные съемными мысами.

На жатках комбайнов СК-5 и СК-6 устанавливают универсальное эксцентриковое мотовило. Основу мотовила составляет трубчатый вал 14 (рис. 152) с дисками и крестовинами 13. Его цапфы установлены в подшипниках, закрепленных на ползунах. В подшипниках крестовин смонтированы лучи 5, на наружных концах которых расположены граблины — трубчатые валы 3 с пружинными пальцами 2 и планками 1. К левым концам труб приварены кривошипные пальцы 4, на пальцах которых надеты лучи 6, прикрепленные к кольцевой обойме 12. Обойма перекачивается по двум роликам, их оси прикреплены к брусу 8, снабженному пальцем, на который надет конец поводка 7. Второй конец его свободно надет на вал мотовила. Брус соединен с кронштейном 9 поддержки мотовила. При перемещении бруса вперед или назад и закреплении его одним из четырех отверстий кронштейна изменяется наклон пружинных пальцев граблин. При вращении же мотовила пальцы совершают плоскопараллельное движение и тем самым лучше захватывают и подводят к режущему аппарату полеглые стебли. Для уборки прямостоячих стеблей конечную часть пальцев перекачивают планками. Это предохраняет вал мотовила от наматывания стеблей.



При работе планки мотовила должны касаться стеблей ниже их центра тяжести. Под воздействием на стебель ниже отмеченного центра тяжести переваливается через планку и падает на поле.

Убирая коротко- и среднестебельные хлеба, мотовило с

Рис. 152. Эксцентриковое мотовило: 1 — планка; 2 — пальцы; 3 — трубчатый вал; 4 — кривошип граблины; 5 и 6 — пальцы; 7 — поводок; 8 — роликовый брус; 9 — кронштейн; 10 — болт; 11 — поддержка мотовила; 12 — обойма; 13 — крестовина; 14 — вал; 15 — пластины.

мощью гидроцилиндров опускают и вручную или посредством гидроцилиндров перемещают по опорам к режущему аппарату, при этом вал мотопила закрепляют на 20...50 мм впереди линии ножа. При уборке длинностебельных хлебов мотопила поднимают, а его вал выносят вперед за линию ножа на 60...70 мм.

Прямостоячие хлеба убирают при вертикальном положении пальцев граблин или отклоняют на 15° вперед. Для этого ролик-брус эксцентрикового механизма закрепляют в третьем или четвертом отверстии кронштейна поддержки (отсчитывая от комбайна).

При уборке полеглых хлебов пальцы граблин размещают под углом 15 или 30° назад, закрепляя брус на втором или первом отверстии кронштейна.

Оптимальную частоту вращения вала мотопила устанавливают с помощью вариатора. Он состоит из ведущего и ведомого шкивов, охватываемых клиновым ремнем. Каждый шкив имеет подвижный и неподвижный диски. Диски верхнего шкива поджаты один к другому пружиной. Нижний шкив смонтирован на гидроцилиндре, служащем одновременно осью. Плунжер гидроцилиндра через крестовины и шпильки связан с подвижным диском. Взаимное повертывание дисков устраняется пальцами.

Для увеличения частоты вращения мотопила открывают доступ маслу в гидроцилиндр. При этом плунжер сближает диски ведущего шкива и ремень на нем постепенно переходит с малого диаметра на большой. Под воздействием ремня подвижный диск ведомого шкива, преодолевая сопротивление пружины, приближается к неподвижному диску. Для снижения частоты вращения масло отводят из цилиндра. Пружина ведомого шкива сближает его диски, а ремень раздвигает диски ведущего шкива.

При скорости движения комбайна до 5 км/ч окружная скорость планки мотопила должна превышать скорость агрегата в 1,5...1,8 раза; при большей скорости — в 1,2...1,5 раза. Это обуславливается тем, что при сравнительно высоких скоростях агрегата срезанные стебли подпираются несрезанными. Тем самым происходит их укладывание на платформу жатки. Работая при малых скоростях агрегата, на ведомом шкиве вариатора закрепляют звездочку с 16 зубьями; при больших скоростях — с 20.

Для изменения положения мотопила в горизонтальной и вертикальной плоскостях служат два гидроцилиндра и заблокированный механизм. Для сохранения натяжения цепи, приводящей во вращение вал мотопила (при перемещении ползунов по опорам), предусмотрено специальное автоматическое устройство.

В нижнем положении мотопила зазор между пальцами граблин и режущим аппаратом должен составлять 10...25 мм, между пальцами и шнеком — не менее 15 мм. Параллельного положения планок мотопила и режущего аппарата добиваются ввертыванием или вывертыванием вилки, закрепленной на левой поддержке и соединенной со штоком гидроцилиндра.

Шнек жатки состоит из цилиндрического кожуха 8 (рис. 153);

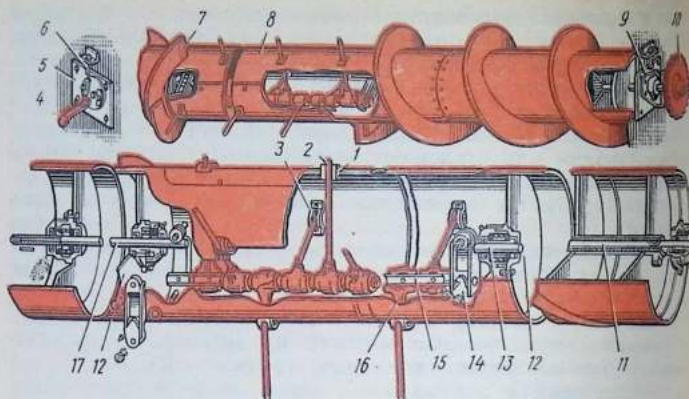


Рис. 153. Шнек жатки:

1 — глазок; 2 — палец; 3 — обойма; 4 — рычаг; 5 и 9 — плиты; 6 — подвески; 7 — съемный конец спирали; 8 — кожух; 10 — звездочка с фрикционной муфтой; 11 — хвостик; 12 — диск; 13 и 17 — оси; 14 — подвеска коленчатого вала; 15 — труба; 16 — втулка.

двух спиралей правой и левой навивки; коленчатого вала и пальцевого механизма, установленных в средней части кожуха. Шнек вращается в подшипниках, которые закреплены на плитах 5 и 9, установленных на боковинах жатки. Внутри кожуха приварены диски 12, на которых находятся подшипники разборного коленчатого вала, имеющего оси 13 и 17 и трубу 15. На эксцентрично расположенной трубе вала закреплены втулки 16 с пальцами 2, пропущенными в отверстия глазков 1 кожуха, который приводится во вращение с левой стороны через хвостовик 11 и звездочку 10 с фрикционной муфтой.

При вращении кожуха глазки ведут за собой пальцы. Эксцентричное расположение трубы приводит к тому, что они выходят больше спереди, а сзади почти полностью утопают. Благодаря этому захваченные пальцами стебли передаются плавающему транспортеру, а пальцы постепенно входят в кожух. Зазор между пальцами и платформой жатки в зависимости от подачи массы устанавливают поворотом коленчатого вала с помощью рычага 4 от 6 до 35 мм. Одновременно перемещением опорных плит 5 с помощью регулировочных подвесок 6 изменяют зазор между витками спиралей и платформой жатки.

При прямом комбайнировании на концах спиралей (у пальцевого механизма) устанавливают съемные концы 7, что улучшает равномерность подачи хлебной массы по ширине наклонной камеры.

Плавающий транспортер расположен в корпусе наклонной камеры и состоит из верхнего (ведущего) и нижнего валов, тр...

цепей и планок (у комбайна СК-6 транспортер состоит из четырех цепей). Валы закрыты кожухами, предотвращающими наматывание на них стеблей. Нижний вал подвешен на рычагах и подпружинен в продольном и поперечном направлениях. Такая подвеска позволяет изменять положение нижнего вала в зависимости от толщины слоя поступающей в камеру массы и одновременно сохранять натяжение цепей и предохранять от перегрузок детали транспортера.

Для нормального натяжения цепей пружины, расположенные параллельно транспортеру, сжимают гайками до длины 87...92 мм и оставляют запас сжатия 12...15 мм. Расстояние между планками нижней ветви транспортера и днищем камеры в зоне ведомого вала должно составлять 5...10 мм. Этот зазор регулируют установкой шайб под гайку болтов, сжимающих вторую пару пружин.

При определенном положении штоков гидроцилиндров наклонная камера и молотилка жестко связаны, а корпус жатки опирается на башмаки и свободно копирует поверхность поля. В поперечном направлении пределы копирования для жаток комбайна СК-5 с шириной захвата 4,1; 5,0 и 6,0 м равняются соответственно ± 130 , ± 160 и ± 190 мм и в продольном направлении — ± 150 мм.

Для нормального копирования поверхности поля компенсационные пружины натягивают так, чтобы давление каждого башмака на почву составляло 0,25...0,30 кН. При уборке хлебов на влажных и рыхлых почвах башмаки сгуживают перед собой почву и отклоняют стебли от режущего аппарата. Тогда механизм уравнивания выключают и работают без копирования поверхности поля. Для этого между кронштейнами наклонной камеры и компенсационными рычагами вставляют специальные прокладки, что обеспечивает между шнеком и наклонным транспортером нормальный зазор для равномерной подачи стеблей в молотилку. Высоту среза растений устанавливают подъемом жатки с помощью гидроцилиндров.

§ 7. УСТРОЙСТВО, РАБОТА И РЕГУЛИРОВКИ МОЛОТИЛКИ

Молотилка комбайна СК-5 состоит из приемного 7 (см. рис. 150) и отбойного 11 битеров, молотильного аппарата, соломотряса 21, зерноочистительных и транспортирующих устройств. Молотильный аппарат включает в себя бильный барабан 9 и двухсекционное решетчатое подбарабанье 8. На валу барабана имеются диски с подбичниками и рифлеными бичами. Установка бичей с чередованием наклона рифов способствует равномерному распределению хлебной массы по ширине молотильной камеры.

