

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**

**Красноярский государственный аграрный университет**

**А.В. Кузнецов, Н.В. Кузьмин**

# **ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТРАКТОРОВ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО  
УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ**



**Красноярск 2023**

Кузнецов, А.В. Техническое обслуживание тракторов: методические указания по учебной практике / А.В. Кузнецов, Н.В. Кузьмин; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2023. – 173с.

Рассмотрены устройство, принципы работы, техническое обслуживание, регулировки и указаны неисправности основных механизмов и систем мобильных энергетических средств. Изложены общие вопросы обеспечения работоспособности.

Предназначены для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 35.03.06 «Агроинженерия» и студентов направления 35.03.04 «Агрономия»

### *Рецензент*

*Кайзер Ю.Ф. – канд. техн. наук, зав. каф. «Авиационные и горюче-смазочные материалы» СФУ;  
Демский Н.В. – канд. техн. наук, директор ИУИС*

© Кузнецов А.В., Кузьмин Н.В., 2023

© Красноярский государственный аграрный университет, 2023

## ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие по конструкции мобильных энергетических средств, их техническому обслуживанию и регулировкам, составленное по единой схеме в соответствии с примерной программой дисциплины «Тракторы и автомобили», содержит: теоретические сведения, оборудование и приборы; порядок проведения работы; контрольные вопросы.

Цель учебной практики по конструкции тракторов и автомобилей является более прочное и глубокое усвоение студентами теоретических положений курса, а также приобретение навыков по демонтажно-монтажным работам, определению неисправностей, техническому обслуживанию и регулировкам.

Многообразие существующих систем, узлов и приборов не позволяет привести практические советы на все случаи, поэтому основное внимание уделяется приобретению практических навыков при изучении дисциплины на базовых моделях используемых в сельскохозяйственном производстве и принципам поиска причин неисправностей. В качестве примеров приведены наиболее распространенные и не очень сложные схемы. Хотя конструкция узлов и приборов, их схемы постоянно совершенствуются и изменяются.

В связи с этим приведенные в практикуме методы следует рассматривать и как пример для работы с аналогичными схемными решениями подобных устройств, пользуясь на практике заводскими схемами и руководствами по эксплуатации и ремонту конкретных моделей.

Выполнять работы необходимо в строгом соответствии с указаниями и с соблюдением инструкции по технике безопасности. Студент, работая на указанном ему рабочем месте, может включать стенд и другое оборудование только с разрешения преподавателя или лаборанта.

Справочные материалы, помещенные в приложении, могут быть использованы как при выполнении практических работ, так и курсовой и выпускной квалификационной работы.

Качество усвоения материала студентами проверяется путем устного ответа на контрольные вопросы.

# Раздел I ДВИГАТЕЛИ

## Работа №1. КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ

**Цель.** Изучить устройство деталей кривошипно-шатунного механизма. Ознакомиться с основными неисправностями и операциями технического обслуживания кривошипно-шатунного механизма (КШМ).

**Оснащение рабочего места.** Разрезы двигателей-макетов, монтажный двигатель, комплект инструмента, приспособления для обжима поршневых колец и выпрессовки гильз, динамометрический ключ, детали двигателей, плакаты, учебник.

### **Порядок выполнения.**

1. По плакату и учебнику изучите устройство базовых деталей двигателя (блока цилиндров и головки цилиндров), особенности крепления двигателя на раме, состав и соединение деталей КШМ.

2. Частично разберите двигатель, для чего:

- снимите головку цилиндров и поддон картера с их прокладками;

- снимите крышку распределительных шестерен с прокладкой;

- снимите маховик двигателя;

- извлеките и разберите цилиндропоршневую группу (ЦПГ) в таком порядке: отсоедините нижнюю крышку шатуна; нажимая на шатун снизу, извлеките поршень с шатуном через цилиндр;

- используя съёмник для выпрессовки гильз, зацепите изнутри лапы съёмника за нижний край гильзы и выпрессуйте её вверх.

3. Рассмотрите устройство блока цилиндров и уясните, что и чем на нём крепится.

4. Рассмотрите устройство головки цилиндров. Уясните назначение всех отверстий и вырезов прокладки головки цилиндров и какой стороной её необходимо уложить на блок.

5. Изучите устройство деталей ЦПГ.

**Поршень.** Определите его части, число канавок под кольца, форму днища и камеры сгорания, способ стопорения порш-

невого пальца. Штангенциркулем измерьте диаметр поршня в продольной плоскости по оси пальца и поперек, сравните эти замеры. Замерьте диаметр головки поршня и его юбки, сравните эти замеры.

Найдите метки на днище поршня. Эти метки наносятся для правильного подбора, ориентирования и комплектования деталей ЦПГ. Поршни для двигателя подбираются по массе и двум размерам – диаметрам юбки и отверстия под поршневой палец.

Отклонение в массе поршней вызывает появление неуравновешенных сил инерции и, как следствие, вибрацию двигателя. Допустимые отклонения в массе поршней тракторных двигателей составляют от 5 до 10 г (см. табл. 1 приложений). Подгонка поршней по массе осуществляется путем снятия металла с нижней части юбки поршня.

Вследствие теплового расширения между юбкой поршня и гильзой выдерживается определенный зазор. Для правильного комплектования поршней и гильз на днище поршня проставлены метки Б (большой), С (средний) или М (малый диаметр). На двигатель ставят поршни и гильзы одинаковых групп.

Для обеспечения точной посадки поршневого пальца в отверстия бобышек пальцы сортируют на группы по диаметру. Поршень, палец и шатун, устанавливаемые в цилиндр, должны быть одной группы. Группу по диаметру поршневого пальца обозначают краской (светлой или темной) на бобышках поршня с его внутренней стороны.

*Поршневые кольца.* Определите число компрессионных и маслосъемных колец. Используя съёмник колец, снимите их и рассмотрите устройство их сечения, начиная с верхнего кольца. Уясните, для чего необходим зазор в замке колец, и как его измерить. Наденьте поршневые кольца на поршень и правильно расставьте их замки.

*Поршневой палец.* Определите тип пальца, его форму, рассмотрите обработку наружной поверхности. Найдите метки внутри пальца, нанесенные светлой или тёмной краской, вспомните, что они означают.

Поршневые пальцы устанавливают в бобышки с небольшим натягом. Поэтому сборку поршневого пальца с поршнем и шатуном производят при нагретом поршне. Для этого поршень

нагревают в масле до температуры 80...100°C. Поршневой палец должен входить в отверстия бобышек под усилием большого пальца руки. При охлаждении поршня появляется необходимый натяг.

*Гильза.* Определите части гильзы, найдите поясок для посадки с натягом в блок и поясок уплотнения водяной рубашки с резиновыми кольцами. Найдите метки на торце гильзы (Б, С или М). Сравните их с метками на поршне. Впрессуйте гильзу обратно в блок.

*Шатун.* Определите его части. Оцените форму сечения его стержня, разъёма его нижней головки, форму и способ фиксации шатунных болтов или их гаек. Найдите метку на верхней головке шатуна, нанесенную светлой или тёмной краской, вспомните её назначение. Оцените качество обработки постелей под вкладыши. Найдите метки на боковых поверхностях нижней головки шатуна и крышки, определите их назначение.

*Шатунные вкладыши.* Определите части вкладыша. Оцените материалы внешней и внутренней поверхностей. Найдите усики, вспомните их назначение. Определите правильность установки вкладышей в постели.

6. Установите поршень с шатуном в блок согласно метке ориентирования поршня в цилиндре. При этом обязательно используйте приспособление для обжима колец. Проверив метки, соедините крышку шатуна с шатуном. Затяжку болтов нижней головки шатуна производите только с использованием динамометрического ключа, строго соблюдая рекомендуемую величину момента затяжки, приведенную в таблице П1.

7. Изучите устройство коленчатого вала, его подшипников и крышек. Уясните, чем и как вал удерживается от осевых перемещений, как поступает масло к коренным и шатунным подшипникам и к подшипнику верхней головки шатуна (поршнево-му пальцу).

8. Уясните способ уравнивания двигателя. Изучите устройство и принцип действия уравнивающего механизма.

9. Установите на место маховик, крышку распределительных шестерен, поддон картера и головку цилиндров с их прокладками. Гайки крепления головки цилиндров затягивают с помощью динамометрического ключа в несколько приёмов (на

1-2 грани за один приём). При этом необходимо строго соблюдать рекомендуемую величину момента затяжки (табл. П1) и определённую последовательность (рис. 1). Для двигателей с индивидуальными головками цилиндров порядок затяжки по цилиндрам 3-2-4-1.

**Внимание!** После прохождения новым (отремонтированным) двигателем обкатки необходимо в обязательном порядке проверить момент затяжки гаек головок цилиндров и при необходимости подтянуть их.

10. Выясните признаки, характеризующие работоспособное состояние КШМ, изучите правила его технического обслуживания.

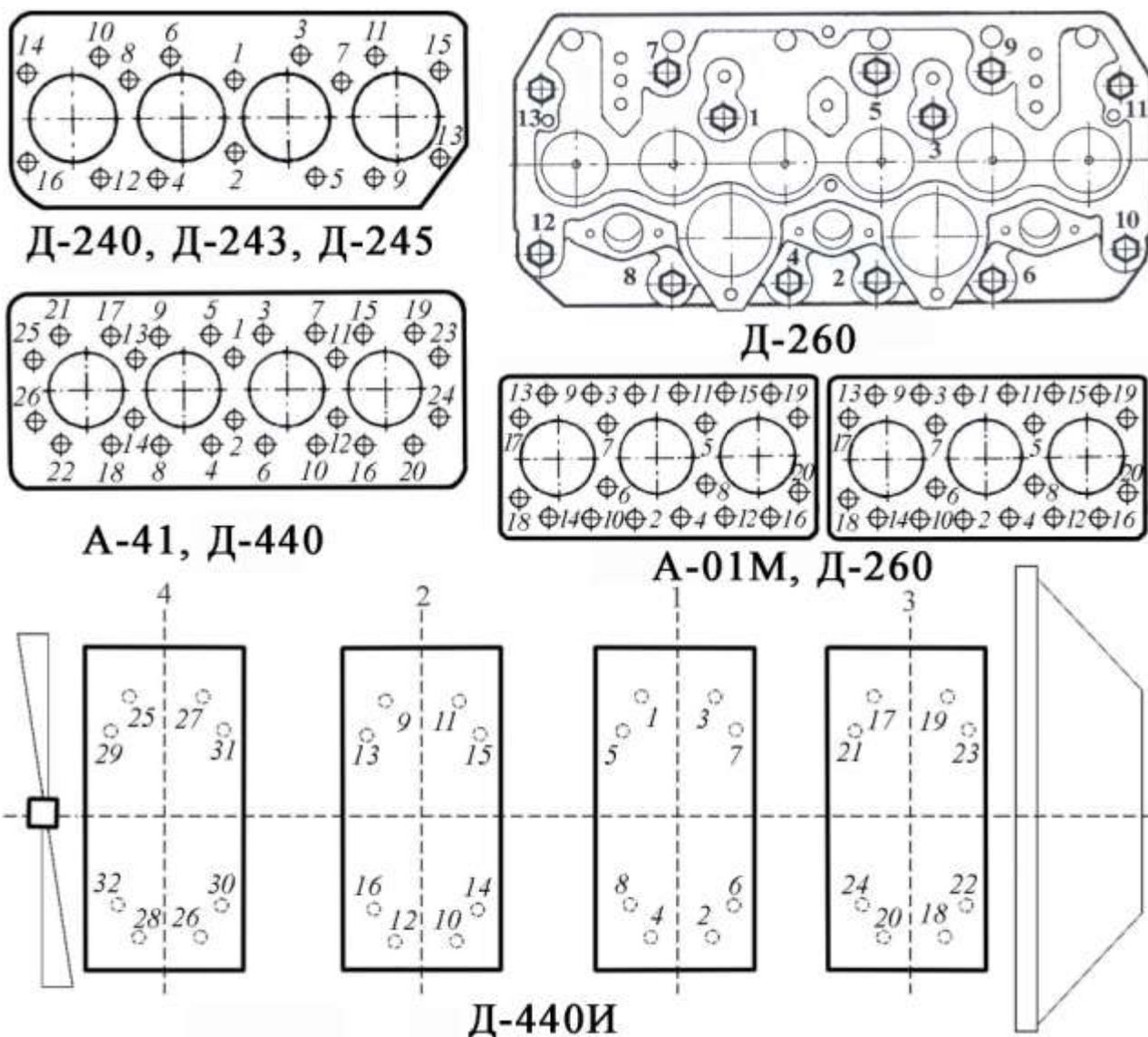


Рис. 1. Последовательность затяжки гаек (болтов) крепления головки блока цилиндров

## **Неисправности кривошипно-шатунного механизма.**

Кривошипно-шатунный механизм работает в тяжёлых условиях, а нарушения в нём обычно нарастают постепенно и внешне проявляются в первую очередь изменением цвета выпускных газов, количества картерных газов и падением давления в смазочной системе. Поэтому при эксплуатации необходимо постоянно следить за указателем давления масла в системе вмазки двигателя и дымностью выпускных газов.

Повышенный износ сопряжений «гильза - поршень» и «поршень - поршневые кольца» приводит к прорыву газов из камеры сгорания в картер, пригоранию масла в канавках поршня, закоксовыванию поршневых колец (кольцо утрачивает упругость). Как следствие, увеличивается количество масла, попадающего в камеру сгорания, а из выхлопной трубы появляется синеватый дым.

Появление белого дыма из выхлопной трубы прогретого двигателя свидетельствует о попадании охлаждающей жидкости в цилиндр. Это возможно при повреждении прокладки блока цилиндров, появлении трещин в головке блока или блоке цилиндров.

Появление чёрного дыма (на всех режимах работы) свидетельствует о неполном сгорании топлива. Причинами могут быть: загрязнение воздушного фильтра, закоксовывание распылителей форсунок, поздний угол начала подачи топлива.

Основной параметр, влияющий на работоспособность сопряжений коленчатого вала с шатунными и коренными подшипниками – радиальный зазор, величина которого должна быть в пределах 0,05 – 0,12 мм. С увеличением зазора нарушаются условия жидкостного трения в подшипниках коленчатого вала, возрастают динамические нагрузки, постепенно приобретающие ударный характер. Давление масла в магистрали двигателя снижается, так как оно легче перетекает через увеличенные зазоры в подшипниках. Если при номинальной частоте вращения коленчатого вала давление масла в магистрали становится ниже 0,1 МПа (у двигателя Д-240 – ниже 0,08 МПа), то при полностью исправной системе смазки это указывает на увеличенный зазор в подшипниках коленчатого вала, и требуется их замена на ремонтные.

Появление охлаждающей жидкости в картере двигателя происходит из-за повреждения резиновых колец в уплотнении «гильза – блок», а также при появлении трещин в головке цилиндров или блоке.

Выброс охлаждающей жидкости из радиатора, особенно при увеличении нагрузки на двигатель, свидетельствует о нарушении прокладки головки блока, ослаблении гаек крепления головки блока или стакана форсунки, появлении трещин в головке цилиндров.

### **Техническое обслуживание и обеспечение работоспособности кривошипно-шатунного механизма.**

Если КШМ собран с соблюдением технических требований, а двигатель эксплуатируется правильно, то механизм будет работоспособным до капитального ремонта и в повседневном техническом обслуживании не нуждается.

Для поддержания работоспособности КШМ необходимо:

- проводить обкатку нового или отремонтированного двигателя в полном объёме с выполнением после неё операций обслуживания, предусмотренных правилами;
- использовать в двигателе только те сорта топлива и масла, которые указаны в заводской инструкции;
- очищать двигатель, особенно те места, откуда поступает в цилиндры топливо и воздух;
- обеспечивать хорошую очистку воздуха, поступающего в цилиндры;
- перед загрузкой прогревать двигатель до температуры не ниже 50°C;
- при работе поддерживать температуру охлаждающей жидкости в пределах 80...95°C;
- следить за тем, чтобы давление масла в смазочной системе находилось в пределах, указанных в заводской инструкции, и не работать, если оно снизилось до 0,1 МПа;
- не работать на холостом ходу более 15 минут подряд, чтобы поршневые кольца не закоксовывались;
- не допускать длительной перегрузки двигателя;
- не работать при появлении посторонних шумов и стуков.

## Контрольные вопросы

1. Назначение и принцип работы КШМ.
2. В какой последовательности производится разборка и сборка КШМ?
3. Как осуществляется посадка и уплотнение гильзы цилиндра в блоке?
4. Назовите основные неисправности КШМ.
5. Как правильно установить поршень в блок цилиндров?
6. Какие метки, и с какой целью наносятся на поршне, гильзе цилиндров, вкладышах шатунных и коренных подшипников?
7. Что означают метки внутри поршневого пальца?
8. Для чего необходим зазор в замке колец?
9. Назовите возможные причины появления синего, белого и черного дыма из выхлопной трубы прогретого двигателя.
10. Как обеспечивается уплотнение между головкой и блоком цилиндров?
11. Чем и как коленчатые валы удерживаются от осевых перемещений.
12. Какие операции проводят при техническом обслуживании КШМ?

## Работа №2. МЕХАНИЗМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

**Цель.** Изучить устройство деталей механизма газораспределения. Ознакомиться с основными неисправностями и операциями технического обслуживания механизма газораспределения.

**Оснащение рабочего места.** Разрезы двигателей-макетов, монтажный двигатель, комплект инструмента, приспособление для разборки и сборки клапанного механизма, динамометрический ключ, мерный щуп, детали двигателей, плакаты, учебник.

### **Порядок выполнения.**

1. По плакату и учебнику изучите устройство и принцип действия механизмов газораспределения различных двигателей, а также декомпрессионного механизма. Уясните название деталей и их взаимодействие.

2. С головки цилиндров монтажного двигателя снимите впускной и выпускной коллекторы, крышку головки блока, стойки коромысел и детали декомпрессионного механизма (при его наличии). Выньте штанги толкателей. Снимите головку цилиндров и её прокладку.

3. С помощью приспособления (рис. 2) разберите клапанные механизмы. Снимите пружины и выньте клапаны из втулок.

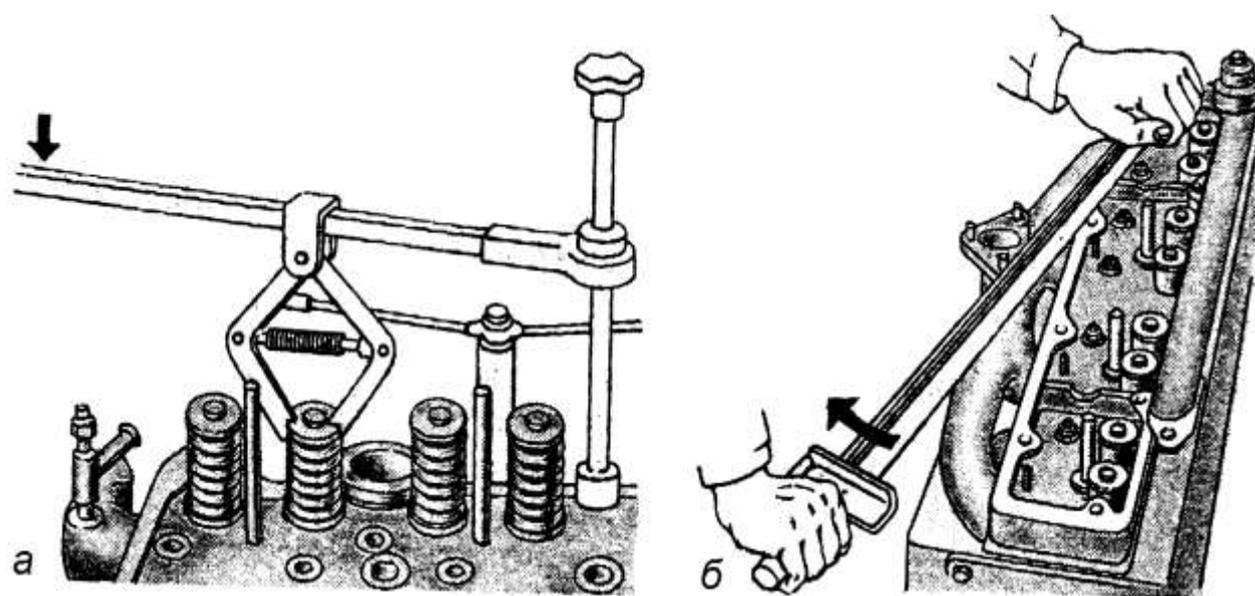


Рис. 2. Приспособление для разборки и сборки клапанного механизма:

а) съемник клапанов; б) динамометрический ключ

4. Рассмотрите устройство головки цилиндров, расположение впускных и выпускных клапанов и клапанных гнёзд. Уясните назначение всех отверстий и вырезов прокладки головки цилиндров и какой стороной её необходимо уложить на блок.

5. Рассмотрите различия между впускным и выпускным клапанами, устройство других деталей клапанного механизма (штанг, коромысел, клапанных пружин, механизмов фиксации клапанов).

6. С помощью приспособления соберите клапанный механизм.

7. Выньте толкатели. У двигателей А-41 и А-01М с левой стороны блока снимите две крышки люков и через них выньте узлы толкателей с их осями. Рассмотрите устройство толкателей и осей, каналы и сверления в них.

8. Снимите картер распределительных шестерен. Рассмотрите их расположение, уясните назначение каждой шестерни, найдите метки на них.

9. Выньте из блока распределительный вал с шестерней. Изучите устройство вала. Установите вал на место, соединив его шестерню с шестерней коленчатого вала (или промежуточной шестерней) по меткам. Закрепите вал от осевых перемещений. Установите на место картер распределительных шестерен.

10. Установите на место толкатели.

11. Установите на место головку цилиндров, правильно уложив на блок её прокладку. Закрепите гайки шпилек головки цилиндров динамометрическим ключом в последовательности, показанной на рис. 1. Закрепите на головке цилиндров впускной и выпускной коллекторы. Вставьте штанги толкателей и закрепите на головке стойки с коромыслами и деталями декомпрессионного механизма (при его наличии).

12. Установите на место крышку головки цилиндров.

13. Выясните признаки, характеризующие работоспособное состояние механизма газораспределения, изучите правила его технического обслуживания.

### **Неисправности механизма газораспределения.**

Газораспределительный механизм работает нормально, если клапаны открываются и закрываются в точном соответствии с диаграммой газораспределения.

Наиболее заметный внешний признак неисправности механизма газораспределения – стук в зоне расположения клапанов, распределительных шестерен и распределительного вала, снижение плотности посадки клапана.

Износ и подгорание фаски клапана и его седла приводит к снижению теплого зазора между клапаном и коромыслом. В этом случае клапан, нагреваясь при работе, удлиняется и неплотно прилегает к седлу. Происходит его прогорание.

Заедание стержней клапанов в направляющих втулках приводят к нарушению плотности посадки клапана на седло, и, следовательно, к утечке газов при сжатии и расширении. В этом случае двигатель не развивает полной мощности и работает неэкономично.

Износ торцов стержня клапана, штанги, толкателя, бойка коромысла приводит к неполному открытию клапана, нарушению газообмена в двигателе, снижению его мощности.

В результате потери упругости пружин клапанов происходит самопроизвольное открытие клапанов, при этом снижается компрессия в цилиндрах, падает мощность двигателя, появляются хлопки во впускных и выпускных трубопроводах.

Кроме того, наблюдается износ шеек распределительного вала и увеличение его осевого перемещения, износ распределительных шестерен, что ухудшает точность работы механизма газораспределения и создает дополнительный шум.

### **Техническое обслуживание и обеспечение работоспособности механизма газораспределения.**

В соответствии с правилами технического обслуживания в перечень работ входят: внешний осмотр наружных деталей и их очистка от грязи и пыли; периодическое поддержание герметичности в сопряжениях, в том числе путём проверки и подтягивания крепления головки цилиндров, стоек осей коромысел и других деталей; проверка и регулировка тепловых зазоров между торцами стержней клапанов и бойками коромысел; проверка осевого перемещения распределительного вала. После частичной разборки проверяют состояние фасок клапанов и их седел и, при необходимости, производят притирку клапанов к седлам.

Регулировку зазоров в клапанном механизме выполняют при ТО-2.

*Порядок регулировки зазоров в клапанном механизме двигателей Д-240, А-41, Д-440.*

1. Поднимите капот двигателя.
2. Тщательно протрите наружные детали двигателя во избежание попадания грязи в поддон картера.
3. Отверните гайки и снимите крышку головки цилиндров.
4. Подтяните гайки крепления стоек осей коромысел.

5. Установите поршень первого цилиндра в ВМТ на такте «сжатия». Для определения такта «сжатия», медленно поворачивая коленчатый вал за болт крепления шкива (Д-240) или храповик (А-41), добейтесь того, чтобы в первом цилиндре сначала открылся и закрылся один клапан (выпускной) и сразу вслед за ним открылся и закрылся другой клапан (впускной). После этого выверните из картера маховика установочный щуп (шпильку) и вставьте её другим концом в это же отверстие (рис. 3, а). Медленно поворачивайте коленчатый вал, одновременно нажимая на шпильку, пока она не утопится в углублении маховика.

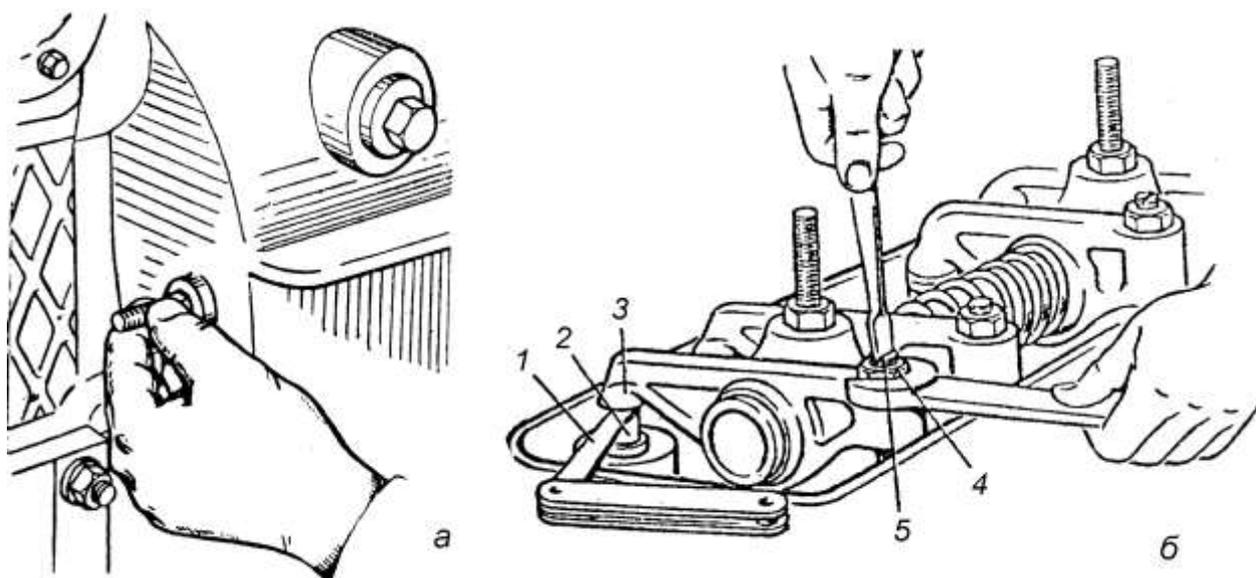


Рис. 3. Проверка и регулировка теплового зазора в клапанном механизме:

1 – щуп, 2 – стержень клапана, 3 – боёк коромысла, 4 – контргайка, 5 – регулировочный винт

6. Проверьте щупом зазоры в обоих клапанах первого цилиндра (табл. П2) и при необходимости отрегулируйте их.

Для этого (рис. 3, б) отпустите контргайку регулировочного винта коромысла и, вращая отверткой регулировочный винт, установите с помощью щупа требуемый зазор (щуп, вставленный между торцом клапана и бойком коромысла, должен перемещаться с лёгким натягом). Удерживая винт отверткой, затяните контргайку и ещё раз тщательно проверьте величину зазора.

Регулировка зазоров в клапанных механизмах других цилиндров осуществляется в соответствии с порядком работы двигателя 1 – 3 – 4 – 2.

7. Выньте установочную шпильку из отверстия в картере маховика и вверните её на место.

8. Поверните коленчатый вал на 1/2 оборота. Проверьте и при необходимости отрегулируйте зазоры в клапанном механизме третьего цилиндра.

9. Поверните коленчатый вал ещё на 1/2 оборота. Проверьте и при необходимости отрегулируйте зазоры в клапанном механизме четвёртого цилиндра.

10. Поверните коленчатый вал ещё на 1/2 оборота. Проверьте и при необходимости отрегулируйте зазоры в клапанном механизме второго цилиндра.

11. Установите крышку головки цилиндров на место.

12. Запустите двигатель и проверьте правильность выполненной регулировки.

*Порядок регулировки зазоров в клапанном механизме двигателя А-01М Д-461И.*

1. Откройте люк капота двигателя.

2. Тщательно протрите наружные детали двигателя во избежание попадания грязи в поддон картера.

3. Отверните гайки и снимите крышки головок цилиндров.

4. Подтяните гайки крепления стоек осей коромысел.

5. Включите декомпрессионный механизм.

6. Установите поршень первого цилиндра в ВМТ на такте «сжатия». Для определения такта «сжатия», медленно поворачивая коленчатый вал за храповик, добейтесь того, чтобы в первом цилиндре сначала открылся и закрылся один клапан (выпускной) и сразу вслед за ним открылся и закрылся другой клапан (впускной). После этого выверните из картера маховика установочный щуп (шпильку) и вставьте её другим концом в это же отверстие. Медленно поворачивайте коленчатый вал, одновременно нажимая на шпильку, пока она не утопится в углублении маховика.

7. Проверьте щупом зазоры в обоих клапанах первого цилиндра (величины зазоров представлены в табл. П2) и при необходимости отрегулируйте их.

Для этого отпустите контргайку регулировочного винта коромысла и, вращая отверткой регулировочный винт, установите с помощью щупа требуемый зазор (щуп, вставленный между торцом клапана и бойком коромысла, должен перемещаться с лёгким натягом). Удерживая винт отверткой, затяните контргайку и ещё раз тщательно проверьте величину зазора.

Регулировка зазоров в клапанных механизмах других цилиндров осуществляется в соответствии с порядком работы двигателя 1 – 5 – 3 – 6 – 2 – 4.

8. Выньте установочную шпильку из отверстия в картере маховика и вверните её на место.

9. Включите декомпрессионный механизм и поверните коленчатый вал на 1/3 оборота. Выключите декомпрессионный механизм. Проверьте и при необходимости отрегулируйте зазоры в клапанном механизме пятого цилиндра.

10. Включите декомпрессионный механизм и поверните коленчатый вал на 1/3 оборота. Выключите декомпрессионный механизм. Проверьте и при необходимости отрегулируйте зазоры в клапанном механизме третьего цилиндра и т.д.

11. Установите крышки головок цилиндров на место.

12. Запустите двигатель и проверьте правильность выполненной регулировки.

Одновременно с проверкой и регулировкой тепловых зазоров в клапанном механизме у двигателя А-01М проверяют и регулируют декомпрессионный механизм.

Для этого (рис. 4):

1. Включите декомпрессионный механизм (винты в вертикальном положении).

2. Отпустите контргайку и выверните винт декомпрессионного механизма того цилиндра, в котором производится регулировка теплового зазора в клапанном механизме. Затем вверните винт так, чтобы он коснулся коромысла, а коромысло – стержня клапана. После этого заверните винт ещё на 1 оборот и затяните контргайку.

*Порядок регулировки зазоров в клапанном механизме двигателя Д-144.*

1. Поднимите капот двигателя.

2. Тщательно протрите наружные детали двигателя во избежание попадания грязи в поддон картера.

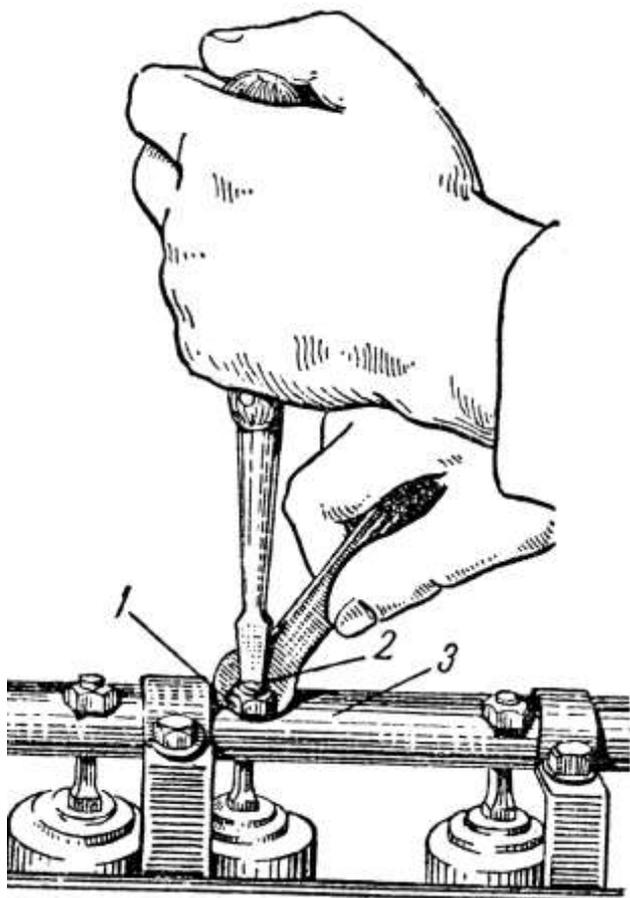


Рис. 4. Регулировка декомпрессионного механизма

3. Отверните гайки и снимите крышку головки цилиндров.

4. Подтяните гайки крепления стоек осей коромысел.

5. Включите декомпрессионный механизм.

6. Установите поршень первого цилиндра в ВМТ на такте «сжатия». Для определения такта «сжатия», медленно поворачивая коленчатый вал за болт крепления шкива, добейтесь того, чтобы в первом цилиндре сначала открылся и закрылся один клапан (выпускной) и сразу вслед за ним открылся и закрылся другой клапан (впускной). После этого медленно поворачивайте коленчатый вал до совпадения метки «ВМТ» на шкиве коленчатого вала со стрелкой-указателем на крышке распределительных шестерен.

7. Выключите декомпрессионный механизм.

8. Проверьте щупом зазоры в обоих клапанах первого цилиндра (величины зазоров представлены в табл. П2) и при необходимости отрегулируйте их.

Для этого отпустите контргайку регулировочного винта коромысла и, вращая отверткой регулировочный винт, установи-

те с помощью щупа требуемый зазор (щуп, вставленный между торцом клапана и бойком коромысла, должен перемещаться с лёгким натягом). Удерживая винт отвёрткой, затяните контргайку и ещё раз тщательно проверьте величину зазора.

Регулировка зазоров в клапанных механизмах других цилиндров осуществляется в соответствии с порядком работы двигателя 1 – 3 – 4 – 2.

9. Включите декомпрессионный механизм и поверните коленчатый вал на 1/2 оборота. Выключите декомпрессионный механизм. Проверьте и при необходимости отрегулируйте зазоры в клапанном механизме третьего цилиндра и т.д.

10. Установите крышку головки цилиндров на место.

11. Запустите двигатель и проверьте правильность выполненной регулировки.

У двигателя Д-144 декомпрессионный механизм в процессе эксплуатации не регулируют. Однако, вследствие проседания тарелок клапанов в седла возможны случаи нарушения работы декомпрессионного механизма. Эту неисправность устраняют подпиливанием лысок на валике декомпрессионного механизма.

В процессе технического обслуживания двигателя через 2000 мото-часов производится проверка состояния клапанов при снятой головке цилиндров путём заливки керосина во впускные и выпускные клапаны. Если через 3...5 минут начинается просачивание керосина через клапаны, то их необходимо притереть. Для этого с помощью специального приспособления снимают клапаны. На фаску клапана наносится тонкий слой пасты ГОИ. С помощью ручной дрели с присоской, слегка нажимая на клапан, поворачивают его в одну сторону на 1/3 оборота, а затем – в обратную сторону на 1/4 оборота. Периодически приподнимая клапан и нанося на фаску новые порции пасты, продолжают притирку до появления на фасках клапана и его седла матовых поясков шириной не менее 1,5 мм. После окончания притирки промывают клапан, собирают клапанный узел и вновь проверяют герметичность посадки заливкой керосина в течение 3...5 минут.

## Контрольные вопросы

1. Назначение и принцип работы ГРМ.
2. В какой последовательности производится разборка и сборка механизма газораспределения?
3. Для чего при закрытом клапане необходим зазор между стержнем и коромыслом? Порядок его регулировки?
4. Назовите последовательность регулировки декомпрессионного механизма.
5. Как установить поршень первого цилиндра в верхнюю мертвую точку в конце такта сжатия?
6. Как правильно установить распределительные шестерни?
7. Назовите основные неисправности ГРМ.
8. Какие операции проводят при техническом обслуживании механизма газораспределения?

## Работа №3. СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

**Цель.** Изучить назначение и работу системы охлаждения, устройство и работу основных её деталей и приборов. Ознакомиться с основными неисправностями и операциями технического обслуживания системы охлаждения.

**Оснащение рабочего места.** Разрезы двигателей-макетов, монтажный двигатель, детали двигателей, комплект инструмента для разборочно-сборочных работ, съёмники, контрольно-измерительные приборы, плакаты, учебник.

### Порядок выполнения.

1. На тракторе и по плакату рассмотрите расположение и взаимосвязь составных частей системы охлаждения: водяных рубашек основного и пускового двигателей, водяного насоса, вентилятора и радиатора. Выясните, где наливается и сливается охлаждающая жидкость.

2. Изучите радиатор: крепление его на раме, устройство сердцевины, боковин и их соединение, устройство управления шторкой радиатора.

3. Снимите водяной насос в сборе с вентилятором, частично разберите его, изучите устройство деталей. Заложите

крыльчатку насоса в полость и по конфигурации полости определите направление вращения крыльчатки. Выясните, где в полости насоса расположены зоны низкого и высокого давления. Приложите корпус насоса к месту крепления его на двигателе и уясните связь нагнетательной полости насоса с водораспределительным каналом блок-картера. Определите, как и чем производится смазка подшипников насоса, а также способы уплотнения его полостей. Соберите насос и вентилятор.

4. Снимите головку цилиндров, рассмотрите водяные рубашки блок-картера дизеля, головки цилиндров и пускового двигателя и соединение их между собой.

5. Снимите термостат, изучите его устройство и работу. Проверьте работоспособность термостата, определите температуры начала открытия и полного открытия его основного клапана.

6. Используя плакат и детали, изучите, как циркулирует вода в системе при работе пускового двигателя, при работе непрогретого и прогретого дизеля.

7. Установите на место снятые детали и сборочные единицы. Выясните нормальное значение температуры охлаждающей жидкости при работе двигателя, места установки датчика и указателя температуры.

8. Снимите и вновь наденьте ремень привода вентилятора и отрегулируйте его натяжение, используя специальное приспособление.

9. Выясните признаки, характеризующие работоспособное состояние системы охлаждения, изучите правила её технического обслуживания.

### **Неисправности системы охлаждения.**

Показателями исправного состояния систем охлаждения являются: отсутствие течи, оптимальная температура охлаждающей жидкости в пределах, указанных в таблице ПЗ, исправность водяного насоса, радиатора, паровоздушного клапана и термостата.

Работа двигателя под нагрузкой при температуре ниже 60°C и выше 105°C приводит к повышенному износу деталей и снижению мощностных показателей.

Переохлаждение может быть результатом длительной работы двигателя при неполных нагрузках. В этом случае увеличивается коррозионный износ, ухудшаются условия смазки цилиндров, образуются шлаки в масле, ухудшается очистка масла в центрифуге. Из-за повышенной вязкости масла увеличиваются потери на трение и, как следствие, снижается механический КПД двигателя.

При перегреве двигателя усиливается нагарообразование и возможно закоксовывание поршневых колец; уменьшается наполнение цилиндров воздухом, что вызывает снижение мощности; повышается склонность к задирам и газовой коррозии деталей.

Основными неисправностями системы охлаждения являются: перегрев двигателя; закипание охлаждающей жидкости в радиаторе; подтекание жидкости; работа двигателя с перебоями, с пониженной мощностью, с дымным выхлопом; переохлаждение двигателя; попадание охлаждающей жидкости в картер.

У двигателей с воздушным охлаждением перегрев может быть вызван засорением межрёберного пространства головок и цилиндров, засорением защитной сетки вентилятора, неисправностью масляного радиатора. В зимний период масляный радиатор должен быть отключен.

У двигателей с жидкостным охлаждением причины перегрева следующие: недостаток жидкости в системе; слабо натянуты или оборваны ремни привода вентилятора; ослабла затяжка гайки шкива вентилятора; срезан штифт крыльчатки насоса; повреждены сальники насоса; не подключён к системе вентилятор из-за неисправности клапана-термостата; засорена сердцевина радиатора; образовалась накипь на стенках рубашек головок и блока цилиндров; не открывается паровой клапан; отработавшие газы из-за нарушения прокладки головки цилиндров попадают в охлаждающую жидкость; закрыта шторка радиатора.

Переохлаждение двигателя при интенсивной его нагрузке может быть вызвано неисправностью клапана-термостата и ли шторки радиатора, отсутствием крышки радиатора или утеплителя капота.

Герметичность системы охлаждения может быть нарушена в различных местах: при проседании гильз; из-за неплотности

стыка головки с блоком; из-за трещин головки или блока; при неработоспособном уплотнительном кольце, когда вода проникает в цилиндры и картер. Нарушение герметичности можно обнаружить по изменению цвета дыма из выхлопной трубы, появлению масляных пятен на поверхности охлаждающей жидкости в радиаторе. Так как утечка воды из насосной полости предотвращается специальным уплотнением с подпружиненной текстолитовой шайбой, то появление течи жидкости из дренажного отверстия насоса указывает на неисправность уплотнения и требует его замены. Забивать дренажное отверстие не следует, так как в зимний период это приведет либо к выдавливанию уплотнения, либо к трещине в корпусе насоса.

### **Техническое обслуживание и обеспечение работоспособности системы охлаждения.**

Техническое обслуживание системы *воздушно*го охлаждения заключается в ежесменной проверке и очистке защитной сетки вентилятора, ребристых поверхностей цилиндров и головок, периодической проверке и регулировке натяжения ремней привода вентилятора, смазке подшипников вентилятора. Оптимальный температурный режим работы двигателя обеспечивается включением (отключением) масляного радиатора и установкой диска. При этом температура масла должна быть в пределах 55...100°C (допускается кратковременный перегрев до температуры 110°C. Натяжения ремня и величина его прогиба регулируется изменением положения генератора. Масло в подшипниках вентилятора заменяется одновременно с заменой масла в двигателе.

Техническое обслуживание системы *жидкостного* охлаждения заключается в поддержании нормального уровня жидкости в радиаторе, в проверке и регулировке натяжения ремня вентилятора, смазке подшипников вентилятора и водяного насоса, проверке работы клапана-термостата, периодической промывке системы охлаждения и удаления из неё накипи. Оптимальный температурный режим работы двигателя обеспечивается автоматически клапаном-термостатом, а также открыванием или закрыванием шторки радиатора.

Заполнять систему охлаждения нужно только мягкой (дождевой, талой, кипяченой) водой. В случае необходимости слива

воды из системы охлаждения её нужно собрать в ёмкость для повторного использования.

Система охлаждения должна быть заполнена полностью, до появления жидкости в горловине радиатора. После этого запускают двигатель и дают ему поработать 3...5 минут для удаления пузырьков воздуха, затем двигатель останавливают и доливают жидкость. Уровень воды должен быть не ниже 5 см от края горловины. Антифриз заливают в объёме на 5...7% меньше, так как у него большой коэффициент объёмного расширения.

Зимой в непрогретый двигатель нельзя заливать горячую воду, так как от резкого перепада температур могут появиться трещины в водяной рубашке головки или блока цилиндров.

При переходе к летнему сезону антифриз сливают из системы охлаждения, собирают в тару и сдают на склад.

В низкотемпературную жидкость не должны попадать нефтепродукты, так как они вызывают сильное её вспенивание.

При проверке уровня охлаждающей жидкости открывать пробку радиатора нужно осторожно, так как возможен выброс кипящей жидкости.

Рекомендуется следующий перечень операций технического обслуживания.

При ЕТО очищают радиатор от пыли, растительных остатков и грязи. Внешним осмотром проверяют герметичность узлов и соединений, исправность и работоспособность шторки радиатора, уровень охлаждающей жидкости в радиаторе. Устраняют подтекания, неисправности, доливают жидкость в радиатор и расширительный бачок.

При ТО-1 смазывают пластичной смазкой Литол-24 подшипники водяного насоса. Смазка нагнетается через маслёрку. Удаление воздуха из корпуса и контроль над количеством смазки осуществляется через специальное отверстие. Проверяют и при необходимости регулируют натяжение приводных ремней вентилятора или гидромуфты. У двигателя Д-144 проверяют уровень масла в подшипниках вентилятора и при необходимости доливают.

При ТО-2 выполняют те же операции и дополнительно промывают под давлением и продувают сжатым воздухом радиатор.

При ТО-3 дополнительно промывают систему охлаждения, удаляют накипь, проверяют работу клапана-термостата и контрольных приборов, проверяют крепление вентилятора.

Для промывки системы охлаждения необходимо слить из неё охлаждающую жидкость и залить раствор следующего состава: на 1 литр воды 15 г технического тринатрийфосфата или 6 г кальцинированной соды. Запустить двигатель и дать ему поработать на большой частоте вращения 10 минут. Остановить двигатель, слить раствор, заполнить систему чистой водой, запустить двигатель на 5 минут. Если после этого из системы сливается грязная вода, промыть её вторично.

Чтобы определить наличие накипи в системе охлаждения, необходимо определить время прогрева утеплённого, с закрытой шторкой двигателя до температуры 50...60°C. Если продолжительность прогрева составляет более 8 минут, необходимо промыть систему специальным раствором для удаления накипи.

Натяжение ремней проверяется на свободной от натяжного ролика (если он имеется) ветви ремня. С помощью специального прибора (рис. 5) или обыкновенного безмена нажима-

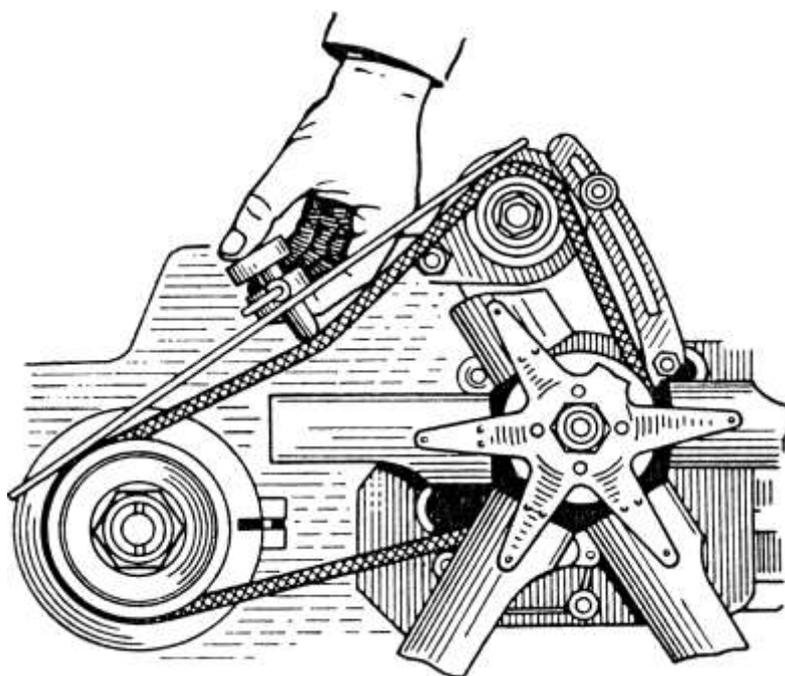


Рис. 5. Определение натяжения ремня привода вентилятора с помощью приспособления

ют в середине пролёта ветви ремня и линейкой замеряют величину прогиба, сравнивая с табличными данными (табл. ПЗ).

После регулировки натяжения ремня равномерно затягивают гайки крепления генератора или натяжного ролика.

Для проверки работы клапана-термостата его снимают с двигателя, для удаления накипи кипятят в содовом растворе (75 г кальцинированной соды на 1 литр воды), затем помещают в сосуд с чистой водой. Туда же устанавливают термометр. Нагревая и помешивая воду. Фиксируют температуры, при которых начнёт открываться и полностью откроется клапан. Они должны составлять соответственно 67...71°C и 83...85°C.

### **Контрольные вопросы**

1. Назначение системы охлаждения двигателя.
2. К чему приводит работа двигателя при пониженной или повышенной температуре охлаждающей жидкости?
3. Как проверить клапан-термостат?
4. Объясните, с какой целью, с помощью чего и как регулируется натяжение ремней?
5. Назовите способы регулирования теплового состояния двигателя.
6. Назовите основные признаки неисправностей системы охлаждения.
7. Что необходимо сделать при подтекании жидкости из дренажного отверстия насоса?
8. Как определить наличие накипи в системе охлаждения и как удалить её?
9. Какие операции проводят при техническом обслуживании системы воздушного охлаждения?
10. Какие операции проводят при техническом обслуживании системы жидкостного охлаждения?

### **Работа №4. СИСТЕМА СМАЗКИ**

**Цель.** Изучить назначение и работу системы смазки, устройство и работу основных её деталей и приборов. Ознакомиться с основными неисправностями и операциями технического обслуживания системы смазки.

**Оснащение рабочего места.** Разрезы двигателей-макетов, монтажный двигатель, комплект инструмента для разборочно-сборочных работ, съёмники, контрольно-измерительные приборы, детали двигателей, плакаты, учебник.