Решетчатое подбарабанье состоит из основной 20 (рис. 154, б) и приставной 18 секций, соединенных шарнирно.

Барабан приводится во вращение от шкива основного контрпривода через клиноременный вариатор, состоящий из ведущих и ведомых шкивов, каждый из которых имеет неподвижные 5 (рис. 154, а) и подвижные 4 диски. Неподвижные диски жестко

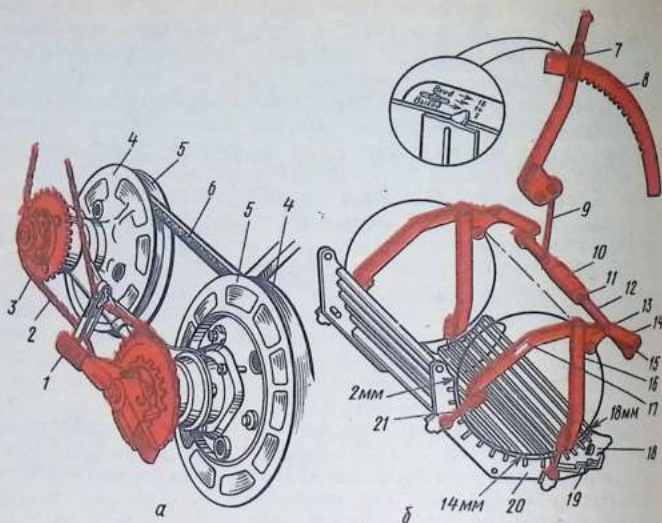


Рис. 154. Механизмы регулирования режима работы молотильного аппарата комбайнов СК-5 и СК-6:

а — вариатор частоты вращения вала барабана; *б* — механизм изменения зазоров между барабаном и подбарабаньем; 1 — рукоятка; 2 — цепь; 3 — звездочка; 4 — подвижные диски; 5 — неподвижные диски; 6 — ремень; 7 и 15 — рычаги; 8 — сектор; 9, 14, 16 и 17 — тяги; 10 — труба; 11 — шпонка; 12 — торсионный вал; 13 — коромысло; 18 — приставка подбарабанья; 19 — регулировочный болт; 20 — основная секция подбарабанья; 21 — регулируемая тяга.

сидят на валах главного контрпривода и барабана, а подвижные посажены на ступицы и ведущие пальцы неподвижных дисков. Для регулирования частоты вращения вала барабана одновременно изменяют расстояние между дисками шкивов с помощью динамометрической рукоятки 1, установленной на шкиве вала контрпривода, или вращением рукоятки дистанционного управления, находящейся в кабине. В последнем случае через цепь 2 вращается звездочка 3, связанная с механизмами перемещения подвижных дисков обоих шкивов. Дистанционно регулируют при малой частоте вращения коленчатого вала двигателя и при включенной молотилке. Частоту вращения вала барабана изменяют и перестановкой шкивов и контролируют по показаниям тахометра, установленного в кабине.

Значения молотильных зазоров выбирают в зависимости от условий работы, вида и состояния убираемой культуры. Для регулирования их между барабаном и подбарабаньем имеется механизм, состоящий из системы рычагов (см. рис. 154, б). Для установки наименьших зазоров (18 ± 1 мм — на входе хлебной массы в молотильный аппарат, 14 ± 1 мм — в месте соединения секции

подбарабанья и 2 ± 1 мм—на выходе) рычаг 7 закрепляют на верхнем зубе сектора 8 и выполняют регулировки болтами 19 и тягами 21. После этого совмещают цифры «2», «14» и «18» на шкале сектора с указателем рычага. При опускании подбарабанья переводом рычага в нижнее положение получают зазоры от 18 до 48 мм—на входе, от 14 до 46 мм—на передней планке основной секции и от 2 до 42 мм—на выходе. Перемещая рычаг на один зуб, зазор изменяют на 1 мм.

Наименьшие зазоры и наибольшую частоту вращения барабана устанавливают при обмолоте труднообмолачиваемых культур. При этом следят, чтобы не было дробления зерна. Наибольшие зазоры и наименьшую частоту вращения устанавливают при уборке легкообмолачиваемых культур.

Отбойный четырехлопастный битей 11 (см. рис. 150) предназначен для снижения скорости хлебной массы, отбрасываемой барабаном, и передачи ее на переднюю часть соломотряса 21. Часть зерна проходит через пальцевую решетку, прикрепленную к задней планке подбарабанья и перекрывающую промежуток между подбарабаньем и соломотрясом. Последний необходим для выделения зерна из солоmistого вороха и состоит из четырех наклонных клавиш, смонтированных на двух коленчатых валах. В коробчатых клавишах имеются четыре каскада, закрытые сверху чешуйчатыми решетками. Верхняя часть клавиш выполнена в виде гребенок. Клавиши совершают круговое движение и благодаря взаимному смещению колен на валу и наличию гребенок интенсивно воздействуют на солоmistый ворох. При этом зерновая смесь, прошедшая через слой вороха и отверстия чешуйчатой поверхности, поступает на днище клавиш, а с них—на стрясную доску 10 очистки. Солома гребенками клавиш подается к соломонабивателям 20 копнителю. Для торможения солоmistого вороха, поступающего на соломотряс, имеется фартук, улучшающий условия сепарации зерна и снижающий его потери (поступление с соломой в копнитель 19).

Над соломотрясом установлен сигнализатор, который представляет собой клапан, удерживаемый пружиной в наклонном положении. При забивании соломотряса клапан перемещается вверх и замыкает электрическую сеть. После этого подается звуковой сигнал и загорается сигнальная лампа на щитке приборов.

Очистительное устройство комбайна включает в себя ступенчатую стрясную доску 1 (рис. 155), верхнее 6 и нижнее 5 жалюзиные решета, удлинитель 7 грохота и центробежный вентилятор 4. Стрясная доска, верхнее решето и удлинитель расположены на раме грохота. Передняя часть доски установлена на деревянных подвесках 2, задняя часть осью 13 через резиновые втулки соединена с верхними головками двуплечих рычагов 12 и шатунами 3, приводящими грохот в колебательное движение от вала 14. Сзади грохот подвешен на металлических подвесках 9. На поверхности доски закреплены продольные гребенки 15, разделяющие ее на несколько частей. На задней части доски закреплены стальные пальцы 8, образующие решетку над передней

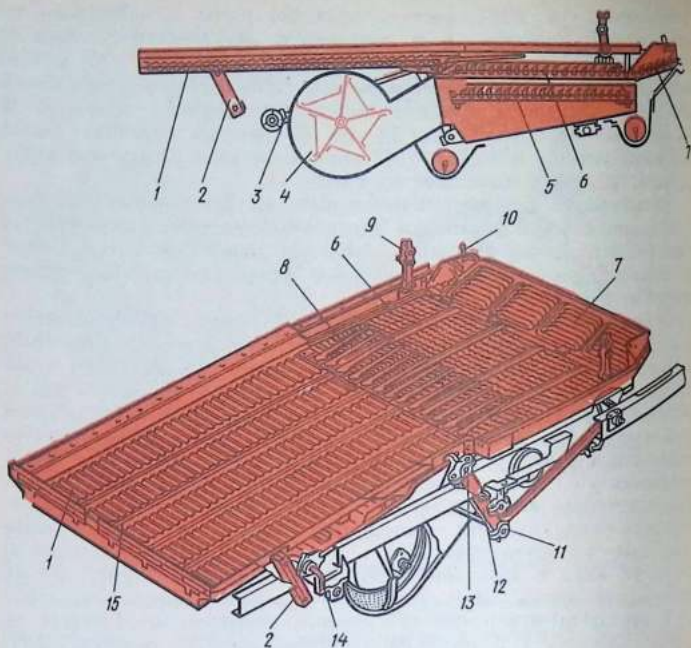


Рис. 155. Очистка комбайнов:

1 — стрясная доска; 2 — передняя подвеска грохота; 3 — шатун; 4 — вентилятор; 5 — нижнее решето; 6 — верхнее решето; 7 — удлинитель грохота; 8 — палец; 9 — задняя подвеска грохота; 10 — рычаг; 11 и 13 — трубчатые оси; 12 — двуплечий рычаг; 14 — колебательный вал; 15 — гребень.

частью верхнего решета. На задней стенке этого решета шарнирно закреплен удлинитель 7 грохота, имеющий регулируемые жалюзи. Заднее решето можно устанавливать в пяти положениях, т.е. менять угол его наклона.

Наклон жалюзи решет от 0 до 45° изменяют регулировочным механизмом, а контролируют по показаниям специальной шкалы. Пластины удлинителя грохота поворачивают рычагом 10 и тем самым изменяют размеры его отверстий. Поворотом рычага изменяют угол наклона удлинителя от 0 до 30° .

Правильным считается такое открытие жалюзи верхнего решета, когда зерно проходит через его отверстия на $\frac{2}{3}$ длины решета и не поступает в колосовой шнек, а в бункер транспортируется чистым. Для этого же изменяют угол наклона нижнего решета. При потерях зерна и необмолоченных колосьев увеличивают степень открытия жалюзи и наклон удлинителя.

Вентилятор состоит из кожуха и пятилопастного крылача. Скорость воздушного потока устанавливают такой, чтобы не было выноса зерна в копнителе, а в бункер не поступали легкие примеси. У комбайнов СК-5 и СК-6 скорость потока регулируют изменением частоты вращения крылача посредством клиноременного вариатора, у комбайна СКД-6 — с помощью боковых заслонок.

§ 8. УСТРОЙСТВО, РАБОТА И РЕГУЛИРОВКИ КОПНИТЕЛЯ

Копнитель образован двумя неподвижными боковинами 10 (рис. 156), дном 12 с шарнирно присоединенными двухсекционными пальцами 11, решетчатой крышкой 6 и выгрузным клапаном 8. Для подачи соломы и половы в копнитель и их уплотнения установлены соломо- и половонабиватель 14. Для выгрузки копны служит предохранительно-выгрузное устройство и механизм принудительного закрытия клапана.

В соломонабивателе имеются два коленчатых вала 5 с граблинами 3, консольные брусья 4 и лоток 2. При вращении этих валов граблины поочередно подхватывают сходящую с клавиш 1 соломотрясы и солому и подают ее, предварительно подпрессовав брусьями и лотком, в камеру копнителя. Вначале солома свободно попадает в камеру, а по мере ее заполнения начинается процесс прессования. Положение лотка регулируют так, чтобы между ним и

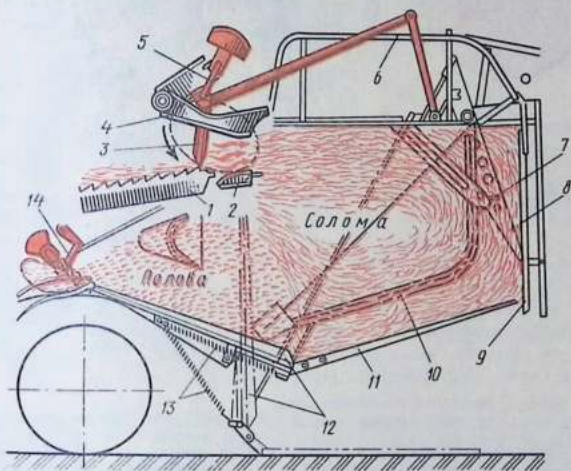


Рис. 156. Копнитель комбайна:

1 — клавиша соломотрясы; 2 — лоток соломонабивателя; 3 — граблина; 4 — брус; 5 — коленчатый вал; 6 — крышка камеры; 7 — заселка клапана; 8 — задний клапан; 9 — датчик; 10 — боковина; 11 — пальцы; 12 — дно; 13 — пружина; 14 — половонабиватель.

граблиной, а также между ним и концом клавиши был зазор 5...10 мм. Степень подпрессовки соломы ограничивают максимальным крутящим моментом, на который регулируют смонтированную на приводном валу предохранительную муфту.

Половонабиватель при формировании копны порциями подает полову на переднюю часть днища копнителя, т.е. полова не смешивается с соломой.

Для выгрузки копны комбайнер нажимает на педаль, расположенную в кабине. При этом защелка 7 освобождает задний клапан, и он поднимается, а днище под действием силы тяжести копны и пружины 13 опускается и его пальцы соприкасаются с почвой. Благодаря этому копна сцепляется со стерней и остается на поле. В рабочее положение днище копнителя и задний клапан приводятся с помощью гидроавтоматической системы. Действие механизма выгрузки и закрытия заднего клапана контролируется контактным включателем: при открытом клапане контакты замыкаются и на щитке приборов загорается контрольная лампочка.

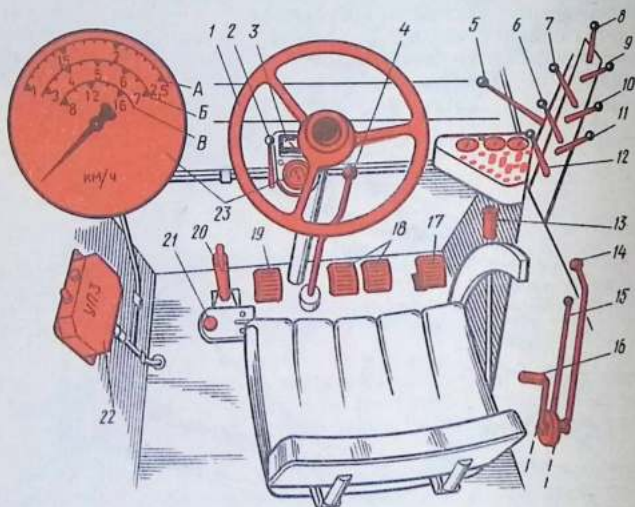


Рис. 157. Органы управления комбайном СК-5:

1 — рулевое колесо; 2 — рычаг подачи топлива; 3 — показывающий прибор указателя потерь зерна (УПЗ); 4 — рычаг переключения передач; 5 — рычаг выгрузки зерна; 6 — рукоятка вариатора мотопила; 7 — рукоятка очистки воздухозаборника радиатора; 8 — рукоятка вибратора бункера; 9 — рукоятка выноса мотопила; 10 — рукоятка вариатора ходовой части; 11 — рукоятка установки мотопила по высоте; 12 — рукоятка подъема и опускания жатки; 13 — рычаг подъема и опускания подбарабана; 14 — рычаг сцепления двигателя; 15 — рычаг отключения жатки; 16 — рукоятка регулирования частоты вращения барабана; 17 — педаль разгрузки копнителя; 18 — педаль колесных (основных) тормозов; 19 — педаль сцепления ходовой части; 20 — рукоятка стояночного тормоза; 21 — переключатель света; 22 — УПЗ; 23 — спидометр вариатора ходовой части; А, Б и В — соответственно шкала I, II и III передач.

§ 9. ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ КОМБАЙНОМ

Органы управления комбайном СК-5 представлены на рисунке 157. В кабине установлено регулируемое относительно сиденья рулевое колесо 1. Слева от сиденья расположены рукоятка 20 стояночного тормоза, педаль 19 сцепления ходовой части, переключатель 21 света и указатель 22 потерь зерна (УПЗ). Справа от колонки рулевого управления размещены рычаг 4 переключения передач, педали 18 колесных (основных) тормозов, педаль 17 выгрузки копны, рычаг 13 изменения молотильных зазоров, рукоятка 16 регулирования частоты вращения молотильного барабана, рычаг 14 сцепления двигателя, рычаг 15 отключения жатки, щиток приборов и рукоятки 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 и 12 гидрораспределителя соответственно для управления выгрузкой зерна, вариатором мотовила, очисткой воздухозаборника радиатора, вибратором бункера, выносом мотовила, вариатором ходовой части, подъемом и опусканием мотовила, подъемом и опусканием жатки. Против рулевого колеса установлены спидометр 23 вариатора ходовой части, рычаг 2 подачи топлива и показывающий прибор 3 указателя потерь зерна.

На щитке приборов смонтированы указатели давления масла и температуры воды в двигателе, амперметр, тахометр барабана, а также выключатели ряда устройств и сигнальные лампочки контроля работы шнеков, элеваторов, соломотряса, наполнения бункера и открытия клапана копнителя.

§ 10. ОСОБЕННОСТИ УСТРОЙСТВА ДИЗЕЛЕЙ, УСТАНОВЛЕННЫХ НА САМОХОДНЫХ КОМБАЙНАХ

Дизели СМД-17КН, СМД-18КН, СМД-19, СМД-20 устанавливаются на самоходных зерноуборочных комбайнах СК-5 «Нива», СКД-6 «Сибиряк».

Между собой дизели отличаются системой пуска. СМД-17КН и СМД-19 пускают стартером, СМД-18КН и СМД-20 — с помощью пускового двигателя.

На зерноуборочной СК-6П «Колос», рисоуборочном СКГД-6 и картофелеуборочном КСК-4 комбайнах установлены дизели СМД-64, а на кукурузоуборочном КСКУ-6 и кормоуборочном КСК-100 комбайнах СМД-72. Комбайновые дизели закрепляют на подмоторной раме, установленной на амортизаторах. Размещают дизели на крыше молотилки комбайна, за бункером параллельно оси ведущих колес.

Дизели СМД-17КН, СМД-18КН — модификации дизеля СМД-14Н трактора ДТ-75. Это четырехтактные четырехцилиндровые дизели с номинальной мощностью 76,5 кВт (104 л.с.). Воздух в цилиндры под избыточным давлением 0,05 МПа подается с помощью турбокомпрессора.

Для совершенствования процесса смесеобразования и сгорания топлива впускные каналы в головке цилиндров этих дизелей вы-

полнены по типу винтового канала, создающего вращательное движение воздушного заряда вокруг оси цилиндра. Для повышения износостойкости посадочных мест под клапаны в головке цилиндров установлены седла из жаростойкого сплава. В конструкцию крепления клапана введена втулка, поэтому он совершает вращательное движение вокруг оси стержня, что обеспечивает его равномерный износ.

Толкатели механизма газораспределения выполнены с плоским дном, но смещены относительно оси кулачка. В результате происходит вращение толкателя вокруг своей оси.

На дизелях установлены многоплунжерные топливные насосы ЛСТН 49010.

На конусную часть переднего конца коленчатого вала насажен двухручьевой шкив для привода одним ремнем водяного насоса с вентилятором и генератора, а другим — ходовой части комбайна.

Дизели СМД-19 и СМД-20 — это дальнейшее конструктивное развитие дизелей СМД-17КН и СМД-18КН. Их мощность повышена до 92,0 кВт (125 л.с.) за счет применения промежуточного охлаждения наддувочного воздуха, для чего перед масляным радиатором устанавливают воздухо-воздушный радиатор. Нагнетаемый турбокомпрессором воздух сначала подается в радиатор, где охлаждается потоком воздуха, создаваемого вентилятором, а затем поступает в цилиндры. На этих дизелях установлены соответственно четырех- и шестилопастный вентиляторы, которые приводятся во вращение через два ремня.

Дизели СМД-64 и СМД-72 (модификации базовой модели СМД-60) — четырехтактные, шестицилиндровые, с V-образным расположением цилиндров. Их номинальная мощность соответственно 117,7 кВт (160 л.с.) и 158,2 кВт (215 л.с.). Пуск дизелей — с помощью пускового двигателя.

Привод водяного насоса, генератора и ходовой части комбайна аналогичен соответствующему приводу на рассмотренных ранее комбайновых дизелях.

На коническом конце кулачкового вала топливного насоса дизеля СМД-64 установлена кулачковая полумуфта.

Воздухоочиститель дизелей — сухого типа с применением в качестве фильтрующего элемента бумажных фильтров-патронов, изготовленных из специального высокопористого картона. Первая ступень очистки — это воздухозаборник с защитным чехлом, вторая — два фильтра-патрона.