**Порядок выполнения.**

1. Рассмотрите расположение, крепление и взаимосвязь составных частей смазочной системы; пользуясь плакатом, уточните их наименования. Уясните, где заливается масло, где его сливают и как контролируют уровень.

2. Снимите маслоочиститель, поддон картера и крышку распределительных шестерен.

3. Снимите масляный насос, частично разберите его и изучите устройство деталей. Выясните, как подводится масло во всасывающие полости радиаторной и основной секций. По расположению этих полостей определите направление вращения шестерен, проверьте правильность решения, проследив передачу вращения от коленчатого вала насосу. Изучите работу редукционных клапанов. Соберите насос.

4. Снимите кран-переключатель, рассмотрите его устройство и выясните, как при его перестановке изменяется направление потока масла от радиаторной секции масляного насоса.

5. Разберите центробежный маслоочиститель и рассмотрите устройство деталей. Приложите его корпус к привалочной плоскости блок-картера и определите назначение совмещаемых каналов. Пропуская мягкую проволоку в каналы корпуса, изучите пути подвода и отвода масла. Уясните, как оно движется через ротор, каким образом ротор приводится во вращение и как происходит процесс очистки масла. Выясните, как работает сливной клапан, рассмотрите его связь с каналами корпуса. Соберите маслоочиститель, проверив перед этим состояние уплотнительного кольца ротора. Гайку ротора затяните слегка, чтобы лишь поджать внутренний бурт стакана к основанию ротора. Установив ротор на оси и затянув гайку, проверьте зазор (0,3...1,5 мм) между торцом ротора и упорной шайбой. Убедитесь в отсутствии заеданий при вращении ротора от руки.

6. Пользуясь плакатами и деталями, проследите путь масла из поддона в магистраль и из неё к коренным и шатунным подшипникам коленчатого вала, поршневым пальцам, шейкам распределительного вала, втулкам промежуточной шестерни и

шестерни привода топливного насоса, в ось толкателей и далее по штангам в коромысла.

7. Выясните, какие детали и сопряжения смазываются разбрызгиванием, как сообщается полость картера с атмосферой, какие давление и температура масла должны быть при работе дизеля. Рассмотрите места установки датчиков и указателей.

8. Установите на дизель снятые детали и сборочные единицы.

9. Выясните признаки, характеризующие работоспособное состояние смазочной системы, изучите правила её технического обслуживания.

### **Неисправности системы смазки.**

Возможные неисправности смазочной системы, нарушающие её работоспособность, обнаруживают по показаниям приборов и по включению соответствующих сигнализаторов. В тех случаях, когда давление и температура масла отличаются от нормы, необходимо в первую очередь проверить исправность контрольных приборов.

Наиболее опасны неисправности, сопровождающиеся внезапным падением масла в системе. В этом случае во избежание тяжёлых повреждений двигатель необходимо остановить. Вновь запускать его можно только после выявления и устранения неисправности. Наиболее вероятные причины внезапного падения давления – отказ контрольного прибора, утечка масла через повреждённый трубопровод или отвернувшуюся пробку поддона, фильтра, заглушку какого-либо клапана, а также поломка масляного насоса.

Низкое давление может быть вследствие недостатка масла в поддоне, малой его вязкости из-за перегрева, загрязнения сетки маслоприёмника, нарушения регулировки, поломки пружины или заедания редукционного или сливного клапана, изношенности деталей масляного насоса.

Заедание сливного клапана может быть причиной не только пониженного, но и повышенного давления. Однако чаще всего последнее происходит вследствие большой вязкости масла, обусловленной его переохлаждением. В этом случае нужно отключить масляный радиатор, проверить регулировку клапана-

термостата и редукционного клапана радиаторной секции масляного насоса.

Масло подтекает через уплотнения на концах коленчатого вала, что происходит из-за изнашивания этих уплотнений и усиливается, если давление газов в картере повышается вследствие загрязнения сапуна. Подтекание устраняют подтяжкой креплений и заменой прокладок.

Нарушение работоспособности смазочной системы может быть вызвано и косвенными причинами, не связанными с неисправностью её составных частей. Например, если сразу после пуска холодного двигателя в системе устанавливается нормальное давление, а по мере прогрева оно снижается, несмотря на повышение частоты вращения, то это свидетельствует об усиленной утечке масла в зазоры изношенных сопряжений, и в первую очередь шатунных и коренных подшипников.

Если при осмотре в масле обнаруживается охлаждающая жидкость, то наиболее вероятными причинами этого могут быть недостаточная затяжка гаек крепления головки цилиндров, образование в ней трещин, повреждение её прокладки, нарушение уплотнений стаканов форсунок и гильз цилиндров. Если уровень масла повышается и оно разжижается, то это значит, что неисправна топливоподающая аппаратура, топливо из неё попадает в картер.

### **Техническое обслуживание и обеспечение работоспособности системы смазки.**

Высокая работоспособность смазочной системы – одно из главных условий надёжности и долговечности работы двигателя. Работоспособное состояние характеризуется непрерывным подводом к трущимся деталям масла, качество и состояние которого позволяет свести к минимуму износ деталей и потери энергии на преодоление трения. Всё это обеспечивается необходимым количеством масла, циркулирующего в системе, и безотказной работой масляного насоса, маслоочистителя и маслоохладителя. Перечисленные устройства действуют эффективно при условии своевременного и тщательного обслуживания.

В двигатель можно заливать только то масло, которое указано в инструкции завода-изготовителя. Уровень масла проверяют перед работой, а если расход масла велик, то периодически

ски во время работы. Для этого двигатель останавливают и, выждав 5...10 минут, проверяют уровень. Во время работы нужно следить за давлением и температурой масла. Если давление ниже допустимого (таблица П4), двигатель останавливают для выявления и устранения неисправности. Температура масла в двигателях с водяным охлаждением не должна превышать 95 °С, а с воздушным – 120 °С.

При ЕТО проверяют работу масляной центрифуги. Для этого частоту вращения прогретого двигателя устанавливают такой, чтобы в системе было нормальное давление, а затем двигатель останавливают. Шум продолжающегося вращаться по инерции ротора у дизелей должен прослушиваться не менее 30 с.

При ТО-1 очищают ротор центрифуги от отложений. У центрифуг с реактивным приводом ротор снимают и осторожно разбирают. Деревянным скребком удаляют отложения и тщательно промывают детали ротора дизельным топливом. Каналы прочищают медной проволокой, не выворачивая форсунок, и продувают сжатым воздухом.

При сборке ротора проверяют состояние уплотнений, смазывают резиновое кольцо и, совместив риски, чтобы не нарушить балансировку ротора, надевают стакан на корпус. Гайку ротора затягивают с небольшим усилием, достаточным лишь для посадки стакана. Перед установкой ротора ось тщательно протирают и осматривают, нет ли забоин на шейках, а после установки проверяют свободу вращения от руки. Важно также убедиться в хорошем состоянии прокладки под колпаком, так как неравномерная толщина её может привести к изгибу оси вследствие перекоса колпака и, как следствие, заеданию ротора.

В активно-реактивных центрифугах во избежание повреждения подшипников ротора снимать его с оси не разрешается; для очистки снимают только стакан ротора. Чтобы отвинтить гайку стакана ротора, центрифугу удерживают, отжимая его отверткой вверх (рис. 6).

При этом гайка стакана должна отворачиваться от руки. Если приходится прибегать к помощи ключа, то после разборки надо устранить причины, вызвавшие затруднения (забоины и заусенцы на резьбе), чтобы при сборке можно было, завинчивая гайку рукой, обеспечить надёжную посадку стакана.

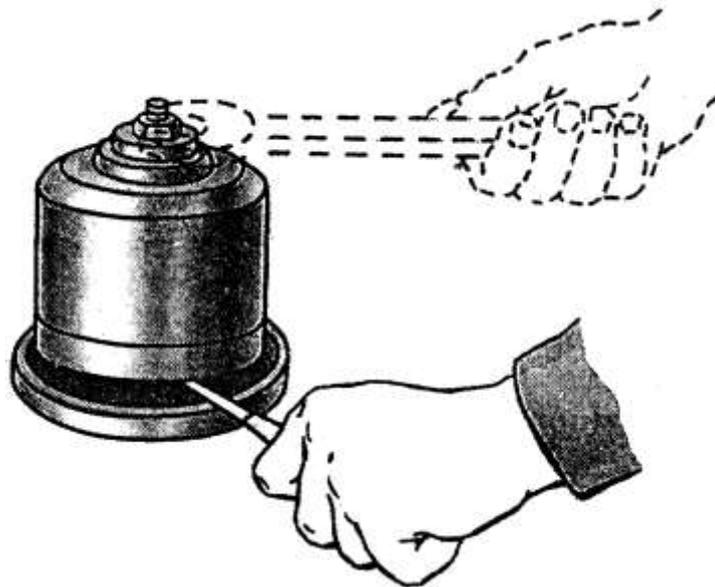


Рис. 6. Приём разборки ротора центрифуги с активно-реактивным приводом

При ТО-2 заменяют масло в поддоне двигателя. Его сливают сразу после остановки горячего двигателя, промывают ротор центрифуги, заменяют фильтрующие элементы масляного фильтра и заливают новое масло. Пустив двигатель, проверяют давление в системе, останавливают двигатель и, выждав 5...10 минут, доливают масло до уровня верхней метки на масломерной линейке.

При ТО-3 одновременно со сменой масла промывают набивку сапуна.

### Контрольные вопросы

1. Назначение системы смазки двигателя.
2. В какой последовательности производится разборка и сборка центрифуги?
3. Назовите наиболее вероятные причины внезапного падения давления масла.
4. В каких случаях и каким образом включается и выключается масляный радиатор системы смазки?
5. Какие регулировки предусмотрены в системе смазки?
6. Как определить работоспособность центрифуги?

7. Какова периодичность замены масла и чем она обусловлена.

8. Назовите основные признаки неисправностей системы смазки.

9. Какие операции проводят при техническом обслуживании системы смазки?

## **Работа №5. СИСТЕМА ПИТАНИЯ**

**Цель.** Изучить назначение и работу системы питания, устройство и работу основных её деталей и приборов. Ознакомиться с основными неисправностями и операциями технического обслуживания системы питания.

**Оснащение рабочего места.** Разрезы двигателей-макетов, монтажный двигатель, комплект инструмента для разборочно-сборочных работ, съёмники, контрольно-измерительные приборы, детали топливной аппаратуры двигателей, плакаты, учебник.

### **Порядок выполнения.**

1. По плакату и на тракторе изучите схему системы питания двигателя. Проследите путь топлива и воздуха в цилиндры двигателя.

2. Рассмотрите, чем и как крепится топливный бак и устройство фильтра заливной горловины. Уясните, чем измеряют уровень топлива в баке.

3. По плакату изучите устройство воздухоочистителя и путь воздуха в нём. Разберите воздухоочиститель, рассмотрите устройство фильтрующих элементов. Соберите воздухоочиститель. Определите места возможного подсоса неочищенного воздуха на пути в цилиндры дизеля и подумайте, как предотвратить подсос.

4. По плакатам изучите фильтры грубой и тонкой очистки топлива (ФГО и ФТО). Разберите ФГО, рассмотрите его детали. Соберите фильтр. Уясните, чем обеспечивается герметичность соединения стакана с корпусом.

5. Вывернув штуцер крепления ФТО, снимите его и фильтрующий элемент. Рассмотрите фильтр, крышку, кран и другие

детали ФТО. Рассмотрите, как и чем уплотняется фильтрующий элемент сверху и снизу, а корпус – к крышке.

6. По плакату изучите устройство и схему действия топливоподкачивающего насоса и насоса ручной подкачки. Разберите насосы, рассмотрите их детали. Соберите насосы.

7. По плакату рассмотрите топливный насос высокого давления (ТНВД) и уясните назначение его деталей. Частично разберите насос. Рассмотрите детали насосной секции. Уясните, какие регулировки имеются у насоса. Рассмотрите детали поворота плунжеров рейкой топливного насоса. Соберите ТНВД.

8. По плакату рассмотрите схемы действия регулятора ТНВД на различных режимах работы дизеля. На разрезе изучите устройство регулятора.

9. Разберите форсунку, рассмотрите детали и определите их назначение. Соберите форсунку.

10. Выясните признаки, характеризующие работоспособное состояние системы питания, изучите правила её технического обслуживания.

### **Неисправности системы питания.**

До 50% всех неисправностей трактора вызывается нарушениями работоспособности системы питания. Причины нарушений состоят в сложности самой топливной системы, в недостаточно глубоком знании механизаторами работы её составных частей и в низкой культуре технического обслуживания.

Топливные фильтры, подкачивающий насос и другие составные части топливной системы сконструированы и рассчитаны так, чтобы насос и форсунки бесперебойно подавали в цилиндры строго определённую порцию топлива. Для этого необходимо хорошо очищать топливо, подавать его непрерывно, в избыточном количестве и под постоянным давлением.

Неисправности дизеля могут быть вызваны разными причинами. Нередко они возникают по вине самого механизатора. Вот несколько примеров.

Во время работы дизеля выяснилось, что топливо плохо подаётся в насос. Причина оказалась простой – засорилось дыхательное отверстие в крышке топливного бака. Во втором случае причиной такой неисправности оказалась соринка, за-

стрявшая в топливопроводе. В третьем – нитка от обтирочного материала, которым тракторист вытирал топливопровод перед его креплением к корпусу фильтра.

Другая неисправность – дизель стал работать с перебоями и дымить. Тракторист считает, что неисправны насос и форсунки, а в действительности причина другая: после прокачки топливной системы перед пуском дизеля он неплотно завинтил рукоятку насоса ручной подкачки, в результате чего воздух попал в топливную систему, и это привело к перебоям в работе двигателя.

Большие неполадки наблюдаются из-за нарушения работы фильтра тонкой очистки топлива. Когда фильтр засоряется, давление перед ним повышается и поэтому через фильтрующий элемент продавливаются абразивные частички, которые могут привести к серьёзным нарушениям в работе ТНВД. Но кроме этой неисправности возникает и другая – давление за засорённым фильтром понижается, ухудшая тем самым работу ТНВД и форсунок.

Серьёзные и трудноустраняемые неисправности возникают при износе деталей топливной аппаратуры. При изношенной плунжерной паре во время нагнетания топлива часть его перетекает по увеличенному зазору между деталями. При этом снижается подача топлива к форсункам, затрудняется пуск дизеля. Если изнашивалась пара «нагнетательный клапан – седло», то часть топлива, поданного насосом, возвращается из топливопровода во втулку. Впрыскивание затягивается, резкой отсечки нет, форсунка подтекает, распыливающие отверстия покрываются коксом и перестают пропускать топливо. Такая форсунка уже неработоспособна.

Различная скорость нарастания износа нескольких плунжерных пар и нагнетательных клапанов приводит к неравномерной подаче топлива. Из-за этого уменьшается долговечность работы деталей кривошипно-шатунного механизма дизеля. Когда изнашиваются кулачки топливного насоса, толкатели, зубья распределительных шестерен, топливо начинает подаваться позже необходимого, догорает уже при такте выпуска или сгорает не полностью. Температура выпускных газов повышается, они выбрасываются из выпускной трубы в виде чёрного дыма. Если снижается упругость пружины форсунки, дав-

ление начала впрыскивания снижается, что вредно сказывается на работе дизеля и его экономичности.

Внешние признаки неработоспособного состояния топливной системы проявляются в затруднении пуска дизеля, снижении его мощности, неустойчивости работы и дымном выпуске отработавших газов. Рассмотрим причины таких неисправностей.

*Дизель не запускается.*

1. В цилиндры не поступает топливо. Простейшие причины – не включена подача топлива, нет топлива в баке, воздух в топливной системе, топливопроводы засорены.

2. Топливо плохо распыливается. Причины – в топливную систему попал воздух, течь топливопроводов из-за трещин или в местах их соединений.

3. Недостаточны температура и давление воздуха в конце такта сжатия. Причины – дизель переохлаждён, плохо закреплены форсунки, утечка воздуха через неплотно закрытые клапаны, засорён воздухоочиститель.

*Дизель не развивает номинальной мощности (трактор плохо «тянет»).*

В цилиндры поступает недостаточно топлива. Причины – мало топлива в баке, топливо подтекает в местах соединения топливопроводов или фильтров, помяты или загрязнены топливопроводы, плохо работает подкачивающий насос.

*Неустойчивая работа дизеля (с перебоями).*

Пропуск вспышек. Причины – засорилось дыхательное отверстие в крышке топливного бака, воздух в топливной системе, подтекание топлива в местах соединений топливопроводов высокого давления, топливные фильтры засорены, не работает форсунка одного из цилиндров.

Для выявления неработающей форсунки необходимо: установить рычаг подачи топлива в положение, при котором наиболее отчетливо заметна неравномерность работы дизеля, и поочередно ослабить гайки крепления топливопровода к штуцеру ТНВД. Если при этом работа дизеля не меняется, то проверяемая форсунка не работает.

*Дымный выпуск отработавших газов.*

1. Чёрный или серый дым. Неполное сгорание топлива. Причины – засорился воздухоочиститель, утечка воздуха из-за

неполного прилегания клапанов к седлам, нарушена нормальная подача топлива.

2. Синий дым. Причины – избыток масла в картере дизеля, слишком много масла в поддоне воздухоочистителя, дизель долго работает на холостом ходу.

3. Белый дым. Причины – дизель не прогрет, вода в топливе. Для проверки наличия воды в топливе нужно слить отстой топлива из корпуса фильтра в стеклянную посуду и дать отстояться.

Выше перечислены неисправности, которые может устранить сам механизатор. Кроме того, работа дизеля нарушается по многим более сложным причинам. Рассмотрим некоторые из них

#### *Дизель не запускается.*

Причины – изношен топливopодкачивающий насос или его клапаны, заклинил нагнетательный клапан, сломана пружина клапана или плунжера, изношены плунжерные пары или пара клапан-седло, заела рейка ТНВД, повернулся зубчатый сектор или поводок на плунжере, нарушена регулировка ТНВД.

Топливо плохо распыливается. Причины – распылитель форсунки закоксован, заела игла в распылителе, в распылитель попала грязь, конус иглы садится неплотно в конус распылителя.

Топливо поступает в цилиндры с опережением или запаздыванием. Причины – неправильно установлен ТНВД, изношены детали привода насоса, нарушена регулировка толкателя плунжера.

#### *Дизель не развивает нормальной мощности.*

Причины – неисправен топливopодкачивающий насос, неправильно отрегулированы клапаны газораспределения, неисправен, неправильно отрегулирован или неточно установлен ТНВД, неправильно отрегулированы форсунки или закоксованы их распылители.

*Неустойчивая работа дизеля* вызывается многими из перечисленных выше и других причин.

#### *Дымный выпуск отработавших газов.*

Причины – слишком неравномерная подача топлива по цилиндрам, несвоевременная подача топлива, низкое давление впрыскивания топлива, поломка пружины форсунки, плохое

качество топлива. Для устранения большинства перечисленных выше неисправностей привлекаются мастера-наладчики, специалисты ремонтных мастерских.

### **Техническое обслуживание и обеспечение работоспособности системы питания.**

Для поддержания работоспособности топливной системы дизеля необходимо в первую очередь обеспечить чистоту заправки баков топливом. Для этого тщательно очищают горловину бака и её крышку, прочищают дыхательное отверстие в ней. В бак заливают отстоянное (не менее 48 ч) дизельное топливо, пропуская его через специальный фильтр заправочной установки.

*Перед пуском* дизеля ручным топливоподкачивающим насосом удаляют воздух из топливной системы.

*При ЕТО:*

- очищают составные части топливной системы от пыли и грязи;
- проверяют осмотром, нет ли подтекания топлива в местах соединения топливопроводов и через прокладки топливных фильтров. Обнаруженные протекания устраняют.

*При периодических технических обслуживаниях* проводят операции, указанные в таблице 1.

*Перед осенне-зимним сезоном эксплуатации:*

- выполняют операции очередного технического обслуживания;
- заменяют фильтрующие элементы тонкой очистки топлива;
- промывают бак трактора, отстойники, топливопроводы и фильтры топливной системы дизеля;
- заполняют систему питания зимним дизельным топливом;
- в ТНВД заменяют масло летнего сорта зимним.

*Перед весенне-летним сезоном эксплуатации:*

- выполняют операции очередного технического обслуживания;
- заполняют систему питания летним дизельным топливом;
- в ТНВД заменяют масло зимнего сорта летним.

Таблица 1.

**Операции, выполняемые при периодических  
технических обслуживаниях**

Операция	ТО-1	ТО-2	ТО-3
Прочистить дыхательное отверстие в крышке топливного бака трактора и бака пускового двигателя	+	+	+
Слить отстой из топливного бака и из фильтров	+	+	+
Проверить и при необходимости долить масло в корпус топливного насоса (с автономной смазкой)	+	+	+
Слить отстой из топливного бака пускового двигателя	-	+	+
Промыть ФГО топлива и противотоком ФТО топлива	-	+	+
Заменить масло в корпусе ТНВД с промывкой сапуна	-	+	+
Проверить и при необходимости подтянуть крепления топливного бака и других составных частей топливной системы	-	+	+
Проверить работоспособность механизмов управления подачей топлива	-	+	+
Проверить и при необходимости заменить фильтрующие элементы грубой и тонкой очистки топлива	-	+	+
Проверить и при необходимости отрегулировать на стенде ТНВД и форсунки, после чего установить насос на дизель и отрегулировать угол начала подачи топлива	-	-	+
Проверить механизм дистанционного управления пусковым двигателем	-	-	+

**Приёмы проведения основных операций технического обслуживания.**

*1. Промывка фильтра грубой очистки топлива (ФГО):*

- закрыть расходный кран топливного бака;
- снять стакан ФГО и вывинтить болт фильтрующей сетки;
- снять шайбу распределителя;
- все снятые детали промыть в чистом дизельном топливе и установить на место;

- открыв расходный кран бака, заполнить систему топливом, убедиться в отсутствии подтекания топлива в местах крепления стакана к корпусу;

- насосом ручной прокачки удалить воздух из топливной системы.

**2. Промывка фильтра тонкой очистки топлива (ФТО).** У ФТО топлива, имеющих специальный кран, промывают секции фильтров противотоком топлива. Для этого необходимо:

- пустить дизель и установить максимальную частоту вращения коленчатого вала;

- повернуть кран промывки соответствующей секции ФТО топлива, предварительно подставив под неё посуду для сбора сливаемого топлива;

- отвинтить на 2...3 оборота пробку сливного отверстия и держать открытым до появления из стакана струи чистого топлива;

- после промывки удалить воздух из топливной системы.

**3. Замена фильтрующих элементов ФТО топлива:**

- закрыть расходный кран топливного бака;

- очистить корпус фильтра от пыли и грязи;

- слить в посуду топливо из корпуса ФТО;

- отвинтить нижнюю гайку шпильки крепления корпуса фильтрующего элемента, снять корпус и вынуть из него фильтрующий элемент;

- промыть корпус и все детали фильтра чистым дизельным топливом;

- поставить новый фильтрующий элемент, собрать фильтр;

- открыть расходный кран бака и прокачкой ручным насосом удалить из топливной системы воздух;

- убедиться в отсутствии подтекания топлива в местах соединения корпуса (стакана) фильтра.

**4. Обслуживание топливного бака трактора:**

- надеть на сливной кран бака резиновый шланг, подставить под конец шланга посуду;

- отвернуть кран, сливать топливо из бака до появления чистой струи топлива; закрыть сливной кран;

- снять крышку бака, вынуть фильтр заливной горловины и временно закрыть её от попадания пыли;

- очистить и промыть фильтр заливной горловины;
- удалить из крышки бака набивку сапуна, промыть её топливом, прочистить дыхательное отверстие крышки, смочить набивку сапуна моторным маслом и собрать снятые детали крышки;

- поставить на место фильтр горловины бака и навинтить на неё крышку.

#### *5. Промывка топливного бака:*

- снять с трактора освобождённый от топлива бак;
- залить в бак 5%-ный раствор каустической соды;
- энергичным покачиванием бака прополоскать его для размыва отложений;

- слить раствор и промыть бак проточной водой до полного удаления отложений. Когда из бака будет сливаться вода без следов загрязнений, полностью удалить воду, поставить бак на трактор, надёжно закрепить и заправить дизельным топливом.

#### *6. Установка топливного насоса высокого давления (ТНВД) на двигатель.*

Установка ТНВД на двигатели **А-41** и **А-01М** осуществляется в следующем порядке:

##### 1. Подготовьте двигатель. Для этого:

- установите поршень первого цилиндра в положение, соответствующее моменту начала впрыска топлива (величина угла опережения впрыска топлива представлена в табл. П5). Для этого в первом цилиндре найдите такт сжатия, выверните из картера маховика установочную шпильку и, перевернув её, вставьте в это же отверстие. Осторожно вращая коленчатый вал, нажимайте на установочную шпильку до тех пор, пока она не войдёт в углубление на маховике;

- отметьте это положение меткой на шкиве коленчатого вала двигателя, а против неё под ближайший болт установите проволочную стрелку;

- проверните коленчатый вал по ходу вращения почти на два оборота таким образом, чтобы метка не дошла до стрелки у двигателя А-41 (Д-440И) – на 41,0...45,5 мм, у двигателя А-01М (Д-461И) – на 39,5...42,5 мм.