Повышение мощности СМД-72 достигнуто, как и у дизеля СМД-20, введением промежуточного охлаждения наддувочного воздуха. На этом дизеле предусмотрено охлаждение поршней маслом. Для этого в блок-картере под опорами распределительного вала имеются приливы с расточками, куда устанавливают маслоподводящие трубки. Струя масла, выходя из сопла трубки, омывает головку поршня, охлаждая его. К поршневому пальцу масло подводится через три отверстия, выполненных в верхней головке

и втулке шатуна, поэтому канал в стержне шатуна отсутствует. Топливный насос оснащен ограничителем дымления, что позволяет повысить экономичность дизеля на режимах разгона. Ограничитель дымления диафрагменного типа установлен на крышке регулятора. Он ограничивает цикловую подачу топлива до момента достижения заданного давления наддувочного воздуха.

В связи с охлаждением наддувочного воздуха в воздуховоздушном радиаторе на дизеле установлен более мощный вентилятор.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Назовите способы и агротехнические требования, предъявляемые к уборке зерновых культур. 2. Из каких сборочных единиц состоит жатка ЖВН-6А? 3. Какие выполняют регулировки при подготовке жатки ЖВН-6А к работе? 4. Какие имеются особенности в конструкции жаток ЖНС-6-12, ЖШН-6 и ЖРБ-4,2? 5. Как устроены и подготавливаются к работе подборщики валков? 6. Как работает комбайн? 7. Из каких сборочных единиц состоит комбайн СК-5? 8. Какие регулировки выполняют при подготовке жатки комбайна к работе? 9. Как устроен и подготавливается к работе молотильный аппарат? 10. Из каких сборочных единиц состоит очистительное устройство комбайна? 11. Какие регулировки выполняют для достижения рационального режима работы очистки? 12. Как протекает процесс заполнения и опорожнения копнителя? 13. Какие органы управления имеются в комбайне СК-5? 14. Дизели каких марок устанавливают на самоходных комбайнах? 15. Где и как размещают комбайновые дизели? 16. Как происходит охлаждение наддувочного воздуха? 17. Каким образом ограничивают дымление на дизеле СМД-72?

ГЛАВА 36 МАШИНЫ, АГРЕГАТЫ И КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА

§ 1. АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

При уборке хлебов в бункер комбайна с зерном поступают частицы стеблей, листьев, колосьев; солома; семена других культур и сорняков. Кроме того, при уборке зерно имеет повышенную влажность и при хранении самосогревается, теряя свои посевные и продовольственные качества. Поэтому его нужно очищать от примесей и сушить, а семенное зерно, помимо этого, — сортировать, т.е. выделять из него фракции семян, одинаковых по размерам, плотности вещества и свойствам поверхности.

Содержание сорных примесей в зерне продовольственной пшеницы и ржи не должно превышать 5%, в зерне ячменя и овса — до 8%; посторонних зерновых примесей — не более 15%. Влажность продовольственного зерна — не более 17...20%. Также оно должно быть нормального цвета и запаха и не заражено амбарными вредителями.

Чистота семян зерновых культур I, II и III классов соответственно 99, 98 и 97%; всхожесть — 95, 92 и 90%; влажность — 14...17%.

§ 2. ПРИЗНАКИ РАЗДЕЛЕНИЯ ЗЕРНОВЫХ СМЕСЕЙ

При разделении по размерам используют различие длины, ширины (средний размер) и толщины зерна.

По толщине зерновую смесь сортируют на плоских решетках 1 (рис. 158, а) с продолговатыми отверстиями, через которые проходят зерна толщиной меньше ширины отверстия.

По ширине зерно делят на решетках 2 с круглыми отверстиями; через них проходят зерна, ширина которых меньше диаметра отверстия.

По длине зерновую смесь разделяют вращающимися ячеистыми поверхностями 3. Короткие зерна западают в ячейки и выпадают из них в приемный желоб, из которого шнеком выводятся наружу; длинные зерна скатываются с поверхности.

На зерно, введенное в канал 4 (рис. 158, б) восходящего воздушного потока от вентилятора 6, действуют сила тяжести и сила давления воздуха. В зависимости от соотношения этих сил зерно перемещается вверх или вниз или же находится во взвешенном состоянии. В последнем случае сила тяжести, зависящая от массы зерна, уравнивается силой давления воздуха. Отсюда следует, что и скорость падения зерна равна (но направлена в обратную сторону) скорости воздушного потока. Эту скорость называют *критической*; она является признаком разделения зерновых

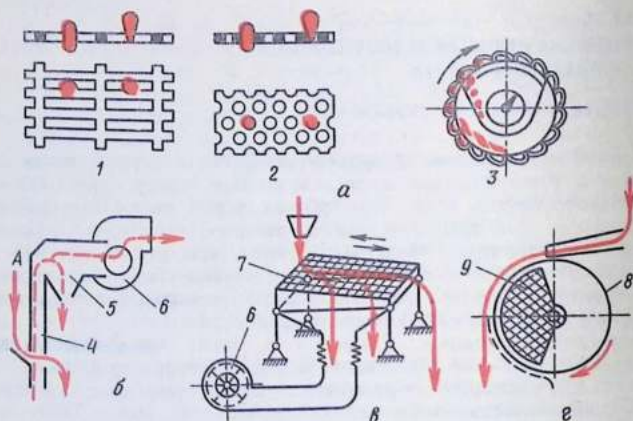


Рис. 158. Принципы очистки и сортирования:

а — по размерам: 1 — решето с продолговатыми отверстиями; 2 — решето с круглыми отверстиями; 3 — триер; б — по аэродинамическим свойствам: 4 — пневмосепарирующий канал; 5 — осадочная камера; 6 — вентилятор; 7 — колеблющаяся дека; 8 — латунный барабан; 9 — электромагнит.

смесей по аэродинамическим свойствам. Зерна с критической скоростью, меньшей скорости воздуха, выносятся из канала и попадают в осадочную камеру.

При разделении семян по плотности их помещают на решетную колеблющуюся, наклоненную в продольном и поперечном направлениях деку 7 (рис. 158, в), продуваемую воздушным потоком. Зерна с большей плотностью опускаются, а с меньшей — «всплывают» на поверхность слоя и сходят в соответствующем месте деки.

По состоянию поверхности зерно очищают на электромагнитных семяочистительных машинах. Для этого зерно смешивают с магнитным порошком и подают на электромагнитный барабан 8 (рис. 158, г). Семена с приставшим порошком притягиваются к поверхности барабана и сходят с нее в той зоне, где электромагнитное поле на барабан не воздействует. На семена с гладкой поверхностью электромагнитное поле не влияет, и они сразу же сходят с барабана.

§ 3. ТИПЫ МАШИН

Для предварительной обработки зерна, полученного после уборки хлебов, применяют стационарные воздушно-решетные машины МПО-50* и ЗД-10.000 и передвижной воздушно-решетный ворохоочиститель ОВП-20А, с помощью которого также сортируют зерно до кондиций, соответствующих продовольственному зерну. Для первичной очистки зерна используют воздушно-решетные машины ЗАВ-10.30.000 и ЗВС-20, для вторичной очистки семенного зерна — ветро-решетную машину СВУ-5, центробежный пневматический сепаратор ЗАВ-40.02.000, воздушно-решетно-триерную семяочистительную машину СМ-4. Для сортирования семян применяют триерные блоки БТ-5 и пневматический сортировальный стол ПСС-2,5. Семена по состоянию поверхности разделяют электромагнитной семяочистительной машиной СМЩ-0,4.

Для сушки зерна применяют барабанные стационарные сушилки СЗСБ-8, СЗСБ-4 и передвижную СЗПБ-2,5, а также стационарные шахтные сушилки СЗШ-16 и СЗШ-8. Для сушки, консервации и предпосевного воздушно-теплого обогрева семян применяют вентилируемые бункера БВ-25 и БВ-40 (числа «25» и «40» — вместимости бункера в т зерна).

Транспортные средства загружают с помощью самопередвижных погрузчиков ЗПС-100 и метателем ЗМ-60, которые также используют для перелопачивания зерна на токах и формирования буртов.

Все описанные машины — это основа зерноочистительных агрегатов ЗАВ-20, АЗС-30М, ЗАР-5, ЗАВ-50 и других и зерноочистительно-сушильных комплексов КЗС-20Ш, КЗС-20Б, КЗС-40Ш, КЗР-5, КЗС-50 и др. Для дополнительной очистки семенного зерна,

* Цифра у марок зерноочистительных машин, зерносушилок, агрегатов и комплексов обозначает их производительность (т/ч) при соответствующих условиях работы.

прошедшего обработку на агрегатах и комплексах, применяют приставку СП-10, в состав которой входят две семяочистительные машины СВУ-5, два пневматических сортировальных стола ПСС-2,5, весовыбойный аппарат ДВК-50 и мешкозашивочная машины ЗЗЕ-М. Приставка СП-10 — составная часть агрегатов и комплексов.

§ 4. УСТРОЙСТВО, РАБОТА И РЕГУЛИРОВКИ ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНЫХ МАШИН

Машина МПО-50. С помощью нее очищают от сорных примесей поступающий от комбайна ворох зерновых, зернобобовых и крупяных культур, а также кукурузы, подсолнечника и сорго с исходной влажностью до 35% при содержании примесей до 20% и полноте их выделения не ниже 50%. Основные сборочные единицы машины: пневмосепарирующий канал 11 (рис. 159), сетчатый транспортер 2 со встряхивающим подбивальщиком 1, диаметральный вентилятор 5, отстойная камера 6 со шнеком 8, воздухоподводящий канал 9 с дроссельной заслонкой 7.

При работе очищаемый ворох подается загрузочным патрубком 4 и шнеком 3 на сетчатый транспортер 2, с которого сходом идут крупные примеси и через патрубок 13 выводятся из машины. Остальные компоненты зернового вороха через питающее окно 12 поступают в наклонный пневмосепарирующий канал 11 и подвергаются воздействию восходящего воздушного потока, создаваемого диаметральной вентилятором 5. В этом канале из зерновой смеси выделяются легкие примеси, а воздушный поток от них очищается в отстойной камере 6, вновь поступает в вентилятор и по воздухоподводящему каналу 9 подается в пневмосепарирующий канал. Очищенное зерно выводится из машины через патрубок 10, а легкие примеси шнеком 8 — из отстойной камеры.

Производительность машины регулируют подачей зернового вороха, а скорость воздушного потока, т.е. качество очистки — поворотом дроссельной заслонки 7.

Передвижной очиститель вороха ОВП-20А состоит из загрузочного



Рис. 159. Схема машины предварительной очистки зерна МПО-50:

1 — подбивальщик; 2 — сетчатый транспортер; 3 — питающий шнек; 4 — загрузочный патрубок; 5 — диаметральный вентилятор; 6 — отстойная камера; 7 — дроссельная заслонка; 8 — шнек легких отходов; 9 — воздухоподводящий канал; 10 — патрубок очищенного зерна; 11 — пневмосепарирующий канал; 12 — питающее окно; 13 — патрубок крупных примесей.

Рис. 160. Технологическая схема ворохоочистителя ОВП-20А:

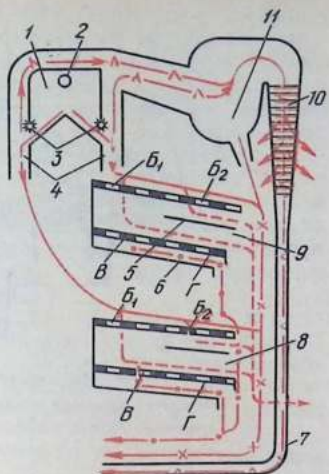
1 — приемная камера; 2 — распределительный шнек; 3 — питающие валики; 4 — аспирационные каналы; 5 — верхняя скатная доска; 6 — нижняя скатная доска; 7 — пневмотранспортер; 8 — нижний решетный стан; 9 — верхний решетный стан; 10 — инерционный пылеотделитель; 11 — отстойная камера.

транспортера, приемной камеры 1 (рис. 160), воздушной системы, двух решетных станом 8 и 9, отгрузочных устройств и механизма передвижения.

Загрузочный транспортер включает в себя наклонный скребковый транспортер и два шарнирно соединенных с ним скребковых питателя. В нижней части приемной камеры установлены два ребристых питающих валика 3; под каждым из них расположен регулировочный клапан. Воздушная система образована двумя аспирационными (пневмосепарирующими) каналами 4, подводящим каналом, вентилятором, отстойной камерой 11, инерционным пылеотделителем 10 и пневмотранспортером 7 легких отходов.

В колеблющихся решетных станом закреплены решета Б₁, Б₂, В и Г. Снизу к решетам прилегают щетки, совершающие возвратно-поступательное движение и выталкивающие зерна, которые застряли в отверстиях решет.

При работе машины загрузочным транспортером и шнеком зерно подается к питающим валикам приемной камеры и далее — в аспирационные каналы. На кожухе шнека имеется регулируемый лоток — зернослив, по которому сыпается лишнее зерно. Создаваемый вентилятором поток воздуха уносит легкие примеси в отстойную камеру, где часть примесей осаждается, а наиболее легкие поступают в пневмотранспортер. Очищенное от легких примесей зерно поступает на решето Б₁, которое подбирают так, чтобы оно разделяло зерно на две примерно равные части. Сквозь отверстия решета Б₂ должно проходить все зерно, а крупные примеси — идти сходом с решета. Работающие последовательно решета В и Г подбирают с одинаковыми отверстиями, при этом прошедшие сквозь них мелкие примеси по скатной доске сыплются в пневмотранспортер. Зерно, прошедшее через отверстия решета Б₂, поступает на верхнюю скатную доску, а с нее — в приемник, куда также поступает сход с решета Г. Далее очищенное зерно



- Поток обрабатываемого зерна;
- Поток очищенного зерна;
- Подсев;
- Крупные (сход с Б₂) и легкие (из камеры 11) примеси;
- Поток воздуха с легкими примесями

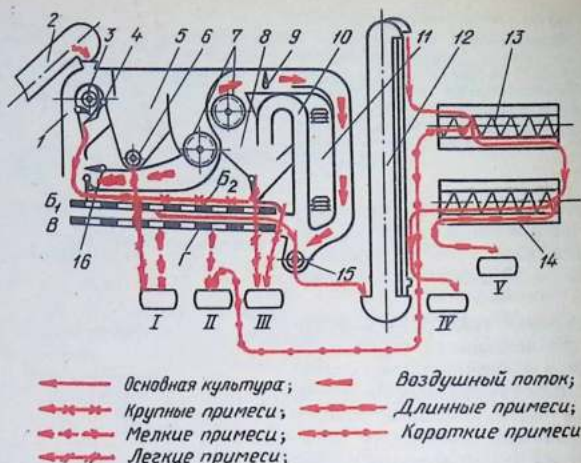


Рис. 161. Технологическая схема семейочистительной машины СМ-4: 1 и 10 — пневмосепарирующие каналы; 2 — транспортер; 3, 6 и 15 — шнеки; 4 — клапан; 5 и 8 — осадочная камера; 7 — диаметральный вентилятор; 9 и 16 — регулировочные заслонки; 11 — фильтр; 12 — элеватор; 13 и 14 — триерные цилиндры.

ссыпается на отгрузочный транспортер, подающий его в кузов транспортного средства или в бунт.

Производительность машины регулируют поворотом рукояток, изменяя зазор между питающими валиками и клапанами (при повороте вверх зазор увеличивается, вниз — уменьшается). Скорость воздуха в аспирационных каналах устанавливают в зависимости от размера окна, которое расположено на стенке подводящего канала, соединяющего аспирационные каналы с вентилятором.

Семейочистительная машина СМ-4. Ее основные сборочные единицы: загрузочный транспортер 2 (рис. 161), распределительный шнек 3, две замкнутые воздушные системы, решетный стан, триерные цилиндры 13 и 14, отгрузочный элеватор 12 (двухпоточная норья) и механизм передвижения.

Скребок загрузочный транспортер выполнен с двумя шнековыми питателями и снабжен заслонкой для изменения подачи очищаемого зерна. В решетном стане имеются решета Б₁, Б₂, В и Г, которые очищаются блоком щеток. Первая воздушная система состоит из диаметрального вентилятора 7, воздухоподводящего канала с регулировочной заслонкой 16, пневмосепарирующего канала 1 и отстойной камеры 5. Вторая воздушная система имеет такое же устройство, что и первая, однако ее пневмосепарирующий канал снабжен окном ввода очищаемого зерна и съемным матерчатый фильтром.

При движении машины вдоль бунта загрузочным транспортером и распределительным шнеком очищаемый материал подается в канал первой аспирации, из которого потоком воздуха выделяются легкие примеси и осаждаются в отстойной камере. Наружу примеси выводятся шнеком 6. Очищенный от легких примесей материал поступает на решетный стан, причем решета B_1 и B_2 выполняют ту же функцию, что и в машине ОВП-20А. Однако фракция, прошедшая через отверстия решета B_2 , поступает на решето Γ . Сход с решета Γ (основной поток) через окно поступает во второй аспирационный канал 10, в котором извлекаются потоком воздуха легкие примеси и «щуплое» зерно. Эти компоненты осаждаются в осадочной камере 8 и при открытых ее клапанах выносятся за пределы машины.

После этого зерновой материал шнеком 15 подается в первую ветвь отгрузочного элеватора, транспортирующего его на обработку в кукольный 13 и овсюжный 14 цилиндры. Прошедшее обработку в триерных цилиндрах зерно поступает во вторую ветвь отгрузочного элеватора, а из него — в транспортное средство или в бунт.

При обработке продовольственного зерна триерные цилиндры отключают, а очищенное воздушным потоком и решетками зерно поступает во вторую ветвь отгрузочного элеватора.

В обеих воздушных системах воздух движется по замкнутому кругу. Для очистки циркулирующего в системах воздуха от накапливающейся пыли часть его подается из нагнетательного канала первой системы через окно, выполненное в общей стенке систем, в осадочную камеру второй системы. Для этого же из нагнетательного канала второй системы часть запыленного воздуха через фильтр 11 отводится наружу.

Встряхиванием периодически очищают фильтр от пыли, а удаляют ее скребком.

Скорость воздуха в пневмосепарирующих каналах регулируют изменением частоты вращения колеса вентиляторов и поворотом регулировочных заслонок 9 и 16, а режим работы триерных цилиндров — изменением положения их приемных лотков.

§ 5. УСТРОЙСТВО, РАБОТА И РЕГУЛИРОВКИ ЗЕРНОСУШИЛОК

Стационарная барабанная сушилка СЗСБ-8 предназначена для сушки зерна различных культур. Ее производительность при снижении влажности продовольственного зерна пшеницы с 20 до 14% составляет 8 т/ч. Сушилка состоит из топki 1 (рис. 162) со смесительной камерой 2, загрузочной камеры 4 с клапаном 13, разгрузочной камеры 6, сушильного барабана 5, охлаждающей колонки 9, загрузочных и разгрузочных устройств и пульта управления.

В топке сжигается жидкое топливо, расход которого регулируют конусной иглой распылителя форсунки. Для лучшего перемешивания топочных газов с воздухом смесительная камера имеет

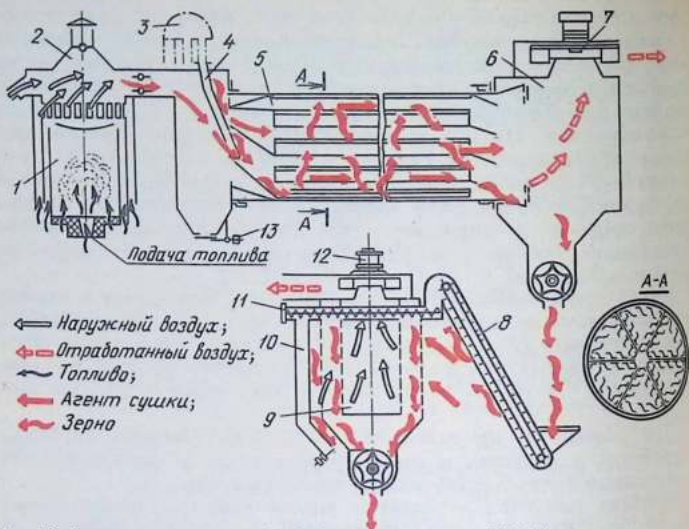


Рис. 162. Технологическая схема барабанной зерносушилки СЗСБ-8:

1 — топка; 2 — смесительная камера; 3 — загрузочная нория; 4 — загрузочная камера; 5 — сушильный барабан; 6 — разгрузочная камера; 7 — вентилятор барабана; 8 — элеватор; 9 — охлаждающая колонка; 10 — контрольный зернослив; 11 — распределительный шнек; 12 — вентилятор колонки; 13 — клапан.