##### 2. Подготовьте топливный насос. Для этого:

- отсоедините топливопровод от штуцера первой секции ТНВД;

- выверните штуцер из головки насоса, выньте пружину нагнетательного клапана и установите вместо неё технологическую пружину;
- вверните штуцер на место и закрепите на нём с помощью накидной гайки моментоскоп (рис. 7);

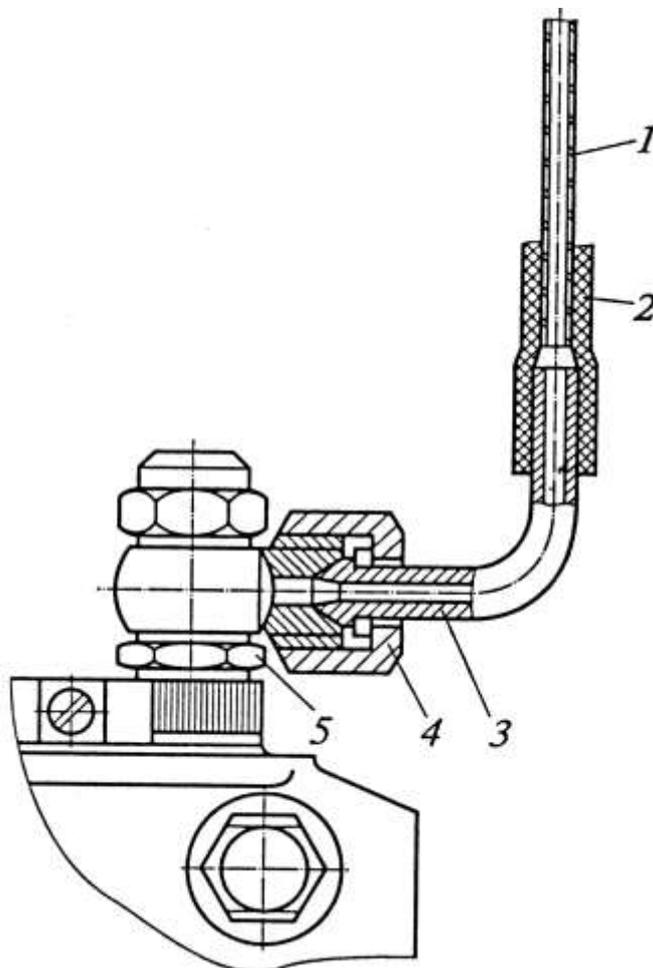


Рис. 7. Моментоскоп, установленный на штуцере топливного насоса

- ослабьте затяжку накидных гаек топливопроводов у остальных секций топливного насоса;
- поверните вал топливного насоса до появления из стеклянной трубки моментоскопа сплошной струи топлива без пузырьков воздуха и пены;
- стряхните рукой из моментоскопа часть топлива до появления видимого мениска в трубке;
- проверните медленно вал топливного насоса до начала подъёма уровня топлива в стеклянной трубке моментоскопа. В

момент начала подъёма уровня топлива в трубке моментоскопа прекратите вращение вала.

3. Соедините топливный насос с двигателем.

4. Проверьте установку насоса на двигатель и при необходимости проведите дорегулировку. Для этого, поворачивая коленчатый вал на два оборота, наблюдайте за уровнем топлива

в стеклянной трубке моментоскопа. Как только уровень топлива начнёт повышаться, прекратите вращение и замерьте расстояние между меткой на шкиве коленчатого вала и стрелкой. Это расстояние сравните с данными табл. П5. Если оно больше, то угол опережения впрыска топлива большой и его необходимо уменьшить. Для уменьшения угла опережения впрыска топлива вал насоса поверните против направления вращения, для увеличения – по ходу вращения.

Установка ТНВД на двигатель **Д-240** осуществляется в следующем порядке:

- вращением коленчатого вала установите поршень первого цилиндра вблизи ВМТ в конце такта сжатия, когда установочная шпилька ненарезанным концом входит в углубление маховика;

- на штуцер насоса, подающего топливо в первый цилиндр, установите моментоскоп;

- вывинтите два болта крепления шлицевого фланца и снимите соединительную планку;

- рычаг управления подачей топлива поставьте в положение полной подачи и поверните вал ТНВД до появления топлива в трубке моментоскопа без пузырьков воздуха;

- слейте часть топлива из трубки и осторожно поворачивайте вал насоса до момента начала подъёма топлива в трубке;

- удерживая ключом вал насоса, найдите на шлицевом фланце отверстия, совпадающие с резьбовыми отверстиями шестерни (рис. 8);

- ввинтите болты крепления фланца, предварительно поставив соединительную планку и стопорные пластины;

- проверьте правильность установки угла опережения впрыска топлива.

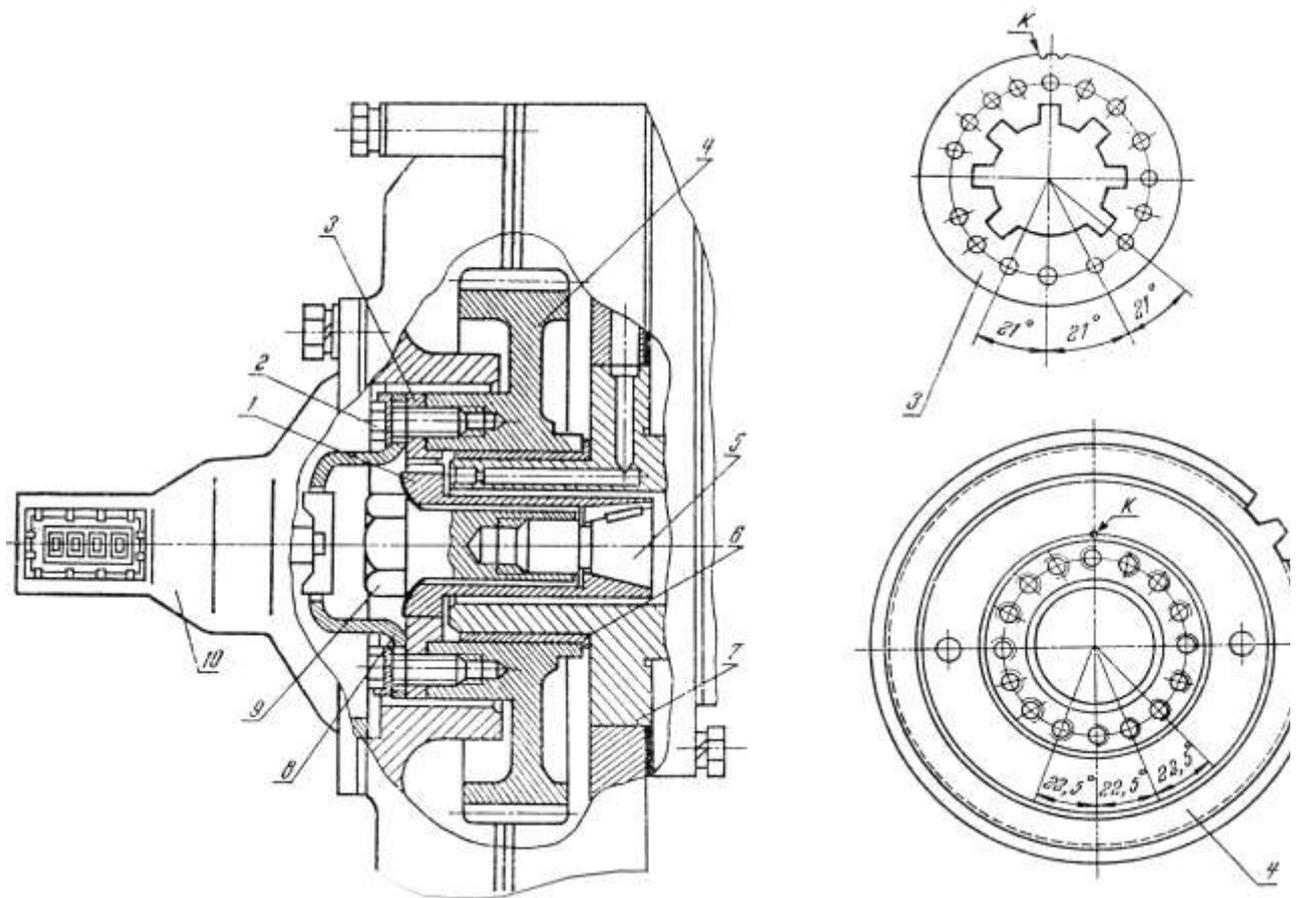


Рис. 8. Привод топливного насоса УТН-5А

Для проверки и регулировки угла опережения впрыска топлива медленно вращайте коленчатый вал, наблюдая за уровнем топлива в трубке моментоскопа. В момент начала подъёма топлива установочная шпилька должна войти в углубление на маховике. Значение установочного угла опережения впрыска топлива будет находиться в пределах 26...28 градусов.

Если угол не соответствует требуемому, то его необходимо откорректировать, вывернув два болта и изменив положение шлицевого фланца относительно приводной шестерни.

После этого снимите моментоскоп, установите на его место топливопровод первого цилиндра.

Установка ТНВД на двигатель **Д-144** осуществляется в следующем порядке:

- медленно поворачивайте коленчатый вал до совпадения указателя, закреплённого на крышке распределительных шестерен, с меткой «Т» на шкиве привода вентилятора (при этом в

первом цилиндре должен быть такт сжатия и оба клапана должны быть закрыты);

- на штуцер насоса, подающего топливо в первый цилиндр, установите моментоскоп;

- вывинтите два болта крепления шлицевого фланца и снимите соединительную планку;

- рычаг управления подачей топлива поставьте в положение полной подачи и поверните вал ТНВД до появления топлива в трубке моментоскопа без пузырьков воздуха;

- слейте часть топлива из трубки и осторожно поворачивайте вал насоса до момента начала подъёма топлива в трубке;

- удерживая ключом вал насоса, найдите на шлицевом фланце отверстия, совпадающие с резьбовыми отверстиями шестерни;

- ввинтите болты крепления фланца, предварительно поставив соединительную планку и стопорные пластины;

- проверьте правильность установки угла опережения впрыска топлива.

Для проверки и регулировки угла опережения впрыска топлива медленно вращайте коленчатый вал, наблюдая за уровнем топлива в трубке моментоскопа. В момент начала подъёма топлива прекратите вращение и посмотрите, против какого деления на указателе, находящемся на крышке распределительных шестерен находится метка «Т». Значение установочного угла опережения впрыска топлива должно находиться в пределах 26...28 градусов.

Если угол не соответствует требуемому, то его необходимо откорректировать, вывернув два болта и изменив положение шлицевого фланца относительно приводной шестерни.

После этого снимите моментоскоп, установите на его место топливопровод первого цилиндра.

#### *7. Очистка распылителя форсунки:*

- разобрать форсунку;

- стальной струной (0,25...0,28 мм) прочистить распыляющие отверстия;

- тщательно промыть корпус и иглу в дизельном топливе и собрать форсунку.

## Контрольные вопросы

1. Назначение системы питания двигателя.
2. Назовите признаки, характеризующие работоспособное состояние системы питания.
3. Назовите наиболее вероятные причины, по которым дизель не запускается.
4. Назовите наиболее вероятные причины, по которым дизель не развивает номинальной мощности.
5. Назовите наиболее вероятные причины неустойчивой работы дизеля.
6. В каком порядке осуществляется установка ТНВД на двигатель?
7. Назовите возможные причины появления дымного выпуска отработавших газов.
8. Как проверить и отрегулировать угол опережения впрыска топлива?
9. Почему фильтры грубой и тонкой очистки топлива имеют разную пропускную способность?
10. Какие регулировки предусмотрены в системе питания?
11. Как удалить воздух из системы питания?
12. Какие операции проводят при техническом обслуживании системы питания?

## Работа №6. СИСТЕМА ПУСКА ДИЗЕЛЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫМ ДВИГАТЕЛЕМ

**Цель.** Изучить назначение и работу системы пуска дизеля вспомогательным двигателем, устройство и работу основных её деталей и приборов. Ознакомиться с основными неисправностями и операциями технического обслуживания системы пуска дизеля вспомогательным двигателем.

**Оснащение рабочего места.** Разрезы двигателей-макетов, монтажный двигатель, комплект инструмента для разборочно-сборочных работ, съёмники, контрольно-измерительные приборы, детали систему пуска, плакаты, учебник.

### **Порядок выполнения.**

1. Рассмотрите расположение и крепление пускового двигателя и механизма передачи. По плакату проследите, как пе-

редаётся движение от коленчатого вала пускового двигателя на коленчатый вал дизеля.

2. Снимите с пускового двигателя карбюратор с воздухоочистителем, магнето, свечу зажигания с проводом высокого напряжения, стартер.

3. Снимите пусковой двигатель, установите на стенд и разберите.

4. Изучите устройство и взаимосвязь деталей пускового двигателя; проследите, как поршень открывает и закрывает окна цилиндра. Повторите рабочий цикл двухтактного карбюраторного двигателя. Проверьте совмещение меток на приводных шестернях.

5. Соберите пусковой двигатель.

6. Снимите механизм передачи с дизеля. Снимите автомат выключения и крышку 6 механизма включения сцепления (рис. 9). Вывинтите болты крепления крышки 2 и выпрессуйте из корпуса вал 3 вместе со сцеплением и крышкой, после чего крышку спрессуйте с вала. Разберите сцепление и обгонную муфту.

7. Изучите устройство сцепления, обгонной муфты и автомата выключения. Проследите передачу движения от рычага 8 к нажимному диску 13.

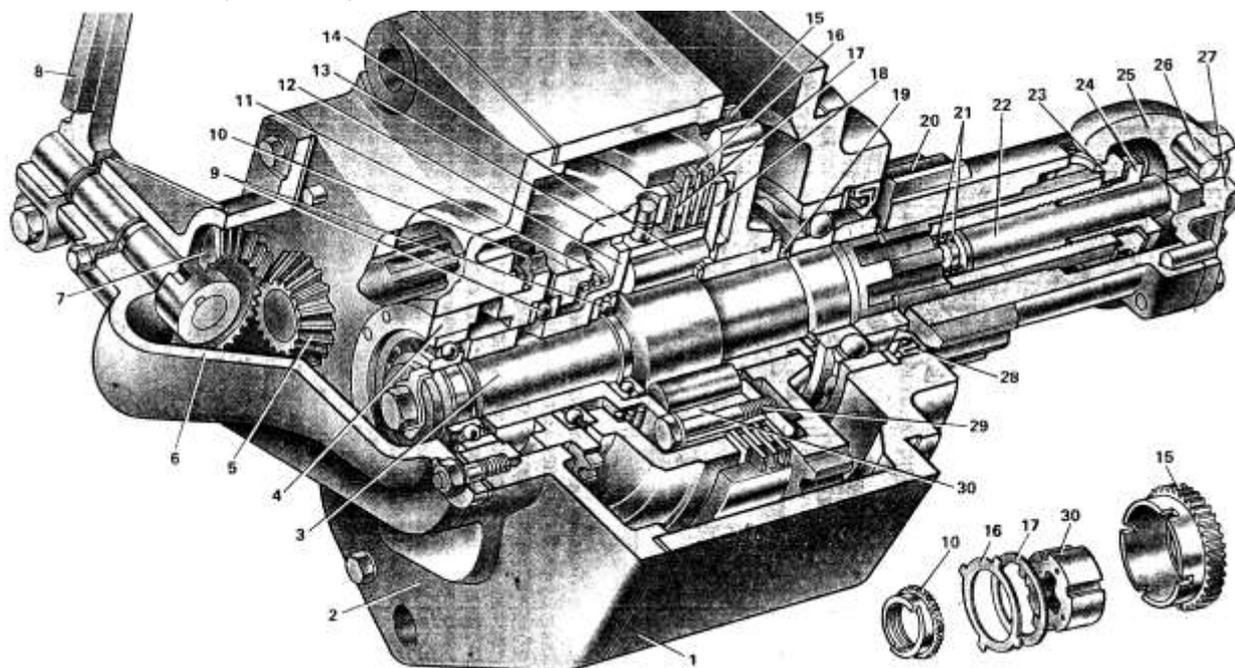


Рис. 9. Механизм передачи системы пуска

8. Через деревянные накладки вертикально зажмите вал **3** в тисках. Установите в барабан нажимной диск **18**, втулку **30**, четыре ролика **14** и ступицу обгонной муфты. Совместив бордком отверстия в этих деталях, заложите с противоположной стороны в боковые отверстия втулки **30** толкатель **36** (рис. 10), пружину **34** и упор **35**. Сжав пружину вильчатой поддержкой, вставьте болт **29** (рис. 9) в продольное отверстие втулки **30** и ввинтите его в прижимной диск. Так же смонтируйте остальные толкатели и пружины и окончательно затяните болты **29**. Завершите сборку механизма передачи; при этом проследите за тем, чтобы метка на рычаге **8** при включенном сцеплении была совмещена с меткой на крышке.

9. Установите на дизель механизм передачи и пусковой двигатель.

10. По плакату изучите устройство карбюратора пускового двигателя и принцип его работы.

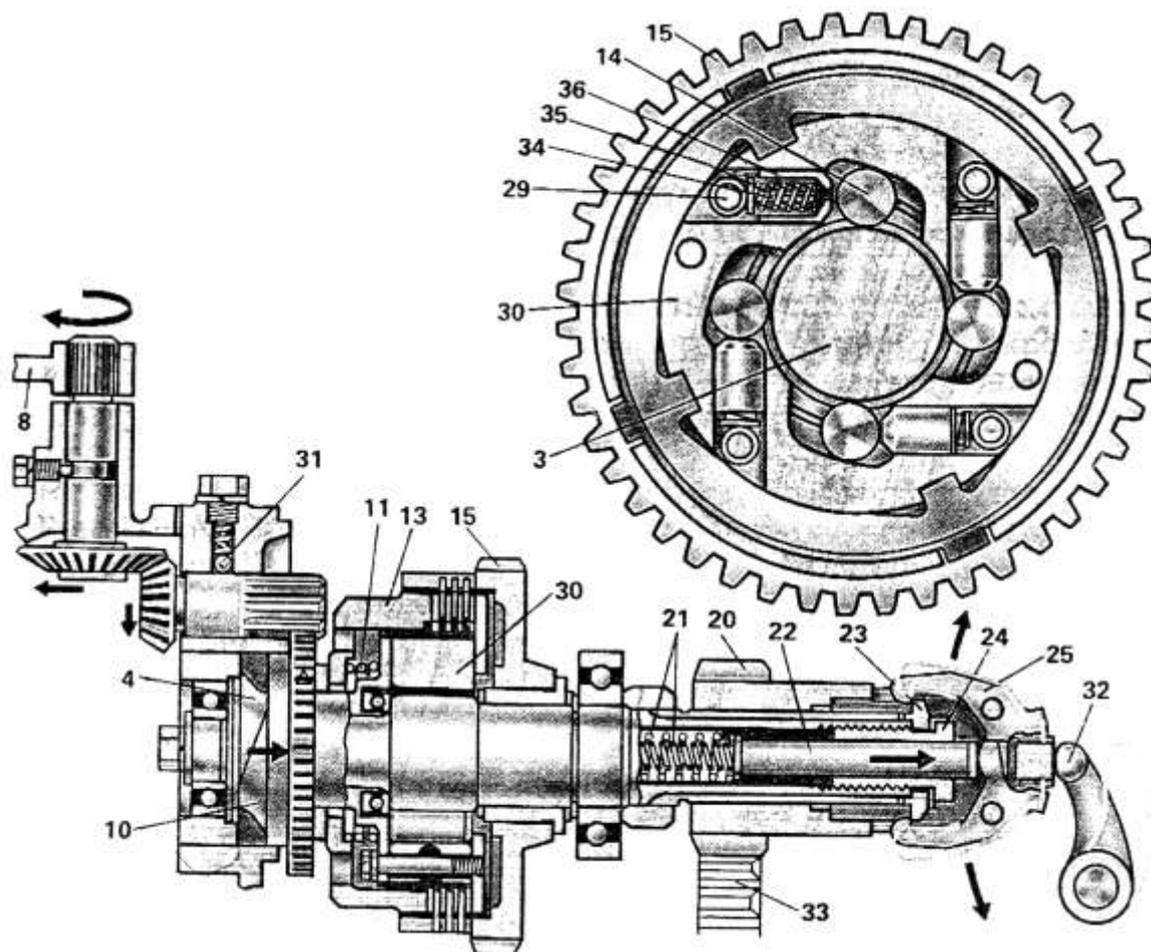


Рис. 10. Схема работы сцепления, автомата выключения и обгонной муфты

11. Разберите карбюратор. Найдите каналы, по которым подаются топливо и воздух при работе двигателя на холостом ходу. Определите, с помощью каких устройств регулируют состав смеси на холостом ходу, а также количество смеси, поступающей в кривошипную камеру двигателя.

12. Соберите карбюратор и установите его на двигатель.

13. По плакату уточните названия основных частей магнето.

14. Разберите магнето: снимите поводок **1** (рис. 11), шпонку и крышку **13**. Снимите прерыватель, крышку **7**, конденсатор **17**, трансформатор и ротор **19**.

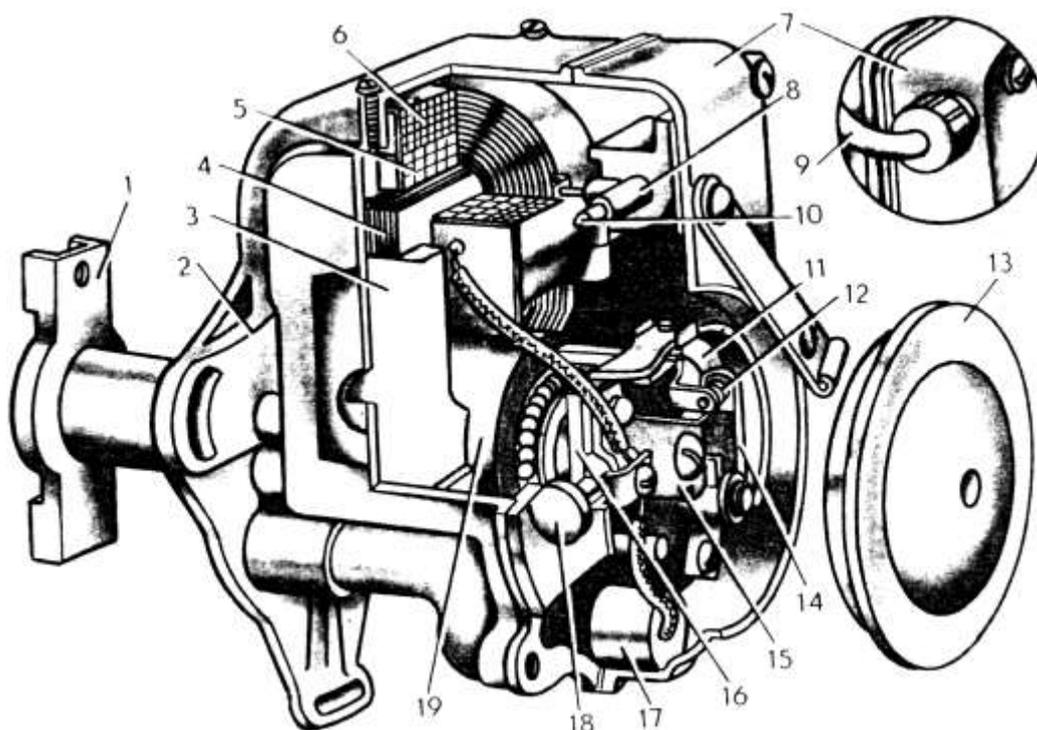


Рис. 11. Магнето

15. Рассмотрите детали магнето. Выясните, как работает магнитная система. Вставьте ротор в корпус, наложите железную пластинку на стойки **3** и по усилию, необходимому для отрыва пластинки от стойки, определите, при каких положениях ротора его магнитный поток замыкается через сердечник трансформатора.

16. Изучите процесс работы магнето.

17. Соберите магнето в последовательности обратной разборке, совместив при этом метки на диске **16** и крышке **7**, а

на некоторых моделях – ещё и стрелку с рисккой на торце кулачка **15**.

18. Отрегулируйте зазор 0,25...0,35 мм между контактами прерывателя.

19. Изучите устройство искровой свечи, проверьте и отрегулируйте зазор между её электродами (табл. П6).

20. Соедините магнето и свечу проводом высокого напряжения, положите свечу на корпус магнето и, рывками вращая ротор за поводок, наблюдайте за искрообразованием в свече.

21. Установите магнето на пусковой двигатель, пользуясь инструкцией.

22. Заполните систему питания пускового двигателя топливной смесью и, запустив его, проверьте работу карбюратора и системы зажигания.

23. Запустите дизель с помощью вспомогательного пускового двигателя, проверьте работу механизма управления.