спиральную форму. Через воздухопровод она соединена с загрузочной камерой, откуда влажное зерно поступает в сушильную камеру. Излишки зерна выходят через клапан. Сушильный барабан разделен на шесть секций, которые снабжены лопатками, поднимающими зерно. Соскользнув с лопаток, зерно оmyвается теплоносителем и под действием подпора, создаваемого со стороны вновь поступающего зерна и перемещаемого вентилятором 7 теплоносителя, зерно выходит из барабана. Снаружи на барабане имеются два бандаж для роликов, приводящих его во вращение.

Из барабана зерно поступает в разгрузочную камеру, а из нее через шлюзовой затвор и элеватор 8 — непрерывно в охлаждающую колонку (в пространство, образованное двумя перфорированными цилиндрами). В охлаждающей колонке зерно перемещается сверху вниз и охлаждается атмосферным воздухом, перемещаемым через слой зерна с помощью вентилятора 12. Из колонки зерно периодически выгружается шлюзовым затвором (он включается или выключается при достижении определенного уровня загрузки или разгрузки колонки по сигналу датчика — сигнализатора). Датчик верхнего уровня колонки регулируют по отводу избытка зерна в трубу контрольного зернослива 10, а датчик нижнего уровня — так, чтобы

уровень зерна в колонке опускался не ниже уровня перфорированных отверстий.

Стационарная сушилка СЗСБ-4 по устройству и процессу работы аналогична СЗСБ-8, отличается размещением топки и размерами сушильного барабана. Производительность сушилки 4 т/ч при снятии за один пропуск 6% влаги.

Передвижная барабанная сушилка СЗПБ-2. Ее топка работает на любом твердом топливе. Вращающийся охлаждающий барабан расположен горизонтально — рядом с сушильным. Для снижения расхода топлива часть отработанного теплоносителя из разгрузочной камеры по воздуховоду подается в смесительную камеру для повторного использования. Производительность сушилки 2 т/ч при снижении влажности на 6% за один пропуск зерна.

Шахтная сушилка СЗШ-16 состоит из топки 14 (рис. 163), двух параллельно расположенных шахт 1 и 5, двух выносных охлаждающих колонок 7 и 19, вентиляторов 8 и 18, диффузоров, трубопроводов и норий. Сушильная камера образована двумя сек-

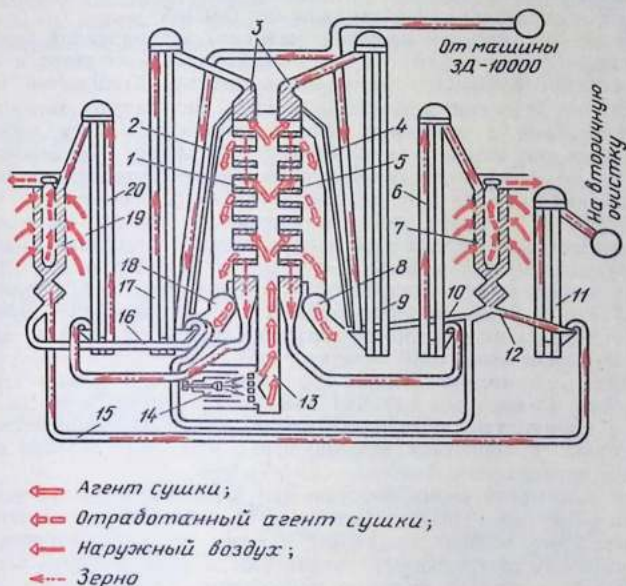


Рис. 163. Технологическая схема зерносушилки СЗШ-16:

1 и 5 — шахты сушилки; 2 и 4 — труба зернослива; 3 — надсушильный бункер; 6, 9, 11, 17 и 20 — нории; 7 и 19 — охлаждающие колонки; 8 и 18 — вентиляторы шахт; 10, 12, 15 и 16 — зернопроводы; 13 — трубопровод теплоносителя; 14 — топка.

циями, поставленными одна на другую. В секциях закреплены пятигранные короба; ребро каждого короба направлено вверх, открытая часть — вниз. Короба в горизонтальных рядах установлены в шахматном порядке. Часть коробов предназначена для подвода в сушильную шахту теплоносителя, а часть — для отвода отработавших газов. Пространство между шахтами используется как диффузор. К его нижней части подведен трубопровод 13 подачи теплоносителя. К наружным боковым стенкам шахт присоединены отводящие диффузоры, на днищах которых имеются всасывающие коробки, соединенные с вентиляторами.

Над каждой шахтой смонтирован надсушильный бункер 3 с трубами 2 и 4 зерносливов, отводящих лишнее зерно. Каждая шахта оборудована выпускным устройством, состоящим из неподвижной коробки с лотками, подвижной каретки с полками и механизма привода. Каретка опирается на ролики и приводится в движение эксцентриковым механизмом. Под нижним ребром коробов сушильной камеры установлены скаты для направления зерна в лотки.

Охладительные колонки по устройству и технологическому процессу аналогичны колонкам сушилки СЗСБ-8.

При работе сушилки влажное зерно по зернопроводу подается в приемный ковш норий 6 и 17, поднимается ими вверх и через надсушильный бункер поступает в шахты. Количество зерна, подаваемого нориями в шахты сушилки, регулируют заслонками, установленными в приемных ковшах норий. Излишек зерна по трубе подается снова в приемный ковш нории. Теплоноситель топки по воздуховоду поступает в диффузор и подается к обеим шахтам, выходит из подводящих коробов, просачивается через слой зерна и попадает снизу в отводящие короба. Высушенное зерно выпускным устройством направляется в подсушильные бункера, откуда самотеком поступает в ковш норий 6 и 20 (загрузку зерна контролируют с помощью датчиков верхнего и нижнего уровня). Этими нориями зерно подается в охладительные колонки, а после охлаждения — в приемный ковш нории 11 и далее поступает к машинам вторичной очистки.

Скорость движения зерна в шахте, т. е. и время сушки, регулируют изменением размаха движения каретки; скорость движения теплоносителя и воздуха — поворотом дроссельной заслонки вентилятора. Температуру теплоносителя изменяют впуском атмосферного воздуха.

Если влажность зерна высокая, его через сушилку пропускают дважды. Для этого шахты включают в работу последовательно. Влажное зерно норией загружают в одну из шахт, а после его охлаждения по зернопроводу направляют в норию другой шахты. Высушенное в данной шахте и охлажденное в ее колонке зерно поступает на вторичную очистку.

Зерносушилка СЗШ-8 от СЗШ-16 отличается тем, что ее шахты имеют по одной секции и меньшие размеры топки и охлаждающих колонок.

§ 6. ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО И РАБОТА КОМПЛЕКСОВ

Комплекс КЗС-20Ш. В его состав входят автомобилеподъемник ГАП-2Ц, приемный бункер, загрузочные нории НПЗ-20, машина предварительной очистки зерна ЗД-10.000, шахтная сушилка СЗШ-16, две воздушно-решетные машины ЗАВ-10.30.000, передаточные транспортеры, два триерных блока ЗАВ-10.90.000, централизованная воздушная система, бункера, зернопроводы и пульт управления.

Загрузочная нория 5 (рис. 164) снабжена автоматическим устройством закрытия заслонкой входного окна для исключения завалов зерновым ворохом при остановках. Централизованная воздушная система 3 предназначена для отвода запыленного воздуха от воздушно-решетных машин 4 и отходов от триерных блоков 1. Она состоит из электровентилятора, центробежно-инерционного отделителя примесей и пневмотранспортера с отделителями примесей.

При работе комплекса зерновой ворох из кузова автомобиля выгружается автомобилеподъемником 19 в приемный бункер 20, откуда по одной ветви двухпоточной нории 5 ворох подается в машину 6 предварительной очистки зерна (ворохоочиститель), а от машины — в шахты 10 и 10а сушилки. Высушенное в шахтах и охлажденное в колонках 8 и 8а сушилки зерно поступает в опе-

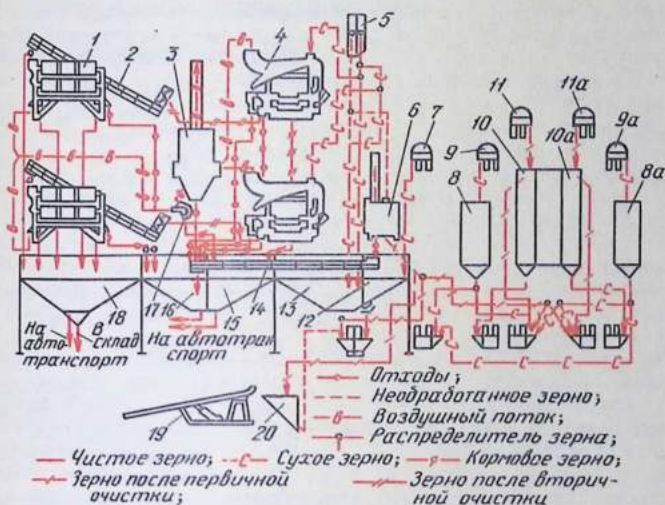


Рис. 164. Технологическая схема комплекса КЗС-20Ш:

1 — триерный блок; 2 — передаточный транспортер; 3 — централизованная воздушная система; 4 — воздушно-решетная машина; 5, 7, 9, 9 а, 11 и 11 а — нории; 6 — ворохоочиститель; 8 и 8 а — охлаждающие колонки; 10 и 10 а — зерносушилки; 12, 13, 15, 16 и 18 — бункера; 14 — транспортер отходов; 17 — пневмотранспортер; 19 — разгрузчик; 20 — приемный бункер.