24. Выясните признаки, характеризующие работоспособное состояние системы пуска, изучите правила её технического обслуживания.

### **Неисправности систему пуска.**

Признаками исправного состояния системы пуска является успешный запуск дизеля за три-четыре попытки прокручивания вала в течение 5 с с перерывами по 15...20 с.

*К неисправностям системы пуска с помощью вспомогательного карбюраторного двигателя относятся следующие.*

Вспомогательный двигатель не запускается вследствие:

- отсутствия топлива из-за загрязнения системы топливоподачи;

- избытка масла в топливе;

- обеднения топлива при подсосе воздуха через неплотности;

- неправильной установки угла опережения зажигания;

- слабой искры или пропуска зажигания при неисправной электропроводке;

- слабой компрессии из-за износа поршневых колец;

- неисправности стартера или недостаточной ёмкости аккумуляторной батареи.

Неисправность устраняется путём удаления отстоя, промывки отстойника бачка и фильтра карбюратора, устранения

неплотностей, подготовки смеси масла с топливом в необходимой пропорции (1:15 для ПД-10У или 1:20 для П-350), регулировки угла опережения зажигания, проверки электропроводки и обеспечения необходимой ёмкости аккумуляторной батареи.

Вспомогательный двигатель не развивает полной мощности, работает с перебоями в случае засорения жиклёров карбюратора, загрязнения фильтрующего элемента воздухоочистителя, некачественного топлива, недостаточной компрессии при изношенных поршневых кольцах, неправильной установки зажигания.

В случае если выхлопные газы имеют чёрный цвет, то есть топливно-воздушная смесь богатая, необходимо отрегулировать длину тяги от регулятора к карбюратору, а также полностью открыть воздушную заслонку карбюратора.

Если прослушиваются глухие стуки, то зажигание раннее (угол опережения зажигания большой), если слышны выстрелы в выпускной трубе – то зажигание позднее (угол опережения зажигания малый). Следует проверить и установить требуемый угол опережения зажигания.

Если пусковой двигатель перегревается, то это может быть вызвано его длительной, более 10 минут, работой, неправильной установкой зажигания, появлением нагара в камере сгорания или накипи на стенках водяной рубашки.

Если пусковой двигатель при работе стучит, то это может быть вызвано износом поршневого пальца или втулки верхней головки шатуна, увеличением зазора между гильзой и поршнем свыше допустимого вследствие износа.

При исправно работающем пусковом двигателе может не включаться шестерня механизма выключения, то есть не вращаться коленчатый вал дизеля. Это является следствием появления забоин на зубьях шестерни или зубчатом венце маховика, что устраняется зачисткой зубьев.

Возможна также пробуксовка муфты сцепления редуктора, что приводит к его перегреву. Перегрев редуктора может быть вызван высоким или низким уровнем масла в его корпусе. Пробуксовку муфты устраняют регулировкой длины тяг механизма управления редуктором или заменой изношенных деталей.

При изношенных кулачках грузов механизма выключения наблюдается преждевременный выход шестерни из зацепле-

ния с зубчатым венцом маховика дизеля. Неисправность устраняют заменой изношенных грузов новыми.

*Возможные неисправности системы зажигания* проявляются в прекращении или перебоях искрообразования, в результате чего двигатель не запускается или работает неустойчиво. Происходит это вследствие замыканий и нарушения соединений в цепях низкого или высокого напряжения, загрязнения контактов прерывателя или повреждения трансформатора магнето.

Перебои или полный отказ в работе возникают вследствие неисправности свечей зажигания. Для проверки свечу выворачивают, соединяют с проводом высокого напряжения и кладут так, чтобы её корпус был соединён с «массой». Вращая коленчатый вал, наблюдают за искрообразованием между электродами свечи.

Когда нет искры между электродами свечи, следует проверить, подводится ли высокое напряжение в провод. Для этого, удерживая наконечник провода на расстоянии 3...5 мм от «массы», прокручивают коленчатый вал и проверяют искрообразование в этом зазоре. Если искра есть, то, значит, неисправна свеча зажигания. Её следует заменить или попытаться восстановить работоспособность очисткой и регулировкой зазора между электродами.

Отсутствие искры от центрального провода может быть следствием неисправности вторичной обмотки трансформатора, загрязнением или подгоранием контактов прерывателя.

**Техническое обслуживание и обеспечение работоспособности системы пуска с помощью вспомогательного двигателя.**

В процессе работы системы пуска следует соблюдать определённые правила эксплуатации. Пусковые двигатели рассчитаны на кратковременную работу. Поэтому нужно следить за тем, чтобы их работа не продолжалась более 10 минут. Ежедневно следует очищать их от грязи, проверять состояние креплений. Нельзя заполнять топливный бак пускового двигателя бензином и маслом отдельно. Их необходимо тщательно перемешать в отдельной посуде, а затем залить в бак через воронку с сетчатым фильтром.

Если трактор длительное время не работал, происходит расслоение топливно-масляной смеси. В таком случае перед пуском топливо нужно слить из бака, перемешать и снова за-

лить. При этом рекомендуется смазать кривошипно-шатунный механизм путём проворачивания коленчатого вала несколько раз при закрытой воздушной и открытой дроссельной заслонках карбюратора и снятом проводе со свечи зажигания.

При ЕТО очищают пусковой двигатель от грязи и пыли, подтягивают крепления, доливают топливно-масляную смесь в бачок.

При ТО-1 дополнительно к операциям ЕТО прочищают отверстие в крышке топливного бачка, сливают конденсат из картера пускового двигателя, промывают стакан топливного фильтра.

При ТО-2 дополнительно проверяют и при необходимости доливают масло в картер редуктора; промывают фильтрующие элементы воздухоочистителя.

При ТО-3 дополнительно промывают топливный бак, фильтр-отстойник, штуцер подвода топлива к карбюратору. Заменяют масло в редукторе и в полости шестерён привода редуктора, проводят регулировку муфты сцепления пускового двигателя. Проверяют и при необходимости регулируют угол опережения зажигания, зазоры в прерывателе магнето и между электродами свечи зажигания. Проводят техническое обслуживание стартеров пусковых двигателей.

### **Приёмы проведения основных операций технического обслуживания.**

Техническое обслуживание и регулировки отдельных механизмов и систем выполняют следующим образом.

Обслуживание *системы зажигания* пускового двигателя состоит в проверке состояния контактов прерывателя магнето и свечей зажигания и регулировке зазора между ними.

При техническом обслуживании *магнето* снимают, разбирают, промывают все детали в бензине. Подшипники ротора после промывки заполняют свежей смазкой. Затем производят регулировку контактов прерывателя магнето и устанавливают магнето на двигатель, обеспечивая необходимый угол опережения зажигания.

От состояния контактов прерывателя магнето зависит интенсивность искрообразования. Контакты должны быть чистыми, в замкнутом состоянии плотно прилегать друг к другу. При загрязнении контактов необходимо протянуть несколько раз

между ними тряпочку, смоченную в бензине. Подгоревшие контакты зачищают надфилем и регулируют между ними зазор.

Для регулировки зазора медленно поворачивают ротор магнето до полного размыкания контактов и после этого щупом измеряют зазор (рис. 12, б). В случае его отклонения от номинального значения отпускают винт 4 контактной стойки и вращением эксцентрика 2 добиваются нужного зазора, равного 0,25...0,35 мм. После регулировки заворачивают винт и проверяют зазор. Фильц 3 кулачка прерывателя пропитывают несколькими капельками масла.

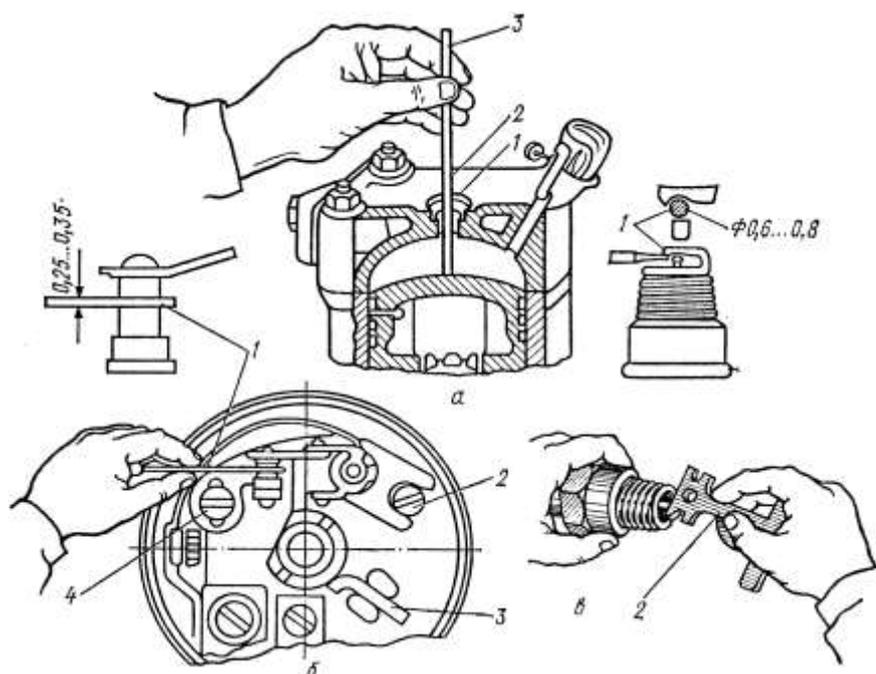


Рис. 12. Проверка и регулировка электрооборудования пускового двигателя

Для получения максимального напряжения во вторичной цепи контакты прерывателя должны размыкаться, когда ток и созданный им магнитный поток первичной цепи будут наибольшими. Это происходит, когда ротор магнето повернут в сторону вращения на угол 8...10 градусов от своего нейтрального (вертикального) положения (см. рис. 11). Этот угол называется *абрисом* магнето. Для регулировки абриса магнето ротор отклоняют в сторону вращения на угол 8...10 градусов, отпускают винт крепления кулачка 15 и, удерживая ротор в установленном положении, отверткой поворачивают кулачок 15 до момента начала размыкания контактов. Затягивают винт крепления кулачка, проверяют наличие искры и её интенсивность.

Для *установки магнето на двигатель* снимают со свечи провод высокого напряжения и вывёртывают свечу зажигания. В отверстие под свечу (рис. 12, а) вставляют чистый стержень **3** и, проворачивая вручную коленчатый вал пускового двигателя, устанавливают его поршень в верхнюю мёртвую точку (ВМТ). Делают на стержне риску наравне с верхней плоскостью головки **2** пускового двигателя. Затем отмеряют от этой риски вверх расстояние 5,8 мм (ПД-10УД, П-350) или 5,1 мм (ПД-8), указанное в табл. 6 приложений, и делают вторую риску. Обратным вращением коленчатого вала пускового двигателя опускают поршень до совпадения второй риски с верхней плоскостью головки пускового двигателя. Сняв крышку **13** (см. рис. 11) прерывателя магнето, поворачивают ротор до момента начала размыкания контактов и в этом положении вставляют магнето полумуфтой **1** в пазы шестерни привода. Отверстие на полумуфте **1** должно при этом находиться вверху.

Закрепляют магнето и устанавливают крышку магнето на двигатель.

После этого очищают свечу зажигания от нагара, проверяют и регулируют зазор между её электродами (рис. 12, в). Устанавливают свечу на место и присоединяют провод высокого напряжения.

Переходят к обслуживанию *системы питания* пускового двигателя.

При обслуживании *карбюратора* его очищают от пыли и грязи, снимают крышку диафрагмы, прокладку и диафрагму. Корпус и все детали промывают в бензине. Собирают карбюратор и устанавливают его на место.

Между дроссельной заслонкой карбюратора и рычагом регулятора устанавливают тягу **13** (рис. 13).

Стержень шаровой головки рычага дроссельной заслонки должен быть посередине отверстия муфты тяги и не касаться её сторон. Вторая муфта тяги соединяется с шаровой головкой **1** рычага регулятора. При отклонении рычага регулятора от одного крайнего положения до другого дроссельная заслонка должна полностью открываться и закрываться. При необходимости удлиняют или укорачивают тягу.

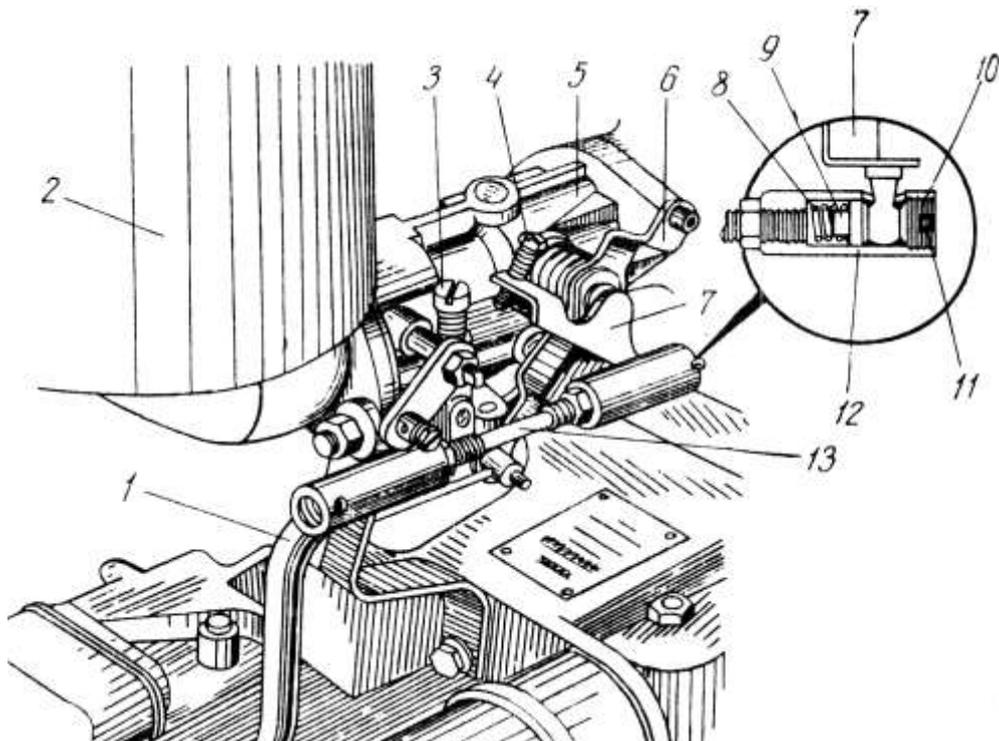


Рис. 13. Управление карбюратором пускового двигателя

При регулировке карбюратора запускают пусковой двигатель и прогревают его до температуры  $60...85^{\circ}\text{C}$ . Для регулировки минимальной частоты вращения коленчатого вала пускового двигателя открывают полностью воздушную заслонку. Упорным винтом **4** рычага дроссельной заслонки устанавливают её в положение минимальной устойчивой частоты вращения. Затем заворачивают винт **3** качества смеси до отказа и отворачивают его на 2,5 оборота. После этого запускают пусковой двигатель и упорным винтом **4** дроссельной заслонки устанавливают минимально устойчивую частоту вращения коленчатого вала. Затем, отворачивая или заворачивая винт **3**, добиваются наибольшей частоты вращения коленчатого вала на холостом ходу. С помощью упорного винта **4** вновь уменьшают частоту вращения холостого хода до минимальной, при которой пусковой двигатель не будет глохнуть. Минимально устойчивая частота вращения не должна превышать  $1300 \text{ мин}^{-1}$ .

Пусковой двигатель должен развивать частоту вращения  $3500 \text{ мин}^{-1}$  при его полной нагрузке и  $4200 \text{ мин}^{-1}$  (не более) на холостом ходу. Эту частоту поддерживает однорежимный регулятор (рис. 14).

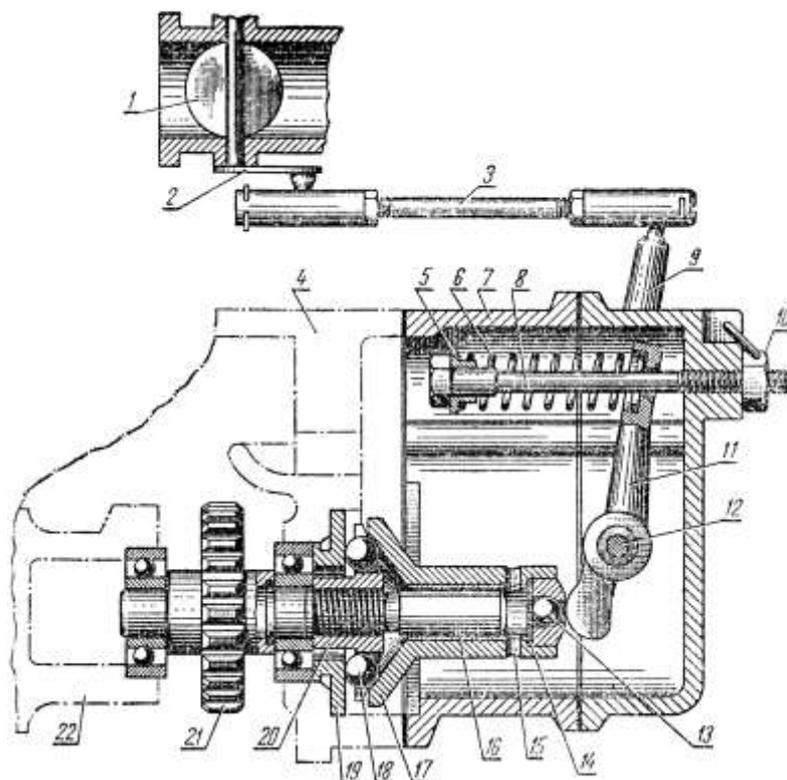


Рис. 14. Однорежимный регулятор пускового двигателя

Регулируют максимальную частоту вращения изменением натяжения пружины **6** регулятора. Для этого расшплинтовывают контргайку **10** и вращением регулировочного винта **8** устанавливают необходимое усилие сжатия пружины. При вывёртывании винта из корпуса регулятора усилие сжатия пружины возрастает и частота вращения коленчатого вала пускового двигателя увеличивается.

У *воздухоочистителей* снимают колпак и вынимают фильтрующие элементы. Промывают их в дизельном топливе, отжимают, продувают сжатым воздухом, смачивают маслом и ставят на место.

### Контрольные вопросы

1. Назначение системы пуска и требования предъявляемые к ней.
2. Какие условия необходимо создать для надежного пуска вспомогательного и дизельного двигателей?
3. Назовите признаки, причины и способы устранения пробуксовки муфты сцепления.

4. Назовите причины отсутствия искры между электродами свечи зажигания.
5. Назовите наиболее вероятные причины, по которым пусковой двигатель не запускается.
6. Назовите наиболее вероятные причины, по которым пусковой двигатель не развивает номинальной мощности.
7. Назовите наиболее вероятные причины неустойчивой работы пускового двигателя.
8. В каком порядке осуществляется установка магнето на двигатель?
9. Назовите признаки и причины раннего и позднего зажигания.
10. Назовите возможные причины появления дымного выпуска отработавших газов.
11. Как правильно выбрать свечу зажигания? Расшифруйте маркировку искровых свечей зажигания.
12. Какие регулировки предусмотрены в карбюраторе?
13. Из каких элементов состоит магнето? Какие регулировки предусмотрены в магнето?
14. Как проверить и отрегулировать абрис магнето?
15. Как отрегулировать частоту вращения коленчатого вала пускового двигателя?
16. Какие операции проводят при техническом обслуживании системы пуска вспомогательным двигателем?

## Раздел II ШАССИ

### Работа №7. СЦЕПЛЕНИЕ

**Цель.** Изучить назначение и работу тракторных сцеплений, устройство деталей сцепления и их взаимодействие. Ознакомиться с основными неисправностями и операциями технического обслуживания сцеплений.

**Оснащение рабочего места.** Монтажный трактор с комплектным приводом сцепления; двигатели в сборе со сцеплениями; корпуса сцеплений, снятых с трактора; комплект инструмента для разборочно-сборочных работ; съёмники; монтажные линейки, пластинчатые щупы, шаблоны; плакаты; учебник.

#### **Порядок выполнения.**

1. по плакату уясните схему передачи движения от двигателя к ведущим колесам (звёздочкам).

2. Снимите рычаги, гидроусилитель (при его наличии), карданную передачу, корпус сцепления с валом и отводкой.

3. Ввинтите три технологических болта в нажимной диск через отверстия кожуха до освобождения отжимных рычагов от действия пружин и отсоедините кожух от маховика. Разъедините кожух и нажимной диск. Снимите один отжимной рычаг.

4. Изучите устройство деталей сцепления.

5. Соберите кожух с дисками в порядке, обратном разборке, так, чтобы фланцы ступиц ведомых дисков были обращены в противоположные стороны (у двухдисковых сцеплений) и совмещены метки на кожухе и ведущих дисках.

6. Отрегулируйте положение отжимных рычагов.

7. Установите сцепление в сборе на двигатель. Для этого пропустите технологический вал (шлицевую оправку) в ступицы ведомых дисков, чтобы совместить их шлицы, и, вставив конец вала в подшипник маховика, закрепите на нём кожух с дисками. Вывинтите технологические болты из нажимного диска.

8. У двухдисковых сцеплений отрегулируйте положение упорных болтов.

9. Изучите устройство отводки; проследите, как передаётся к ней усилие от педали.

10. Уясните, как смазываются подшипники сцепления.

11. Изучите устройство и действие тормозка.

12. Рассмотрите привод сцепления и разберите его. У тракторов, оборудованных гидросилителем, рассмотрите соединение гидросилителя с насосом и баком гидросистемы. Разберите гидросилитель, изучите устройство и схему циркуляции масла через него при включенном сцеплении и в процессе его выключения. Соберите гидросилитель и установите его на трактор.

13. Установите на трактор остальные детали привода сцепления.

14. Пользуясь инструкцией, отрегулируйте механизм привода сцепления и тормозок.

15. Выясните признаки нарушения работоспособного состояния сцепления, способы устранения неисправностей и порядок его технического обслуживания.

### **Неисправности сцеплений.**

Наиболее характерные нарушения в работе сцепления следующие.

1. Неполное выключение (сцепление «ведёт»), что сопровождается скрежетом при включении передач. Это происходит из-за увеличения свободного хода педали, колебания и заедания дисков, поломки отводящих пружин, нарушения регулировки положения отжимных рычагов. Скрежет при переключении передач может быть также следствием изношенности деталей тормозка и нарушения регулировки привода.

2. Недостаточно плавное включение сцепления, сопровождаемое сильной вибрацией машины при трогании, возникает в результате перекоса дисков и ослабления крепления фрикционных накладок.

3. Пробуксовывание дисков (трактор плохо «тянет» при нормальной работе двигателя), часто сопровождаемое запахом горящих фрикционных накладок, может быть вызвано нарушением регулировки, замасливанием и изнашиванием дисков, потерей упругости или поломкой нажимных пружин. Если пробуксовывание не удаётся устранить регулировкой, то диски промывают, пользуясь указаниями завода-изготовителя. Если промывка не помогает, сцепление ремонтируют.

4. Чрезмерно большое усилие, необходимое для выключения сцепления, появляется вследствие нарушения в работе усилителя привода.

## **Техническое обслуживание и обеспечение работоспособности сцепления.**

Работоспособное состояние сцепления характеризуется надёжным соединением его ведущей и ведомой частей и чётким разъединением их при выключении с усилием, прилагаемым к педали, не превышающим установленные для данной конструкции.

Выключать сцепление нужно быстро, а включать – чуть медленнее, но без задержек в полувключенном положении. При остановках трактора с работающим двигателем нельзя долго держать сцепление выключенным; нужно выключить передачу и затем включить сцепление. Во избежание повышенного изнашивания подшипников нельзя ставить ногу на педаль без надобности.

В сроки, установленные заводом-изготовителем, подшипники сцепления смазывают, делая по 5...7 нагнетаний шприцем, следя, чтобы избыток смазки не попал на диски. Если это предусмотрено инструкцией, то одновременно сливают масло, скопившееся в картерах маховика и сцепления.

При ТО-2 или в случае ненормальной работы проверяют регулировку сцепления.

## **Приёмы проведения основных операций технического обслуживания.**

У тракторов **Т-40М** и **Т-40АМ** зазор между отжимными рычагами и отводками обоих сцеплений должен находиться в пределах 3...4 мм. Этому зазору соответствует свободный ход педалей главного сцепления и сцепления вала отбора мощности (ВОМ), равный 35...50 мм. Зазор (свободный ход педалей) регулируют изменением длины соединительных тяг, а когда возможность регулировки тягами исчерпана, то вращением гаек **17** и нажимных болтов **39** (рис. 15). При отворачивании гаек **17** у главного сцепления и заворачивании болтов **39** у сцепления ВОМ зазоры увеличиваются. При этом концы отжимных рычагов должны лежать в одной плоскости, параллельной маховику дизеля.

У трактора **МТЗ-82** свободный ход педали сцепления должен составлять 40...45 мм, что соответствует зазору между концами отжимных рычагов и отводкой, равному 3 мм. По мере износа фрикционных накладок величина зазора уменьшается.