ративные бункера. После этого зерно направляют на вторичную очистку — в две параллельно работающие зерноочистительные машины 4. Система распределительных клапанов и устройств позволяет частично или весь зерновой материал направлять в бункер резерва для создания запаса на случай неритмичного поступления зерна к комплексу. При необходимости зерно самотеком подается из резервного в приемный бункер.

После обработки на зерноочистительных машинах передаточными транспортерами 2 зерновой материал направляется в триерные блоки 1. Легкие и крупные примеси, выделенные из зернового материала воздушно-решетными машинами, а также длинные примеси, извлеченные из зерна в овсюжных цилиндрах, подаются в бункер 16 примесей. Фуражное зерно, отделенное воздушно-решетной машиной и кукольными цилиндрами, направляют в бункер 15. Если зерновой материал не содержит длинных и коротких примесей, триерные блоки отключают, а очищенное ветро-решетными машинами зерно подают в бункер 18 очищенного зерна минуя триерные цилиндры.

При поступлении на комплекс сухого зернового вороха (влажностью до 16%) его обрабатывают только в зерноочистительном отделении. В этом случае комплекс работает так же, как зерноочистительный агрегат ЗАВ-20.

Пульт управления позволяет контролировать работу машин и механизмов дистанционно посредством световой и звуковой сигнализации. При этом обеспечиваются взаимная блокировка привода машин и автоматическое регулирование температуры теплоносителя.

Комплекс КЗС-20Б по устройству аналогичен КЗС-20Ш. Отличие состоит в том, что вместо шахтной зерносушилки в нем установлены две барабанные зерносушилки-СЗСБ-8.

Комплекс КЗС-40 снабжен машиной ЗД-10.000 для предварительной очистки зернового вороха, которая объединяет в себе две самостоятельные поточные очистительные линии. В состав каждой линии входят воздушно-решетная машина ЗВС-20, центробежно-пневматический сепаратор ЗАВ-40.02.000, триерный блок ЗАВ-10.90.000 и транспортирующие механизмы. Сушильный агрегат этого комплекса такой же, как и у КЗС-20Ш, и сблокирован с одной из поточных линий.

Комплекс КЗС-50. Его отличительная особенность — это то, что он имеет увеличенную до 50 м³ завальную яму, две машины предварительной обработки зернового вороха МПО-50, две воздушно-решетные машины МПЗ-50 первичной обработки зернового вороха, сушилку производительностью 40 т/ч и отделение временного хранения (четыре сборных металлических вентилируемых бункера общей вместимостью 520 т). В нижней части завальной ямы установлены ленточные транспортеры для стабилизации подачи вороха к загрузочной норрии. Отделение временного хранения предварительно обработанного зернового вороха увеличивает время работы комплекса в течение суток благодаря созданному в дневное время запаса зернового вороха в вентилируемых бункерах.

Транспортные устройства комплекса позволяют при хранении предварительно очищенного зерна перегружать его из одного бункера в другой, если вентиляция не снижает температуру зерна.

Комплекс снабжен системой сигнализации, контролирующей работу его машин и оборудования, уровень заполнения бункеров, температуру зерна в отделении временного хранения и на выходе из сушилки.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие агротехнические требования предъявляются к обработке зерна? 2. Перечислите принципы разделения зерна. 3. Из каких сборочных единиц состоит машина МПО-50 и как она работает? 4. Какие регулировки выполняют при подготовке ворохоочистителя ОВП-20А к работе? 5. Из каких сборочных единиц состоит семяочистительная машина СМ-4 и как она работает? 6. Расскажите об устройстве и технологическом процессе работы шахтной зерносушилки. 7. Из каких сборочных единиц состоит барабанная зерносушилка? 8. Какие машины входят в состав зерноочистительно-сушильного комплекса КЗС-20Ш? 9. Как работает комплекс КЗС-20Ш? 10. Какие особенности присущи комплексу КЗС-50?

ГЛАВА 37

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТРАКТОРОВ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН

§ 1. ВИДЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

В СССР установлены следующие виды и периодичность технического обслуживания.

1. Техническое обслуживание перед началом эксплуатации новой или прошедшей капитальный ремонт техники.

2. Ежедневное техническое обслуживание (ЕТО), проводимое трактористом перед началом смены (через 8...10 ч).

3. Первое техническое обслуживание (ТО-1) выполняют мастер-наладчик и тракторист через 60 моточасов.

4. Второе техническое обслуживание (ТО-2) выполняют мастер-наладчик и тракторист через 240 моточасов.

5. Третье техническое обслуживание (ТО-3) проводят работники специализированных мастерских через 960 моточасов.

6. Сезонное техническое обслуживание (СТО)—при переходе к весенне-летнему (СТО-ВЛ) или осенне-зимнему (СТО-ОЗ) периодам эксплуатации.

7. Техническое обслуживание в особых условиях использования техники.

§ 2. ЕЖЕСМЕННОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТРАКТОРОВ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН

Ежедневное техническое обслуживание тракторов проводят перед началом рабочей смены. В соответствии с ГОСТ 20793—81 выполняют следующие операции:

— очистку от пыли и грязи всех частей трактора, в том числе гусениц и пневматических шин колес;

— проверку герметичности трубопроводов и их соединений в смазочной системе, системах питания и охлаждения, а также аккумуляторной батареи, действия контрольно-измерительных приборов, работы системы освещения и звукового сигнала, работы двигателя и трансмиссии и исправности механизмов управления трактором;

— проверку состояния шин и давления воздуха в них, доведение давления до эксплуатационных норм;

— проверку уровней охлаждающей жидкости в радиаторе, масла в поддоне двигателя, топлива в баках и доливку до нормы, установленной заводом-изготовителем;

— смазывание трактора согласно заводской инструкции;

— дополнительную очистку при работе трактора в особо пыльных условиях защитной сетки радиатора и очередное ТО воздушного очистителя.

При ЕТО сельскохозяйственных машин, проводимом в соответствии с ГОСТ 20793—81, выполняют следующие операции:

— очистку от пыли, грязи и растительных остатков рабочих органов и наружных поверхностей машин. Очищают и промывают их внутренние полости от остатков минеральных удобрений, ядохимикатов и агрессивных жидкостей;

— внешний осмотр машин и их составных частей. При этом обращают внимание на комплектность машин, техническое состояние составных частей, надежность крепления соединений механизмов и ограждений, отсутствие подтекания в соединениях и уплотнениях масла, топлива, охлаждающих, рабочих и технологических жидкостей, исправность состояния механизмов управления, тормозной системы, системы освещения и сигнализации, правильность регулировки рабочих органов и других систем машин, правильность агрегатирования с трактором навесных, полунавесных и прицепных машин;

— проверку уровней охлаждающих и рабочих жидкостей в картерах, коробках и емкостях и доливку до норм, установленных в эксплуатационной документации машин;

— необходимые регулировочные работы в зависимости от состояния машин;

— смазывание составных частей в соответствии с их картой смазывания.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие виды технического обслуживания вы знаете? 2. Назовите операции ЕТО тракторов. 3. Назовите операции ЕТО сельскохозяйственных машин.

ЛИТЕРАТУРА

- Гуревич А. М. Тракторы и автомобили. — М.: Колос, 1983.
- Карпенко А. Н., Халанский В. М. Сельскохозяйственные машины. — М.: Колос, 1983.
- Комаристов В. Е., Дунай Н. Ф. Сельскохозяйственные машины. — М.: Колос, 1984.
- Лурье А. Б., Гусинцев Ф. Г., Давидсон Е. И. Сельскохозяйственные машины. — Л.: Колос, 1983.
- Родичев В. А., Родичева Г. И. Тракторы и автомобили. — М.: Высшая школа, 1982.
- Сельскохозяйственные машины и основы эксплуатации/Четыркин Б. Н., Воцкий З. И., Саклаков В. Д. и др. — М.: Колос, 1981.
- Семенов В. М. Трактор. — М.: Колос, 1982.
- Тракторы «Беларусь» МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, МТЗ-82Н, МТЗ-82ЛН: Техническое описание и инструкция по эксплуатации/И. Ф. Бруенков, Г. В. Михайлов, Э. А. Бомберов и др. — Минск: Ураджай, 1983.
- Тракторы МТЗ-80 и МТЗ-82/Под общей редакцией И. П. Ксеновича. — М.: Колос, 1983.
- Трактор Т-150К: Техническое описание и инструкция по эксплуатации/Под редакцией Б. П. Кашубы и И. А. Коваля. — Харьков: Прапор, 1982.
- Учебник тракториста-машиниста третьего класса/Под редакцией А. М. Гуревича. — М.: Колос, 1983.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Раздел первый. Общие сведения о тракторах, устройство и принцип работы двигателя внутреннего сгорания	5
Глава 1. Общие сведения о тракторах и их классификация	5
§ 1. Классификация тракторов	5
§ 2. Общее устройство трактора	6
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	8
Глава 2. Устройство и принцип работы двигателя внутреннего сгорания	8
§ 1. Классификация двигателей. Их основные механизмы	8
§ 2. Основные понятия и определения	10
§ 3. Рабочий процесс четырехтактного дизеля	11
§ 4. Рабочий процесс четырехтактного карбюраторного двигателя	13
§ 5. Рабочий процесс двухтактного карбюраторного двигателя	13
§ 6. Работа многоцилиндрового четырехтактного двигателя	14
§ 7. Мощностные и экономические показатели работы двигателя	16
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	17
Глава 3. Остов и кривошипно-шатунный механизм дизеля	17
§ 1. Блок-картер и головка цилиндров	21
§ 2. Детали кривошипно-шатунного механизма и условия их работы	29
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	30
Глава 4. Механизм газораспределения	30
§ 1. Назначение и схема действия	32
§ 2. Устройство и работа распределительного вала, передаточных деталей, впускных и выпускных клапанов	35
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	36
Глава 5. Система охлаждения	36
§ 1. Назначение системы охлаждения	36
§ 2. Схемы систем охлаждения	39
§ 3. Устройство радиатора, термостата, водяного насоса и вентилятора	42
§ 4. Назначение и устройство систем предпускового обогрева. Обслуживание систем охлаждения	44
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	44
Глава 6. Смазочная система	46
§ 1. Смазочные масла	47
§ 2. Схемы смазочных систем	52
§ 3. Устройство масляных насосов, маслоочистителей и радиаторов	52
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	56
Глава 7. Система питания	56
§ 1. Топливо и его свойства	56
§ 2. Схема системы питания	56
§ 3. Процесс смесеобразования в дизелях	56
§ 4. Воздухоочиститель. Впускные и выпускные трубопроводы	6
§ 5. Турбокомпрессор	6