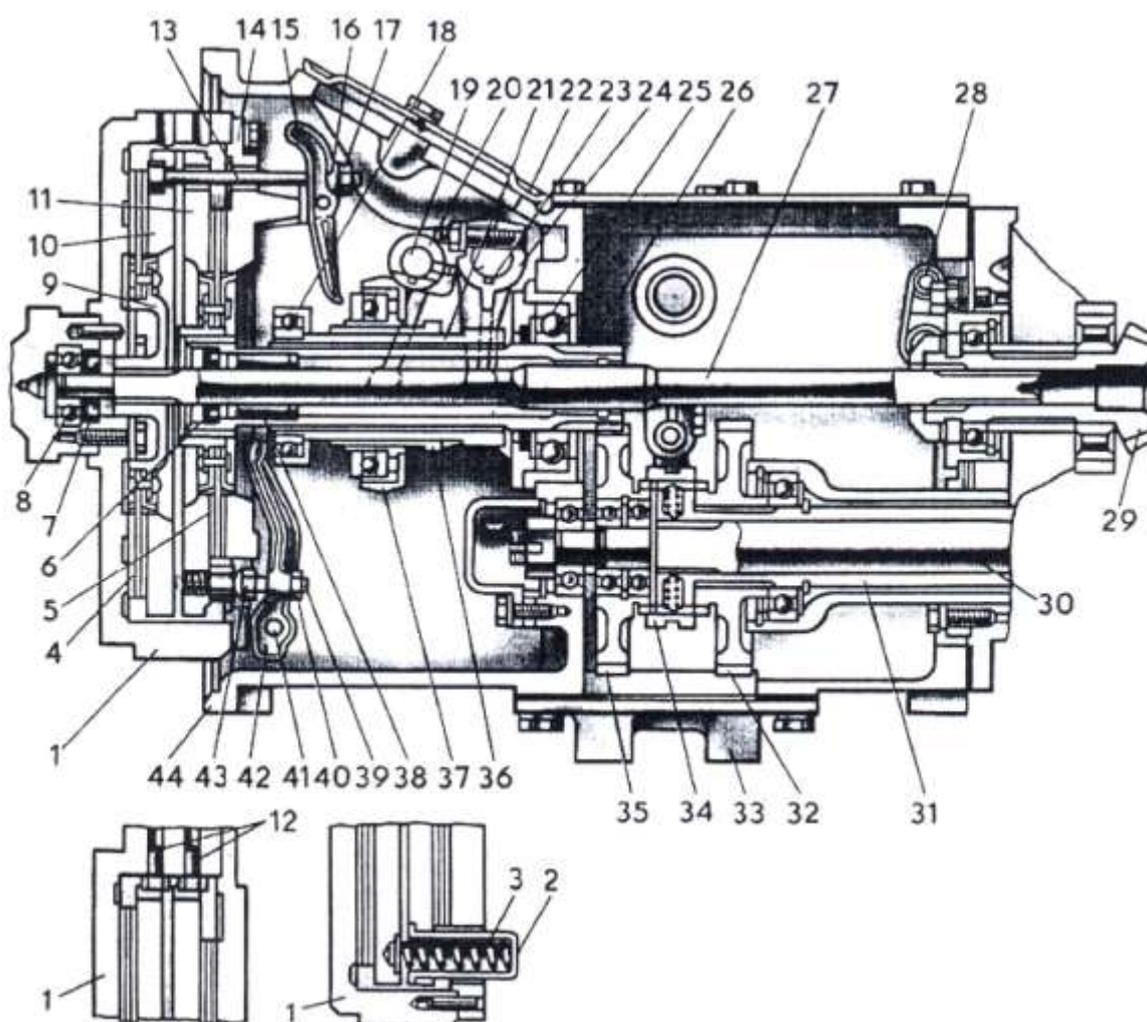


Рис. 15. Сцепление тракторов Т-40М и Т-40АМ

Поскольку управление сцеплением заблокировано с управлением тормозка, регулировка свободного хода педали и длины тяги **20** тормозка (рис. 16) производится одновременно в такой последовательности:

- отсоедините тягу **20** тормозка от рычага **11**;
- освободите педаль от воздействия пружины **24**, для чего заверните упорный болт **23** в кронштейне **21** и отпустите винты **22**, крепящие его к корпусу коробки передач, для возможности перемещения кронштейна;
- изменяя длину тяги **25**, установите свободный ход педали сцепления в пределах 40...50 мм;
- поверните кронштейн **21** против часовой стрелки вокруг оси до упора в винт **22** и снова закрепите кронштейн к корпусу коробки передач;

- выверните упорный болт **23** из кронштейна **21**, верните педаль в исходное положение (до упора в полник кабины).

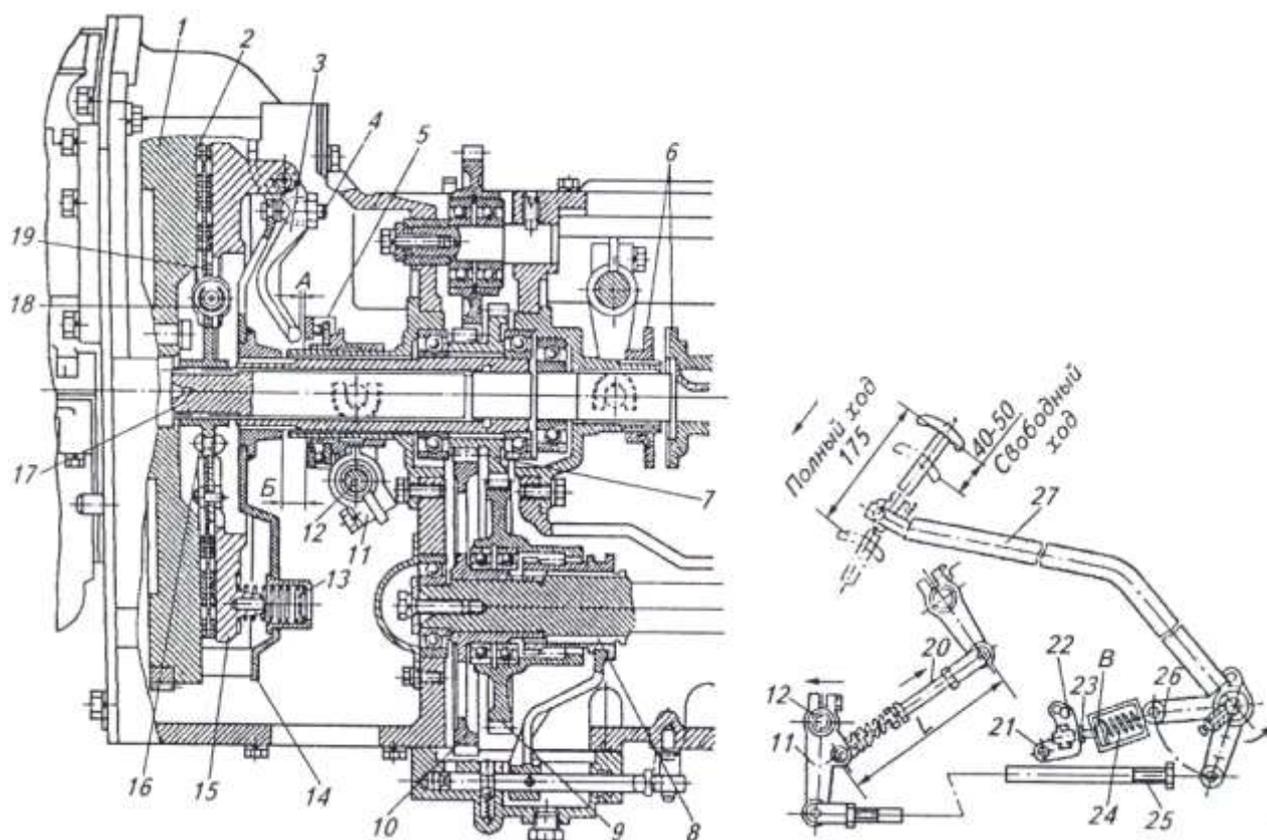


Рис. 16. Муфта сцепления трактора МТЗ-82

Для регулировки длины тяги **20** нужно рычаг тормозка вместе с освобождённой от рычага **11** тягой повернуть против часовой стрелки до упора и в этом положении, изменяя длину тяги **20** при помощи резьбовой муфты, соединить её с рычагом **11**. Замерив длину тяги, отсоединить её от рычага **11** и укоротить на 7 мм. При правильной регулировке пружина, расположенная на тяге **20**, при выключении сцепления должна дополнительно сжиматься на 3...4 мм, имея в сжатом состоянии длину 35 мм.

Положение отжимных рычагов **3** регулируют винтами **4** так, чтобы расстояние от отводки до торца ступицы опорного диска (Б) было 12 мм. Отклонение этого размера для отдельных рычагов не должно превышать 0,3 мм.

У трактора **ДТ-75М** регулировку сцепления проводят в следующем порядке:

Устанавливают рычаг переключения передач в нейтральное положение, снимают правую боковину капота и штампованную крышку люка и, поворачивая коленчатый вал двигателя рукояткой, проверяют щупом зазор между концом каждого отжимного рычага и упором нажимного подшипника (отводки). Зазор должен находиться в пределах 3,5...4,5 мм, что соответствует свободному ходу педали сцепления, равному 35...50 мм. Разница в зазоре для отдельных рычагов муфты должна быть не более 0,3 мм. При несоответствии зазора допустимому корончатые гайки **20** болтов **19** отжимных рычагов (рис. 17) расшплинтовывают и, отвинчивая или навинчивая их, устанавливают нужный зазор. После этого гайки шплинтуют.

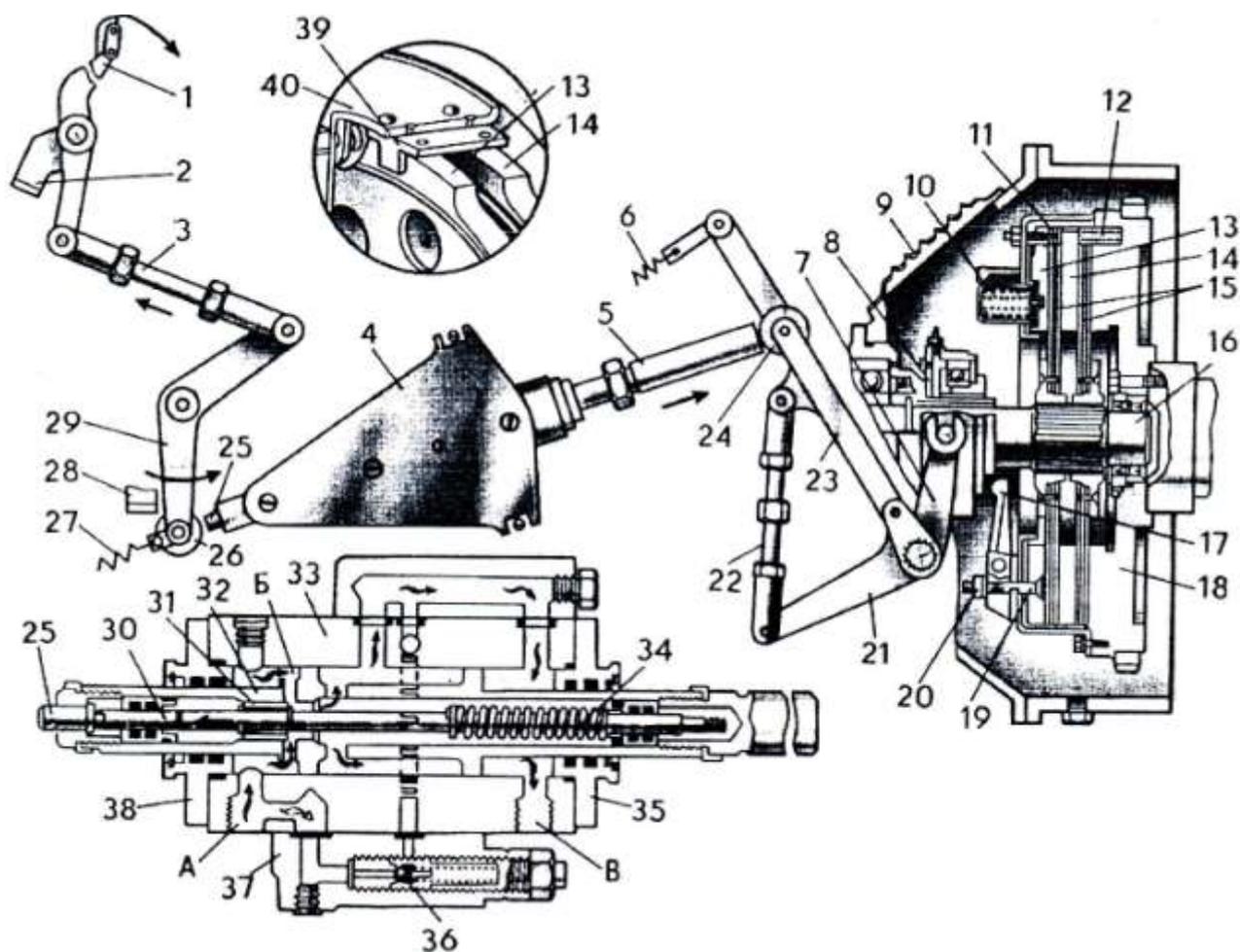


Рис. 17. Сцепление трактора ДТ-75М

Зазор между каждым упорным регулировочным винтом **11** и промежуточным ведущим диском **14** устанавливают величиной 1,5 мм. Для этого отворачивают контргайку винта **11**, заво-

рачивают винт до соприкосновения с промежуточным нажимным диском **14**, а затем отворачивают его на один оборот и контрят. У правильно отрегулированной, выключенной муфты сцепления вал **16** должен легко проворачиваться от руки.

Затем прижимают рычаг **29** к упору **28**, устанавливают шток **5** гидроусилителя так, чтобы нажимной палец **25** слегка касался ролика **26** (допускается зазор не более 0,3 мм). Не меняя положения штока и удерживая рычаг **21** в крайнем нижнем положении, регулируют длину стяжки **22** так, чтобы ролик **24** касался торца штока.

Переводя педаль **1** до упора вперёд, замеряют ход отводки, который должен быть 14...16 мм. При необходимости регулируют длину тяги **3**.

Удерживая педаль в крайнем переднем положении, завинчивают болт колодки тормозка до касания с подпятником рычага, а затем ещё на 2,5...3 оборота, чтобы отжать подпятник от бурта на 4...5 мм, и стопорят контгайкой.

У трактора **Т-4А (Т-402)** зазоры между концами отжимных рычагов и отводкой (свободный ход педали сцепления), также зазоры между упорными болтами и промежуточным нажимным диском регулируют через люк на картере сцепления (аналогично регулировке сцепления на тракторе ДТ-75М).

Правильность регулировки зазора проверяют по положению рычага **11** (рис. 18): он должен установиться с наклоном назад на 32 градуса.

Одновременно размер «Г» между осью отверстия в вилке поршня и крышкой гидроусилителя **12** должен быть в пределах 109...111 мм.

Правильность регулировки тормозка проверяют при включенной муфте сцепления. Рукой прижимают колодку **15** тормозка к шкиву и замеряют зазор между концом регулировочного болта **16** и рычагом тормозка **17**. Нормальное значение зазора составляет 19...21 мм, допустимое – 16...24 мм. При необходимости регулировочным болтом **16** устанавливают нужный зазор.

Регулировка сцепления трактора **ДТ-175С «Волгарь»** осуществляется аналогично регулировке сцепления трактора ДТ-75М.

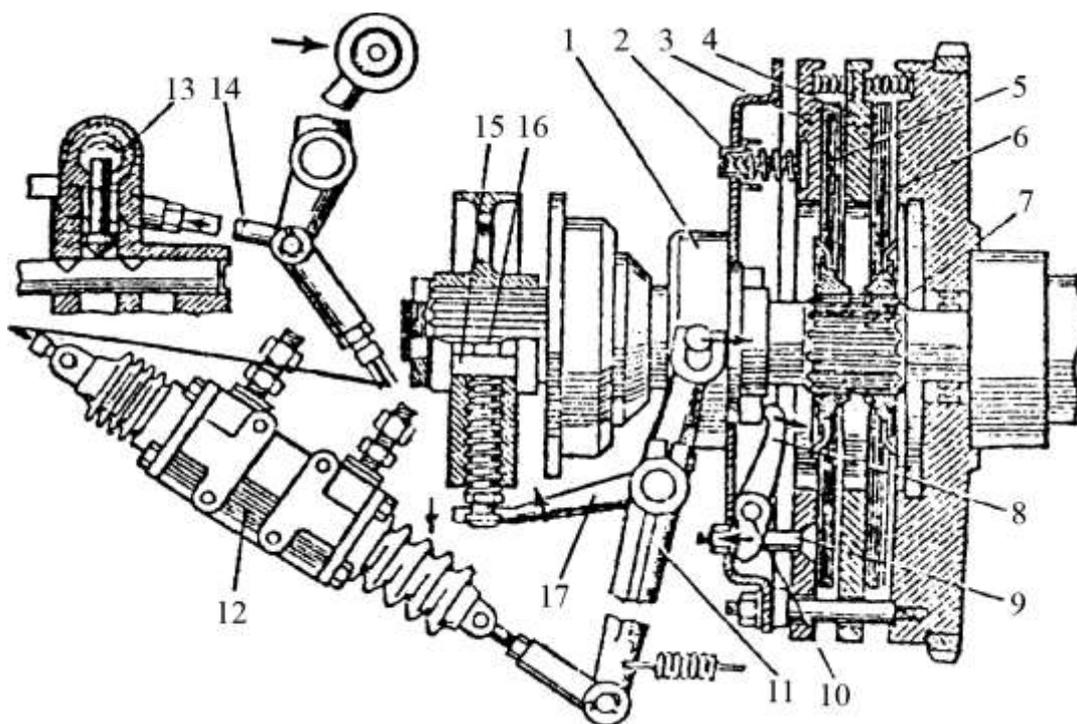


Рис. 18. Сцепление трактора Т-4А

### Контрольные вопросы

17. Для чего предназначена муфта сцепления.

18. Для чего имеется зазор между выжимным подшипником и отжимными рычагами? Что произойдет при увеличении и уменьшении зазора?

19. Перечислите причины и признаки, неполного выключения сцепления и пробуксовывания.

20. В каком порядке осуществляется регулировка положение отжимных рычагов?

21. В каком порядке устанавливается сцепление в сборе на двигатель.

22. Назовите порядок регулировки механизм привода сцепления.

23. Назовите причины повышенного изнашивания выжимного подшипника.

24. Назовите порядок регулировки тормозка?

25. Как проверяется правильность регулировки тормозка?

26. Какие операции проводят при техническом обслуживании сцепления?

## Работа №8. КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ. РАЗДАТОЧНЫЕ КОРОБКИ. КАРДАНЫЕ ПЕРЕДАЧИ

**Цель.** Изучить назначение и работу тракторных коробок передач, раздаточных коробок и карданных передач, устройство деталей и их взаимодействие. Ознакомиться с основными неисправностями и операциями технического обслуживания коробок передач, раздаточных коробок и карданных передач.

**Оснащение рабочего места.** Монтажный трактор с комплектными приводами сцеплений, механизмами переключения передач и механизмами блокировки; коробки передач, снятые с трактора; карданные передачи и промежуточные соединения; комплект инструмента для разборочно-сборочных работ; съёмники; монтажные линейки, пластинчатые щупы, шаблоны; плакаты; учебник.

### **Порядок выполнения.**

1. Рассмотрите расположение на тракторе коробки передач (на примере трактора ДТ-75М).

2. Снимите крышку коробки передач. Рассмотрите расположение валов и шестерён, уточните их наименование. Передающая скользящие шестерни, проследите, как передаётся вращение от первичного вала к остальным валам при включении каждой передачи.

3. Снимите с передней стенки корпуса запорные планки и выньте направляющие оси **26** и **54** вилок (рис. 19).

4. Выньте из проточки и сдвиньте назад стопорное кольцо, удерживающее шестерню **2**. Свинтите гайку с первичного вала и, пропустив в него штангу съёмника, выпрессуйте вал из подшипника **30**. Выньте вал из корпуса, снимая последовательно с него шестерни.

5. Выньте из проточки и сдвиньте назад стопорное кольцо, удерживающее шестерню **71**, и выньте вал **57** заднего хода вместе со стаканом подшипника **72**. Таким же приёмом извлеките дополнительный вал **60**, предварительно вынув нижнюю ось вилок.

6. Снимите распорные хомуты **38** и **42**. Отвинтите болты, крепящие шайбу на торце вторичного вала, и стакан **46**. Выньте регулировочные прокладки и свяжите отдельно каждый пакет.

Сдвиньте все шестерни назад и, ударяя в упорное кольцо торцом ступицы шестерни **43**, спрессуйте подшипник **44** вместе

со стаканом **46**. Вывинтите винт **34**, плотно сдвиньте все шестерни назад и вытолкните вперёд вторичный вал вместе со стаканом подшипника **35**. Перемещая вал вперёд, выведите из расточки корпуса коническую шестерню, а затем, поднимая её, извлеките из корпуса вал вместе с шестернями.

7. Изучите устройство валов, шестерён, вилок и корпуса. Выясните, куда заливают масло, как контролируют его уровень. Изучите устройство уплотнений.

8. Соберите коробку в последовательности, обратной разборке.

9. Пометьте ползуны механизма переключения и разберите его. Изучите устройство механизма и соберите его. Изучите конструкцию и работу фиксаторов и замкового устройства.

10. Совместив крышку с корпусом коробки, выясните, с какой из вилок соединяется каждый ползун. Подумайте, какие ползуны и шестерни и в каком направлении перемещаются при переводе рычага в положение, соответствующее каждой передаче. Проверьте правильность решений, сопоставив с тем, что показано стрелками на схемах.

11. Пользуясь шаблоном, установите вилки в нейтральное положение. Установите крышку и закрепите её на корпусе. Проверьте работу механизма переключения передач.

12. Изучите работу механизма блокировки и отрегулируйте длину его тяги.

13. Снимите с трактора МТЗ-82 раздаточную коробку, предварительно отсоединив карданную передачу. Пользуясь плакатом, изучите принцип её работы. Разберите раздаточную коробку, рассмотрите основные её детали и порядок их взаимодействия. Отрегулируйте зазоры в подшипниках промежуточной шестерни. Соберите раздаточную коробку и установите её на трактор.

14. Разберите карданный шарнир неравных угловых скоростей, а также полукарданный шарнир промежуточного соединения гусеничного трактора. Определите, с помощью чего происходит компенсация осевых перемещений карданных валов.

15. Выясните признаки, характеризующие работоспособное состояние коробок передач и карданных передач, изучите правила их технического обслуживания.

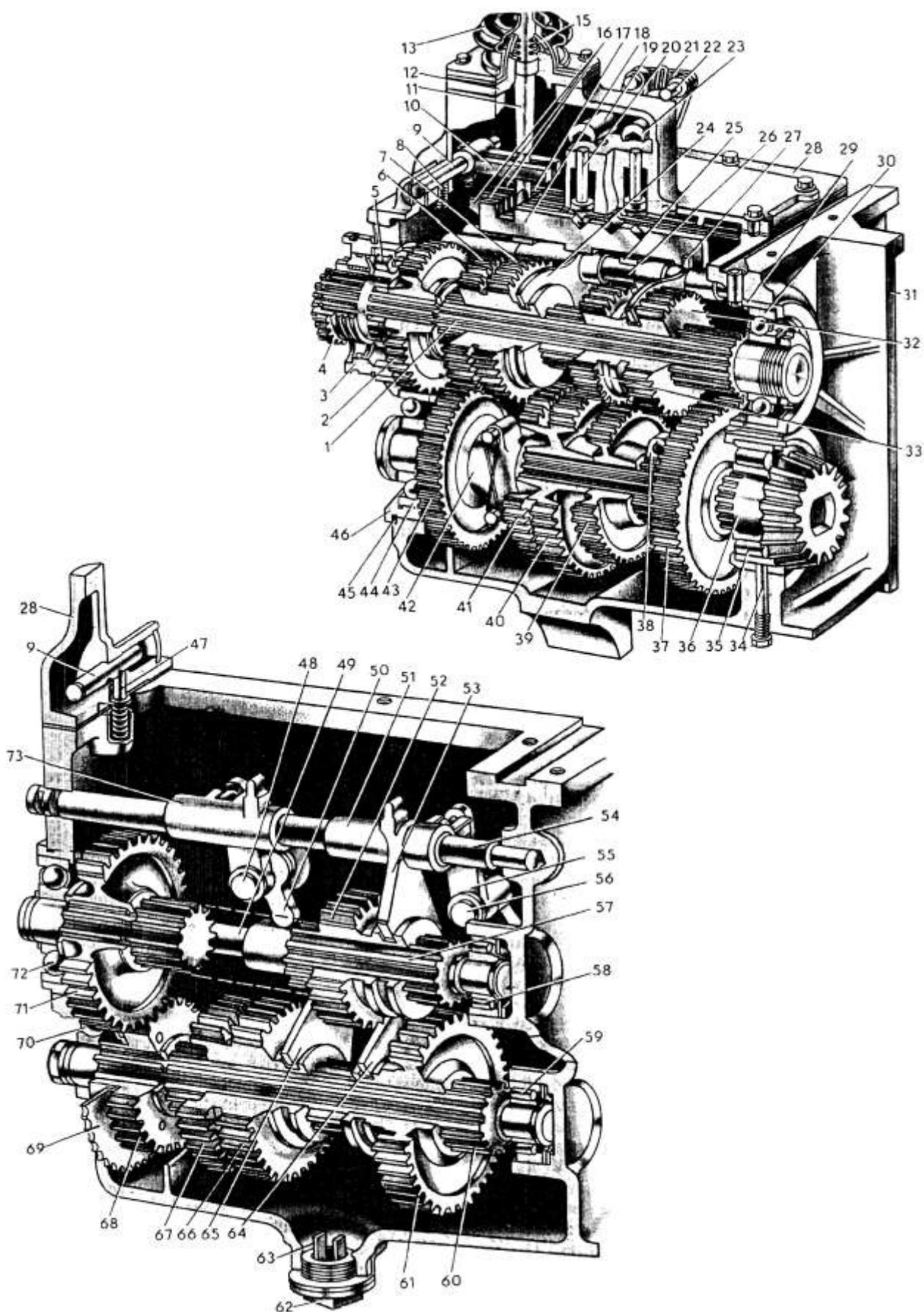


Рис. 19. Коробка передач трактора ДТ-75М

## **Неисправности коробок передач, раздаточных коробок и карданных передач.**

Затруднительное включение передач происходит при значительном торцевом смятии зубьев, который возникает при плохой работе сцепления или при включении передач при не полностью выключенном сцеплении.

Самопроизвольное включение или выключение передач может происходить вследствие поломки или усадки пружин фиксаторов, а также при зацеплении шестерён на неполную ширину зуба.

Иногда происходит одновременное включение двух передач вследствие износа хвостовика рычага переключения передач.

Утечки масла возникают при нарушении уплотнительных манжет или сальников вследствие их старения.

Нагрев деталей коробок передач происходит при чрезмерной затяжке конических подшипников при регулировке, заедании взаимодействующих деталей передач и подшипниковых узлов, недостаточным количеством масла. Недостаток масла приводит также к повышенному износу зубьев шестерён, что резко сокращает ресурс коробки передач.

Причинами тугого переключения передач или их включением со скрежетом являются, наряду с неполным выключением сцепления, нарушение работы тормозка или механизма блокировки.

Повышенный шум и стуки появляются из-за износа подшипников, мест их посадки в корпусе, при нарушении соосности валов, при появлении трещин и изломах деталей.

Несрабатывание автоматического включения переднего моста трактора МТЗ-82 вызывается засорением беговых дорожек профильных пазов шестерни **10** (рис.20) продуктами износа деталей и окисления масла, зависанием или усадкой пружин **7**, заеданием штифтов **8** в отверстиях шестерён раздаточной коробки. В последнем случае усилия пружины оказываются недостаточными для поджатия штифта и заклинивающего ролика **9**.

Причиной неисправности может быть также износ роликов, беговых дорожек шестерни **10** и ведомой обоймы **6**. Наиболее изношенными обычно бывают ролики. На их цилиндрических поверхностях появляются грани. Такие ролики бракуют и на их

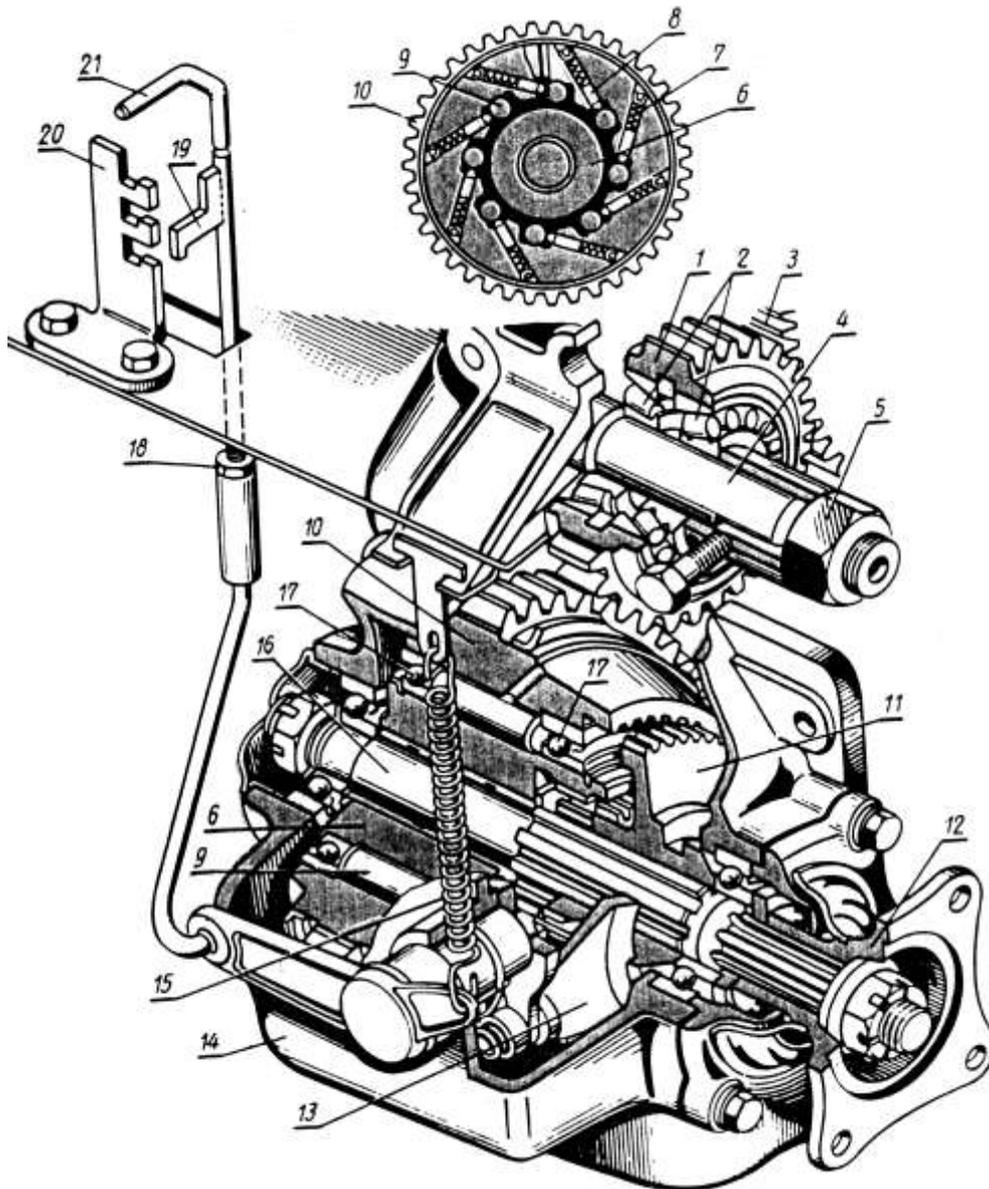


Рис. 20. Раздаточная коробка трактора МТЗ-82

место устанавливают ремонтные ролики с увеличенным диаметром. Увеличенный диаметр роликов компенсирует износы заклинивающих поверхностей шестерни **10** и обоймы **6**.

У карданных передач может быть нарушена в процессе эксплуатации балансировка вследствие прогиба или вмятин на валах передачи. Это приводит к появлению вибраций, усиливающих шум при работе карданной передачи и резко снижающих долговечность её работы. Вибрации усиливаются также вследствие изнашивания сочленений.

## **Техническое обслуживание и обеспечение работоспособности коробок передач, раздаточных коробок и карданных передач.**

Работоспособное состояние коробок передач характеризуется следующими признаками:

- шестерни и зубчатые муфты легко и без скрежета входят в зацепление на полную длину зубьев, надёжно фиксируются во включенном и выключенном положениях;

- исключена возможность включения одновременно двух передач;

- при работе отсутствуют стуки;

- не наблюдается утечки масла;

- нагрев не превышает допустимого уровня.

Техническое обслуживание коробок передач заключается в периодической проверке и подтягивании креплений, проверке уровня масла и замене его в соответствии с таблицей смазки.

При ЕТО производят внешний осмотр и прослушивание.

При ТО-1 проверяют затяжку болтов и гаек, надёжность крепления контрольных и сливных пробок, контролируют и при необходимости устраняют подтекания масла.

При ТО-2 проверяют уровень масла и при необходимости доливают его в коробку передач и дополнительную коробку (редуктор).

При ТО-3 заменяют масло в коробке передач, предварительно промыв её дизельным топливом. Через два ТО-3 производят проверку и при необходимости регулировку конических подшипников вторичного вала коробки передач и конических подшипников промежуточной шестерни раздаточной коробки трактора МТЗ-82.

## **Приёмы проведения основных операций технического обслуживания.**

*Проверку уровня масла осуществляют не раньше, чем через 30 минут после остановки трактора.*

У тракторов МТЗ масляная ванна общая с корпусом заднего моста. Уровень масла должен совпадать с нижней кромкой отверстия под контрольную пробку, расположенного на правой стенке корпуса коробки передач. Заливная пробка находится на верхней крышке коробки передач.

У трактора ДТ-75М масляные ванны коробки передач и центрального отсека заднего моста общие, заливная горловина и щуп расположены на крышке заднего моста.

У трактора Т-4А масляные ванны реверс-редуктора, коробки передач и центрального отсека заднего моста общие. Заливные горловины расположены на верхней крышке реверс-редуктора и на задней стенке ведущего моста. Уровень заливаемого масла контролируется по двум контрольным отверстиям (верхнему и нижнему), расположенным на задней стенке ведущего моста.

*Промывают корпус коробки передач при замене масла следующим образом:*

- сразу после остановки трактора сливают масло через сливные пробки, расположенные на днищах коробок передач и центральных отсеках задних мостов;

- пробки закрывают и заливают в коробку передач дизельное топливо по уровню;

- осуществляют движение трактора на первой передаче в течение 3...5 минут, затем сливают дизельное топливо;

- очищают от металлических частиц магниты сливных пробок и устанавливают их на место;

- заливают в коробку передач свежее масло по уровню и устанавливают на место пробки заливных горловин.

У тракторов МТЗ повышенный шум коробки передач может быть вызван нарушением регулировки конических подшипников.

Для проверки осевого зазора в подшипниках **11** (рис. 21) вторичного вала снимают крышку коробки передач, подводят индикатор к торцу зубчатого венца **3** вторичного вала **4** и, перемещая рукой зубчатый венец вместе с валом, определяют его осевое перемещение. Если оно более 0,3 мм, то это вызвано износом или нарушением регулировки конических подшипников **11**.

Чтобы отрегулировать подшипники вторичного вала коробки передач, нужно разъединить коробку передач с задним мостом, для чего требуется снять кабину, разъединить тяги управления сцеплением, маслопроводы и электропроводы. Поэтому при заменах деталей и в других случаях вынужденных

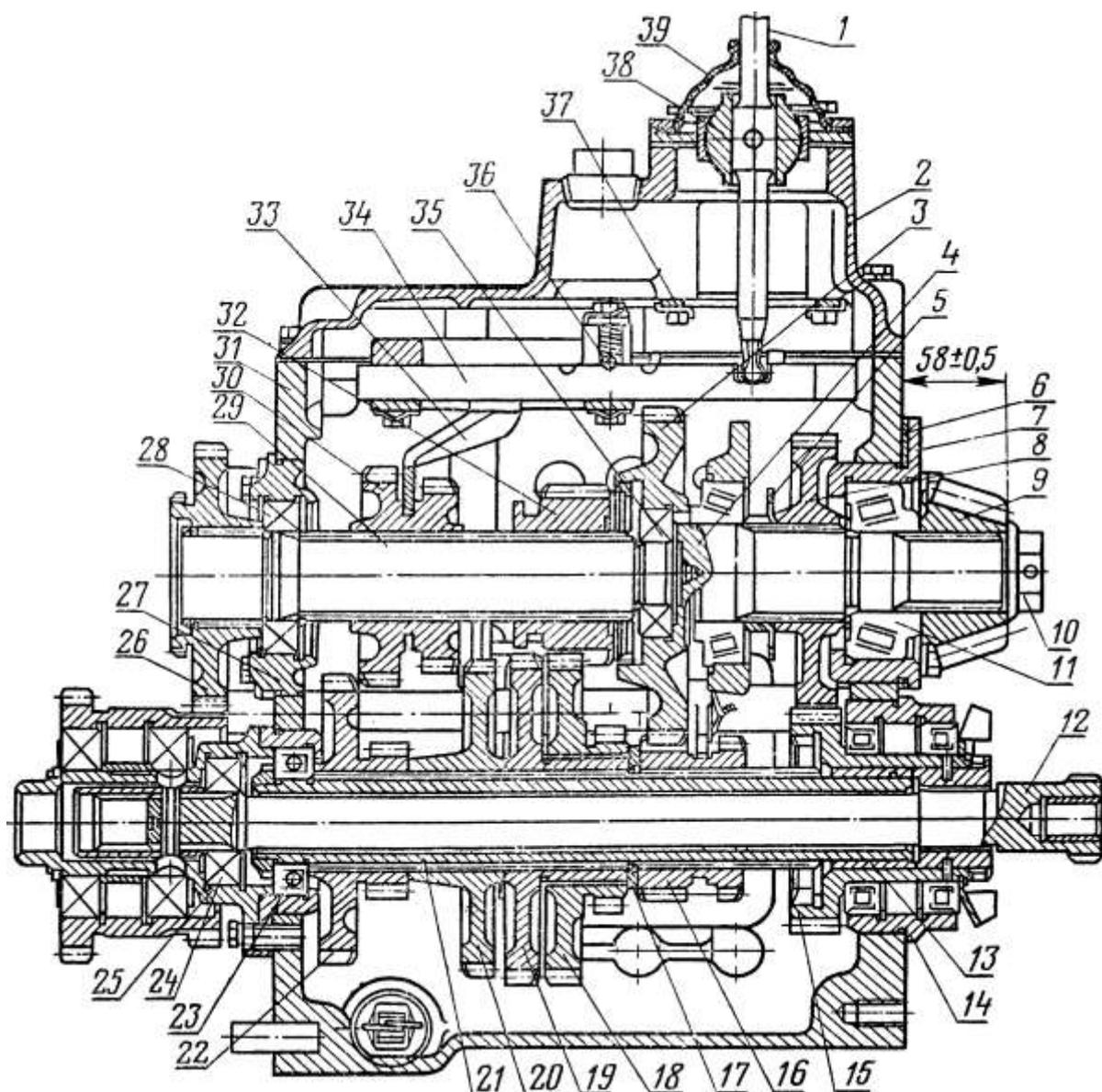


Рис. 21. Коробка передач трактора МТЗ-82

разборки, когда имеется доступ, необходимо обязательно проверить осевой зазор в подшипниках вторичного вала и при необходимости отрегулировать его.

Осевой зазор в конических подшипниках вторичного вала регулируют изменением толщины пакета разрезных прокладок **6**, установленных между фланцем стакана и стенкой коробки передач. Для регулировки нужно расшплинтовать и отвернуть на 2...3 оборота гайку **10**, затем отвернуть болты крепления стакана подшипника **7** и при помощи монтажных болтов выпрессовать его настолько, чтобы ввести под фланец стакана регулировочные прокладки. Толщина вводимых дополнитель-

ных прокладок **6** должна быть равна замеренному осевому зазору в подшипниках.

После установки прокладок **6** заворачивают до отказа болты крепления стакана и гайку **10**. Если подшипники отрегулированы правильно, то момент проворачивания вторичного вала и установленных на нём шестерён, освобождённых от зацепления с сопряжёнными шестернями, должен быть 7...8 Н м.

После регулировки подшипников нужно проверить положение шестерни **9**, которое определяется расстоянием  $58 \pm 0,15$  мм от стенки коробки передач до наружного торца шестерни **9**. Если это расстояние будет больше 58,15 мм, то нужно, отвернув гайку **10**, снять шестерню **9** и упорную шайбу, установленную под шестерней и шлифовать её до нужного размера. Затем необходимо установить на место упорную шайбу и шестерню **10**, закрутить гайку **9** и надёжно зашплинтовать её.

Подшипники коробок передач тракторов Т-4А и ДТ-75М роликовые цилиндрические или шариковые, поэтому они не требуют регулировок.

В *раздаточной* коробке привода переднего моста трактора МТЗ-82 регулируют конические подшипники **2** (см. рис. 20) промежуточной шестерни.

Регулировку подшипников осуществляют затяжкой гайки **5**. Гайку затягивают так, чтобы шестерня не имела ощутимого от руки осевого перемещения и свободно поворачивалась от небольшого усилия (при этом осевой зазор в подшипниках не должен превышать 0,05 мм). Для доступа к гайке **5** нужно снять верхнюю крышку коробки передач. Учитывая это, необходимо помнить о проверке состояния подшипников промежуточной шестерни раздаточной коробки при регулировке зазора в конических подшипниках вторичного вала коробки передач трактора.

Стойка **20**, фиксирующая положение тяги **21** управления, закреплена на полке кабины, который при деформации амортизаторов кабины может перемещаться вместе с полкой относительно остова трактора. Это может повлиять на управление раздаточной коробкой. Поэтому нужно периодически проверять положение тяги **21** относительно стойки **20**. Для нормальной работы раздаточной коробки при заблокированной муфте свободного хода упор **19** тяги **21** должен заходить в

верхний паз стойки **20**. если этого не происходит, то тягу нужно удлинить при помощи резьбовой муфты **18** так, чтобы при отключенной муфте упор **19** располагался свободно (без натяга) в нижнем пазу стойки **20**.

*Регулировку механизма блокировки* коробки передач трактора ДТ-75М производят в случае, когда самопроизвольно включаются или выключаются передачи трактора. Механизм регулируют, изменяя длину блокировочной тяги регулировочной муфтой так, чтобы палец заднего валика блокировки не доходил до упора на 2...5 мм при включенной главной муфте сцепления. После этого на ходу трактора проверяют, правильно ли отрегулирован механизм блокировки.

### **Контрольные вопросы**

1. Назначение коробок передач, раздаточных коробок и карданных передач.
2. Назовите порядок регулировки механизма блокировки.
3. Назовите признаки, характеризующие работоспособное состояние коробок передач и карданных передач.
4. Перечислите причины самопроизвольного включения или выключения передач.
5. Назовите возможные причины одновременного включения двух передач.
6. Какова причина несрабатывания автоматического включения переднего моста трактора МТЗ-82?
7. Какие регулировки предусмотрены в раздаточной коробке привода переднего моста?
8. Какие регулировки предусмотрены в коробках передач?
9. Как проверяется уровень масла в коробках передач и реверс-редукторе?
10. Какие операции проводят при техническом обслуживании коробок передач, карданных передач, раздаточной коробки?

### **Работа №9. ВЕДУЩИЕ МОСТЫ И МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ ГУСЕНИЧНЫХ ТРАКТОРОВ**

**Цель.** Изучить назначение и работу ведущих мостов и механизмов управления гусеничных тракторов, устройство дета-

лей и их взаимодействие. Ознакомиться с основными неисправностями и операциями технического обслуживания ведущих мостов и механизмов управления гусеничных тракторов.

**Оснащение рабочего места.** Монтажный трактор с комплектными механизмами управления; ведущий мост, снятый с трактора; комплект инструмента для разборочно-сборочных работ; съёмники; монтажные линейки, пластинчатые щупы, шаблоны; плакаты; учебник.

**Порядок выполнения.**

1. Рассмотрите расположение на тракторе ведущего моста, способ его соединения с остовом трактора.

2. По плакату повторите принцип работы планетарного механизма поворота гусеничного трактора.

3. Произведите частичную разборку механизмов управления (на примере трактора ДТ-75М).

Для этого:

- снимите крышки люков коробок управления заднего моста и прокладки;

- сдвиньте резиновые чехлы с патрубков коробок управления;

- отсоедините тяги **20** и **22** (рис. 22) от рычагов тормозов в коробках управления;

- выверните болты, снимите коробки управления **21** и их прокладки;

- снимите с задней стенки корпуса моста крышки **6** с прокладками с регулировочных люков тормозов планетарного механизма поворота;

- отверните регулировочные гайки **7** и **8** с регулировочных винтов тормозов планетарного механизма поворота;

- снимите пружину **23** тормоза солнечной шестерни;

- выбейте ось **17** из отверстий кронштейнов крышки заднего моста, рычага остановочного тормоза и рычага тормоза солнечной шестерни (ось выбивайте в сторону конца со шпонкой);

- снимите рычаги **11**, **13**, **15** и **16** тормозов планетарного механизма поворота;

- отверните болты и снимите с внутренней стороны задней стенки корпуса моста накладки и прокладки кронштейнов тормозов **45** и **53**;

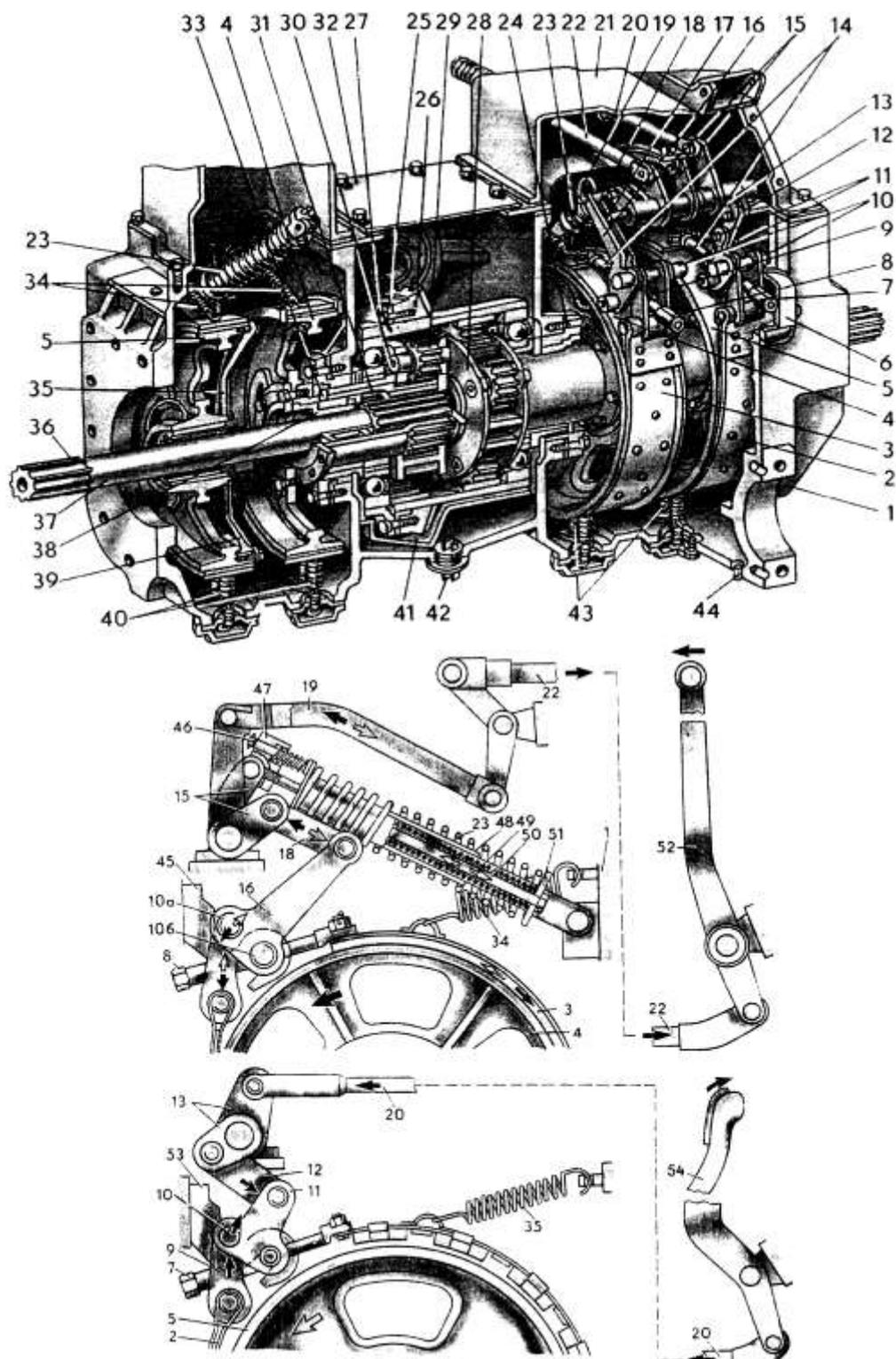


Рис. 25. Ведущий мост трактора ДТ-75М

- выпрессуйте пальцы кронштейнов тормозов и снимите кронштейны **45** и **53** со штифтов задней стенки корпуса;
- выверните из отверстий нижней плоскости корпуса регулировочные винты **43** с пружинами **40** и контргайками тормозов планетарного механизма поворота;

- снимите верхние пружины **34** и **35** тормозов;
- отсоедините от лент кронштейны с двуплечими рычагами **11** и **15**;
- снимите с лент регулировочные винты;
- выньте тормозные ленты из корпуса моста, проворачивая их вперёд вокруг тормозных шкивов.