§ 6. Топливные баки, фильтры, подкачивающие насосы	62
§ 7. Топливные насосы	66
§ 8. Форсунки	73
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	74
Глава 8. Регулятор частоты вращения	75
§ 1. Назначение регулятора	75
§ 2. Устройство и принцип действия однорежимного и всережимного регуляторов частоты вращения	75
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	81
Глава 9. Пусковые устройства	81
§ 1. Способы пуска дизелей	81
§ 2. Устройство пусковых двигателей	82
§ 3. Трансмиссия пусковых двигателей	86
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	87
<i>Раздел второй. Трансмиссия и ходовая часть трактора</i>	88
Глава 10. Общая схема трансмиссии. Сцепление	88
§ 1. Назначение и общая схема трансмиссии	88
§ 2. Назначение и устройство сцеплений	89
§ 3. Сцепление тракторов МТЗ-80 и МТЗ-100	91
§ 4. Сцепление тракторов ДТ-75МВ и Т-150К	92
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	94
Глава 11. Коробки передач	94
§ 1. Назначение, устройство и принцип действия	94
§ 2. Коробки передач тракторов МТЗ-80 и МТЗ-100	96
§ 3. Коробки передач тракторов ДТ-75МВ и Т-150К	100
§ 4. Раздаточные коробки	105
§ 5. Ходоуменьшители	107
§ 6. Увеличитель крутящего момента	108
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	109
Глава 12. Промежуточные соединения и карданные передачи	109
§ 1. Промежуточные соединения	109
§ 2. Карданные передачи	111
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	111
Глава 13. Ведущие мосты	111
§ 1. Механизмы заднего моста	111
§ 2. Устройство и действие дифференциала	113
§ 3. Ведущие мосты тракторов МТЗ-80 и МТЗ-82	113
§ 4. Ведущие мосты трактора Т-150К	117
§ 5. Задний мост трактора ДТ-75МВ	118
§ 6. Колесные редукторы и конечные передачи	120
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	122
Глава 14. Ходовая часть колесного трактора	122
§ 1. Основные элементы ходовой части	122
§ 2. Передний мост	123
§ 3. Устройство колес	127
§ 4. Проходимость колесного трактора	128
§ 5. Улучшение тягово-сцепных свойств	130
§ 6. Настройка ходовой части	131
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	133
Глава 15. Ходовая часть гусеничного трактора	133
§ 1. Общее устройство	133
§ 2. Гусеничный движитель	133
§ 3. Подвеска	136

Контрольные вопросы и задания	137
Глава 16. Рулевое управление	137
§ 1. Общее устройство	137
§ 2. Рулевое управление тракторов МТЗ-80 и МТЗ-82	138
§ 3. Рулевое управление тракторов Т-150К и К-701	142
Контрольные вопросы и задания	144
Глава 17. Тормозные системы	144
§ 1. Общие сведения об устройстве и принципе действия тормозов	144
§ 2. Тормоза трактора МТЗ-80 и пневматическая система привода тормозов прицепа	146
§ 3. Тормозная и пневматическая системы тракторов Т-150К и К-701	150
Контрольные вопросы и задания	153
Глава 18. Гидравлическая навесная система	154
§ 1. Общее устройство	154
§ 2. Насосы и распределители	155
§ 3. Силовые цилиндры	159
§ 4. Баки, масляные трубопроводы и арматура	161
§ 5. Навесные устройства	162
§ 6. Регуляторы глубины обработки почвы	166
§ 7. Догружатели ведущих колес	170
Контрольные вопросы и задания	173
Глава 19. Рабочее и вспомогательное оборудование. Тракторные прицепы	173
§ 1. Прицепные устройства	173
§ 2. Валы отбора мощности и приводные шкивы	175
§ 3. Кабина, органы управления и вспомогательное оборудование	178
§ 4. Тракторные прицепы	182
Контрольные вопросы и задания	183
Раздел третий. Электрооборудование тракторов и самоходных машин	184
Глава 20. Основные сведения по электротехнике	184
§ 1. Общие сведения	184
§ 2. Электромагнитная индукция	185
§ 3. Полупроводниковые приборы	186
Контрольные вопросы и задания	187
Глава 21. Аккумуляторные батареи	188
§ 1. Общее устройство	188
§ 2. Принцип действия	189
Контрольные вопросы и задания	190
Глава 22. Генераторы и реле-регуляторы	190
§ 1. Генераторы	190
§ 2. Реле-регуляторы	192
§ 3. Интегральный регулятор напряжения Я112-Б	195
Контрольные вопросы и задания	197
Глава 23. Система зажигания от магнето	197
§ 1. Магнето	197
§ 2. Искровая свеча зажигания	200
Контрольные вопросы и задания	201
Глава 24. Стартер, контрольно-измерительные приборы, сигнальная и распределительная аппаратура, приборы освещения и схемы электрооборудования	201
§ 1. Стартер	201
§ 2. Контрольно-измерительные приборы	204

§ 3. Сигнальная и распределительная аппаратура	209
§ 4. Электрофакельный подогреватель	212
§ 5. Приборы освещения	213
§ 6. Схемы электрооборудования	215
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	216
Раздел четвертый. Сельскохозяйственные машины	217
Глава 25. Машины для основной и предпосевной обработки почвы	217
§ 1. Плуги	217
§ 2. Лушильники	227
§ 3. Бороны	233
§ 4. Катки	235
§ 5. Культиваторы	236
§ 6. Противозрозионные машины	240
§ 7. Комбинированные почвообрабатывающие агрегаты	242
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	243
Глава 26. Машины для приготовления, погрузки и внесения удобрений	243
§ 1. Способы внесения удобрений и агротехнические требования	243
§ 2. Типы машин	244
§ 3. Устройство, процесс работы и регулировки	245
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	249
Глава 27. Машины для посева зерновых, зернобобовых и овощных культур	249
§ 1. Агротехнические требования к посеву и посадке	249
§ 2. Типы сеялок	250
§ 3. Устройство, подготовка к работе и технологический процесс	251
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	257
Глава 28. Машины для химической защиты растений	257
§ 1. Способы защиты растений и агротехнические требования	257
§ 2. Типы машин	258
§ 3. Устройство, подготовка к работе и регулировки	258
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	261
Глава 29. Машины для подготовки сена и уборки соломы	261
§ 1. Способы заготовки сена и агротехнические требования	261
§ 2. Основные типы машин	261
§ 3. Устройство, подготовка к работе и регулировки	262
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	268
Глава 30. Машины для возделывания и уборки картофеля	268
§ 1. Агротехнические требования	268
§ 2. Типы машин	269
§ 3. Устройство, технологический процесс, подготовка к работе и регулировки	270
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	276
Глава 31. Машины для возделывания и уборки кукурузы	276
§ 1. Агротехнические требования	276
§ 2. Основные типы машин	277
§ 3. Устройство, технологический процесс, подготовка к работе и регулировки	277
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	282
Глава 32. Машины для возделывания и уборки сахарной свеклы	282
§ 1. Агротехнические требования	282
§ 2. Типы машин	283
§ 3. Устройство, процесс работы и регулировки	283
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	287

Глава 33. Машины для возделывания и уборки льна	287
§ 1. Агротехнические требования к посеву и уборке льна	287
§ 2. Типы машин	288
§ 3. Устройство, процесс работы и регулировки	288
Контрольные вопросы и задания	292
Глава 34. Дождевальные машины	292
§ 1. Агротехнические требования к поливу сельскохозяйственных культур	292
§ 2. Основные типы машин	292
§ 3. Общее устройство	293
Контрольные вопросы и задания	296
Глава 35. Машины для уборки зерновых культур	296
§ 1. Способы уборки и агротехнические требования	296
§ 2. Типы машин	297
§ 3. Устройство, работа и регулировки валковых жаток	298
§ 4. Устройство, работа и регулировки подборщиков	301
§ 5. Общее устройство и работа комбайнов	303
§ 6. Устройство, работа и регулировки жаток комбайнов	305
§ 7. Устройство, работа и регулировки молотилки	309
§ 8. Устройство, работа и регулировки копнителя	313
§ 9. Органы управления комбайном	315
§ 10. Особенности устройства дизелей, установленных на самоходных комбайнах	315
Контрольные вопросы и задания	317
Глава 36. Машины, агрегаты и комплексы для обработки зерна	317
§ 1. Агротехнические требования	317
§ 2. Признаки разделения зерновых смесей	318
§ 3. Типы машин	319
§ 4. Устройство, работа и регулировки зерноочистительных машин	320
§ 5. Устройство, работа и регулировки зерносушилок	323
§ 6. Общее устройство и работа комплексов	327
Контрольные вопросы и задания	329
Глава 37. Техническое обслуживание тракторов и сельскохозяйственных машин	329
§ 1. Виды технического обслуживания	329
§ 2. Ежедневное техническое обслуживание тракторов и сельскохозяйственных машин	329
Контрольные вопросы и задания	330
Литература	331

95к.