4. Рассмотрите состояние накладок тормозных лент, устройство отдельных деталей механизма поворота и их взаимодействие между собой.

5. Соберите механизм поворота в обратной последовательности.

6. Выясните признаки, характеризующие работоспособное состояние ведущего моста и механизмов управления гусеничного трактора, изучите правила их технического обслуживания.

### **Неисправности ведущих мостов и механизмов управления гусеничных тракторов.**

Причиной неудовлетворительной работы муфт управления и тормозов чаще всего оказывается замасливание и износ фрикционных накладок. Обычно масло попадает на накладки, перетекая из главной и конечной передач в отделения муфт управления через неисправные сальники. Как правило, замасленные накладки промывают бензином сразу же после остановки трактора, когда они нагреты и с них легче смыть масло. Неисправные сальники заменяют новыми.

У гусеничных тракторов признаками, указывающими на необходимость регулировки тормозов, служат невозможность выполнения крутых поворотов и увеличение свободного хода тормозной педали.

О неисправностях в механизмах ведущего моста свидетельствует повышенный шум, вызванный поломками или сколами зубьев, их износами и нарушением зацепления. Изношенные или поломанные шестерни заменяют новыми.

Конические шестерни главной передачи работают нормально при совмещении вершин начальных конусов обеих шестерён с точкой пересечения геометрических осей их валов. Обеспечить это условие точным изготовлением шестерён трудно, поэтому при сборке на заводе шестерни подбирают парно и регулируют, а при износе заменяют только новыми парами.

В процессе эксплуатации трактора проверяют зазор в конических роликоподшипниках ведомого вала и правильность прилегания зубьев пары шестерён по отпечатку их контакта. Если отпечаток не соответствует требуемому, нужно изменить положение вторичного вала коробки передач или вала ведомой шестерни.

Боковой зазор между зубьями шестерён по мере работы трактора увеличивается из-за износа. Определяют величину бокового зазора при помощи свинцовой пластины, которую закладывают между зубьями. После прокатки шестерён измеряют толщину пластины – это и будет величина бокового зазора. Нормальное значение этого зазора устанавливают при сборке конической пары. Во избежание нарушения правильности зацепления боковой зазор в зацеплении шестерён при техническом обслуживании для компенсации появившегося износа не регулируют. Такая проверка необходима только с целью выявления пригодности пары конических шестерён к работе.

О неправильной регулировке подшипников или их неисправности судят по нагреву корпусов подшипников. Зазор в подшипниках главной передачи определяют, измеряя индикатором осевое смещение вала при выключении механизма поворота. При необходимости его регулируют.

### **Техническое обслуживание и обеспечение работоспособности ведущих мостов и механизмов управления гусеничных тракторов.**

Техническое обслуживание ведущего моста заключается в регулярной проверке и подтяжке наружных крепёжных соединений, своевременной доливке и смене масла, промывке муфт управления, проверке правильности зацепления конических шестерён, регулировки зазоров в конических подшипниках, тормозов и механизмов управления гусеничных тракторов. Все операции проводят в соответствии с правилами технического обслуживания.

При движении надо следить, чтобы в мостах не появлялся посторонний шум, не было утечек масла, периодически на ощупь проверять температуру деталей.

При ТО-2 проверяют и при необходимости регулируют тормоза; проверяют уровень масла в картерах и, если нужно,

доливают масло. Делают это не раньше, чем через 30 минут после остановки трактора.

При ТО-3 проверяют и, если необходимо, промывают фрикционные накладки тормозов, руководствуясь инструкцией завода-изготовителя. Если наблюдается интенсивное замасливание накладок, проверяют состояние уплотнений, прочищают вентиляционные отверстия или промывают сапуны.

Заменяют масло в конечных передачах. Для этого в верхней части корпуса имеется отверстие для заливки масла, а в нижней части – контрольное и сливное отверстия, закрываемые пробками.

В сроки, установленные заводом-изготовителем, проверяют регулировку зазоров в конических роликовых подшипниках с одновременным контролем зацепления конических шестерён.

### **Приёмы проведения основных операций технического обслуживания.**

*Регулировка тормозов планетарного механизма поворота.* По мере износа накладок тормозных лент свободный ход рычагов управления уменьшается, а свободный ход педалей остановочных тормозов увеличивается. Поэтому периодически необходимо производить их регулировку.

У тракторов **ДТ-75М** и **ДТ-175С** регулировку проводят в следующем порядке:

- снимают крышки люков коробок управления и боковых отсеков ведущего моста;

- регулируют натяжение ленты тормоза солнечной шестерни. Для этого затягивают регулировочную гайку **8** (см. рис. 25) до отказа и отпускают её до совмещения кольцевой проточки на контрольном штоке **46** с кромкой отверстия в проушине **47**;

- регулируют провисание ленты тормоза солнечной шестерни. Для этого ослабляют контргайку регулировочного винта **43**, расположенного под тормозной лентой, завёртывают винт до упора, а затем отворачивают на один оборот и затягивают контргайку;

- аналогично регулируют натяжение и провисание ленты тормоза второй солнечной шестерни;

- проверяют свободный ход рычагов управления тормозами солнечных шестерён. Величина свободного хода должна

быть 60...80 мм. Если необходимо, регулируют свободный ход рычагов управления изменением длины тяг **22**;

- регулируют натяжение ленты правого остановочного тормоза. Для этого устанавливают педаль так, чтобы зуб педали попал в первую впадину зубчатого сектора. Полностью затягивают регулировочную гайку **7**;

- аналогично регулируют натяжение ленты левого остановочного тормоза, установив левую педаль напротив правой;

- винтами **43** регулируют провисание лент остановочных тормозов, затягивая при отпущенных контргайках винты до упора и отворачивая их на один оборот. После этого винты необходимо законтрить;

- закрывают люки ведущего моста крышками и проверяют работу механизмов поворота при движении трактора.

*Регулировка тормозов планетарного механизма трактора Т-4А* производится аналогично. Отличие состоит лишь в том, что контрольные штифты натяжения тормозных лент солнечных шестерён находятся на задней стенке картера ведущего моста. При нормальном натяжении лент штифты должны выступать на величину не более 6 мм. Если штифт выступает больше, чем на 6 мм, то натяжение ленты данного тормоза необходимо отрегулировать.

*Регулировку зазора в главной передаче* после замены конических шестерён проводят в следующем порядке:

- регулировочными прокладками **2** (рис. 23) установите

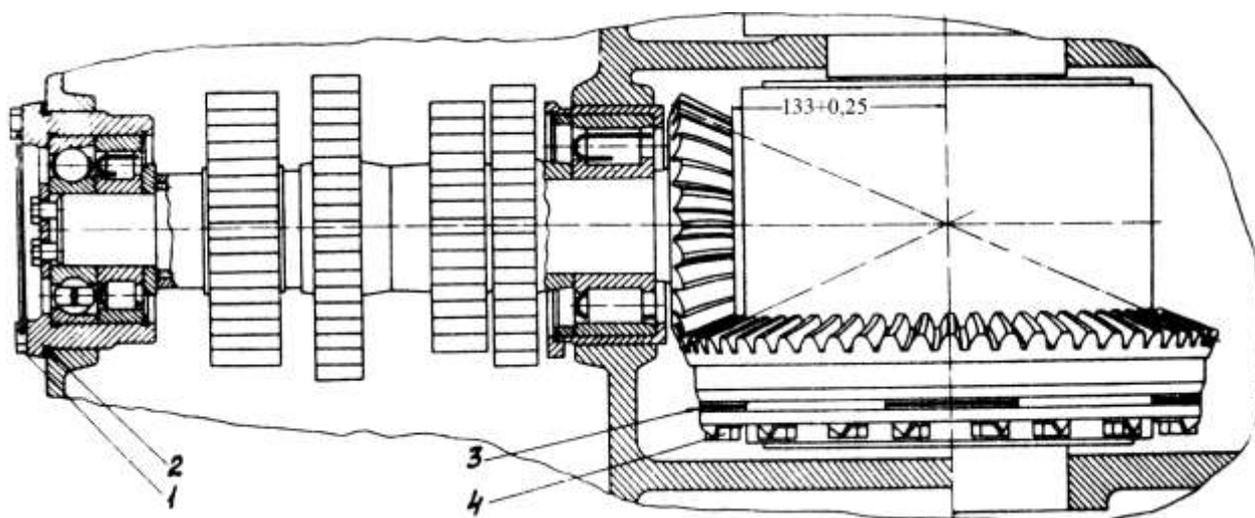


Рис. 23. Установка шестерён конической передачи

размер  $133^{+0,25}$  мм между торцом малой конической шестерни вторичного вала коробки передач и осью заднего моста, затянув до отказа болты **1** и отжав вторичный вал от оси заднего моста до выбора зазора в радиально-упорном подшипнике;

- установленный в задний мост планетарный механизм придвиньте вплотную левым подшипником к торцу стакана солнечной шестерни. Регулирующими прокладками **3** установите по индикатору боковой зазор между зубьями конических шестерён  $0,25...0,50$  мм, завернув до отказа болты крепления **4**;

- проверьте качество зацепления на краску.

Для этого смажьте с обеих сторон 3-4 зуба малой (ведущей) шестерни тонким слоем краски и проверните её в обе стороны на несколько оборотов, притормаживая при этом коронную шестерню. Правильный отпечаток контакта зубьев на вогнутой стороне ведомой шестерни как без нагрузки, так и под небольшой нагрузкой должен соответствовать правильному контакту конических шестерён, согласно таблице 2.

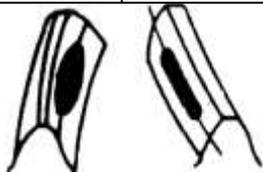
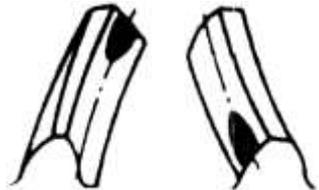
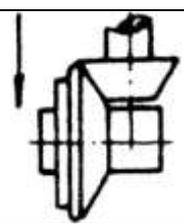
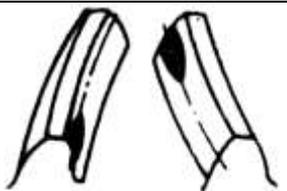
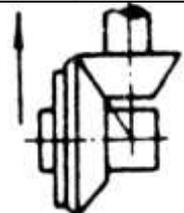
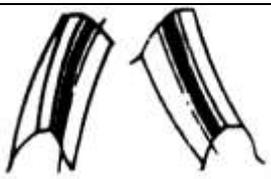
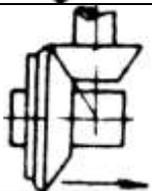
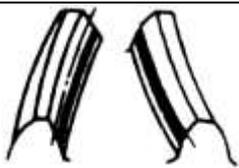
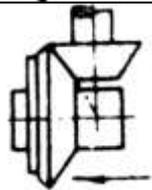
- при получении неправильного отпечатка произведите регулировку контакта зубьев способами, указанными в таблице, после чего проверьте и отрегулируйте боковой зазор в конической паре;

- произведите стопорение болтов **1** крепления переднего стакана и болтов **4** большой конической шестерни.

У трактора **Т-4А** регулировку зазора в главной передаче регулируют также только при установке новых конических шестерён. При замене конической пары на новую необходимо малую коническую шестерню установить на расстоянии  $80,04 \pm 0,1$  мм от задней плоскости корпуса коробки передач до торца шестерни. Этот размер выдерживается за счёт изменения количества регулировочных прокладок между корпусом реверс-редуктора и упорным фланцем вторичного вала коробки передач.

Регулировку зазора между зубьями шестерён конической пары выполняют с помощью регулировочных прокладок, установленных между фланцем корпуса коронной шестерни планетарного редуктора и торцом большой конической шестерни.

## Контакт конических шестерён

Отпечаток на рабочей поверхности зуба ведомой шестерни		Способ достижения правильного зацепления шестерён	
Движение	Задний ход		
вперед		Правильный контакт конических шестерён	
			
		Придвинуть ведущую шестерню к ведомой уменьшением количества регулировочных прокладок под передним стаканом вторичного вала	
		Отодвинуть ведущую шестерню от ведомой увеличением количества регулировочных прокладок под передним стаканом вторичного вала	
		Придвинуть ведомую шестерню к ведущей увеличением количества регулировочных прокладок под ведомой шестерней	
		Отодвинуть ведомую шестерню от ведущей уменьшением количества регулировочных прокладок под ведомой шестерней	

## Контрольные вопросы

1. Назначение ведущих мостов и механизмов управления гусеничных тракторов.
2. В какой последовательности производится разборка и сборка механизмов управления трактора ДТ-75М.
3. Назовите признаки, характеризующие работоспособное состояние ведущих мостов и механизмов управления гусеничных тракторов.
4. Назовите признаки, указывающие на необходимость регулировки тормозов.

5. Перечислите причины и признаки возможных неисправностей в механизмах ведущего моста.

6. Перечислите основные регулировки планетарного механизма и поясните, с помощью каких устройств и как они осуществляются.

7. Почему регулировка тормоза солнечной шестерни может повлиять на работу и износ остановочного тормоза и на оборот?

8. Назовите порядок регулировки зазора в главной передаче.

9. Какие операции проводят при техническом обслуживании ведущих мостов и механизмов управления гусеничных тракторов?

## **Работа №10. ВЕДУЩИЕ МОСТЫ КОЛЁСНЫХ ТРАКТОРОВ**

**Цель.** Изучить назначение и работу ведущих мостов колёсных тракторов, устройство деталей и их взаимодействие. Ознакомиться с основными неисправностями и операциями технического обслуживания ведущих мостов колёсных тракторов.

**Оснащение рабочего места.** Монтажный трактор; ведущий мост, снятый с трактора; комплект инструмента для разборочно-сборочных работ; съёмники; монтажные линейки, пластинчатые щупы, шаблоны; плакаты; учебник.

### **Порядок выполнения.**

1. Рассмотрите расположение на тракторе ведущих мостов, способ их соединения с остовом трактора.

2. Используя учебник и плакат, проследите, как передаётся вращение от вторичного вала коробки передач к полуосям. Повторите принцип работы дифференциала.

3. Произведите частичную разборку заднего моста трактора МТЗ-82.

Для этого:

- отсоедините от переходника маслопровод блокировки дифференциала, тяги тормозов – от рычагов правой и левой педалей;

- отверните болты крепления корпуса АБД и левого тормоза. Снимите корпус с механизмом АБД, тормозом и блокировочным валом.

- отверните болты крепления стакана **26** (рис.24) ведущей шестерни и выпрессуйте стакан из расточки моста с помощью демонтажных болтов;

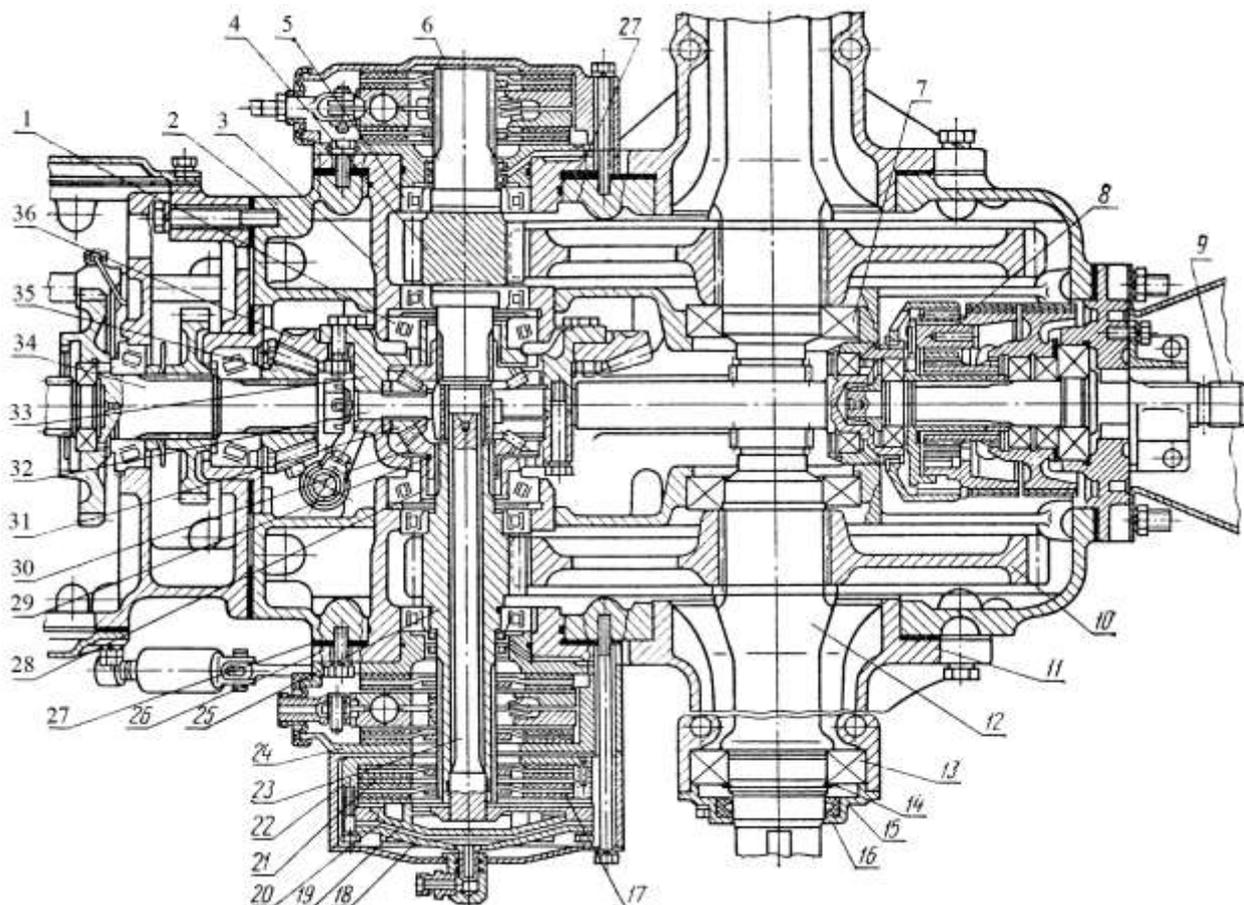


Рис. 24. Задний мост трактора МТЗ-82

- отверните болты крепления корпуса правого тормоза и снимите его;

- отверните болты крепления стакана правой ведущей шестерни и выпрессуйте стакан из расточки моста с помощью демонтажных болтов;

- выньте корпус дифференциала в сборе с ведомой шестерней главной передачи;

- разберите правый тормоз, рассмотрите его детали и принцип их работы;

- разберите дифференциал, рассмотрите его детали; вспомните, как они взаимодействуют при движении трактора прямо и при повороте.

4. Установите снятые детали и сборочные единицы на место.

5. Выясните признаки, характеризующие работоспособное состояние ведущих мостов колёсного трактора, изучите правила их технического обслуживания.

### **Неисправности ведущих мостов колёсных тракторов.**

Основные неисправности ведущих мостов колёсных тракторов те же, что и у гусеничных: повышенный шум вследствие неправильно отрегулированных подшипников и зацеплений шестерён; перегрев ведущего моста при избытке или недостатке масла, малых зазорах в подшипниках или зубчатых зацеплениях; подтекание масла вследствие его избытка, разрушения уплотнений, износа сальников.

О неисправностях в механизмах ведущего моста свидетельствует повышенный шум, вызванный поломками или сколами зубьев, их износами и нарушением зацепления. Изношенные или поломанные шестерни заменяют новыми.

Конические шестерни главной передачи работают нормально при совмещении вершин начальных конусов обеих шестерён с точкой пересечения геометрических осей их валов. Обеспечить это условие точным изготовлением шестерён трудно, поэтому при сборке на заводе шестерни подбирают парно и регулируют, а при износе заменяют только новыми парами.

В процессе эксплуатации трактора проверяют зазор в конических роликподшипниках и правильность прилегания зубьев пары шестерён по отпечатку их контакта. Если отпечаток не соответствует требуемому, нужно изменить положение шестерён.

Боковой зазор между зубьями шестерён по мере работы трактора увеличивается из-за износа. Определяют величину бокового зазора при помощи свинцовой пластины, которую закладывают между зубьями. После прокатки шестерён измеряют толщину пластины – это и будет величина бокового зазора. Нормальное значение этого зазора устанавливают при сборке конической пары.

О неправильной регулировке подшипников или их неисправности судят по нагреву корпусов подшипников. Зазор в подшипниках главной передачи определяют, измеряя индикатором осевое перемещение дифференциала под воздействием на него монтажной лопаткой. При необходимости зазор регулируют.

### **Техническое обслуживание и обеспечение работоспособности ведущих мостов колёсных тракторов.**

Техническое обслуживание ведущего моста заключается в регулярной проверке и подтяжке наружных крепёжных соединений, своевременной доливке и смене масла, проверке правильности зацепления конических шестерён, регулировки зазоров в конических подшипниках. Все операции проводят в соответствии с правилами технического обслуживания.

При движении надо следить, чтобы в мостах не появлялся посторонний шум, не было утечек масла, периодически на ощупь проверять температуру деталей.

При ТО-2 замеряют уровень масла в картерах и при необходимости его доливают. Делают это не раньше, чем через 30 минут после остановки трактора. При повышенном расходе масла промывают сапуны, подтягивают крепления крышек и фланцев, заменяют сальники.

При ТО-3 заменяют масло в картерах, предварительно промыв их дизельным топливом.

В сроки, установленные заводом-изготовителем, проверяют регулировку конических роликовых подшипников в главных и конечных передачах, а также зазоры в зацеплениях конических шестерён.

### **Приёмы проведения основных операций технического обслуживания.**

Зубчатое зацепление и конические роликовые подшипники главной передачи и дифференциала в процессе эксплуатации регулировать не требуется. Необходимость в регулировке возникает при замене деталей и при ремонте.

*Регулировка подшипников дифференциала заднего моста трактора. МТЗ-82.* В подшипниках дифференциала не должно быть осевого зазора. Регулируют подшипники прокладками **27**

(см. рис. 24), которые ставят между боковыми стенками корпуса моста и стаканами ведущих шестерён. Толщина прокладок составляет 0,2 и 0,5 мм.

Проверяют осевой зазор в подшипниках индикатором при снятой верхней крышке заднего моста. Индикатор подводят к ведомой шестерне главной передачи и, передвигая дифференциал монтажной лопаткой с усилием 500...600 Н, определяют его осевое перемещение. Если оно составляет, например, 0,45 мм, то толщину регулировочных прокладок левого борта уменьшают, сняв прокладку **27** толщиной 0,5 мм. Образовавшийся вследствие этого небольшой натяг допускается.

Для этого необходимо:

- отсоединить от переходника маслопровод блокировки дифференциала, тягу тормоза – от рычага левой педали;

- отвернуть болты крепления корпуса АБД и левого тормоза. Снять корпус с механизмом АБД, тормозом и блокировочным валом. Отвернуть болты крепления стакана **26** ведущей шестерни и выпрессовать стакан из расточки моста с помощью демонтажных болтов настолько, чтобы можно было снять или добавить необходимое количество регулировочных разрезных прокладок **27**;

- ввернуть и затянуть болты стакана **26**, проворачивая корпус дифференциала **33**, чтобы ролики подшипников заняли правильное положение;

- установить снятые детали и сборочные единицы на место.

*Регулировка зацепления главной передачи* заднего моста трактора МТЗ-82. Боковой зазор и пятно контакта в зубьях конических шестерён главной передачи зависят от взаимного расположения шестерён.

Положение ведущей шестерни на вторичном валу коробки передач определяется размером  $58 \pm 0,15$  мм от задней стенки коробки передач до наружного торца шестерни. Регулировка этого размера была рассмотрена в разделе «Коробки передач тракторов».

Положение ведомой шестерни регулируется теми же прокладками **27**, что и подшипники дифференциала.

Боковой зазор между зубьями шестерён главной передачи должен составлять 0,25...0,55 мм. Регулируют его перемеще-

нием ведомой шестерни главной передачи при помощи прокладок **27**, которые переставляют из под фланцев стаканов с правой стороны на левую (или наоборот), сохраняя без изменения их общее количество, чтобы не нарушить регулировку подшипников дифференциала. Для уменьшения бокового зазора ведомую шестерню приближают к ведущей.

*Работу тормозов* следует проверять ежедневно, регулировать же их надо только при необходимости.

Исправность тормозов характеризуется полным ходом педали и длиной тормозного пути. Полный ход должен быть одинаков для каждой педали и равняться 70...90 мм. В процессе эксплуатации из-за износа накладок допускается увеличение свободного хода педалей до 110 мм.

Ход педалей регулируют в таком порядке: отворачивают контргайки **50** (рис. 25) болтов и заворачивают болты **42** в регулировочные вилки **43** настолько, чтобы ход педалей соответствовал рекомендуемым нормам. Затем затягивают контргайки **50**.

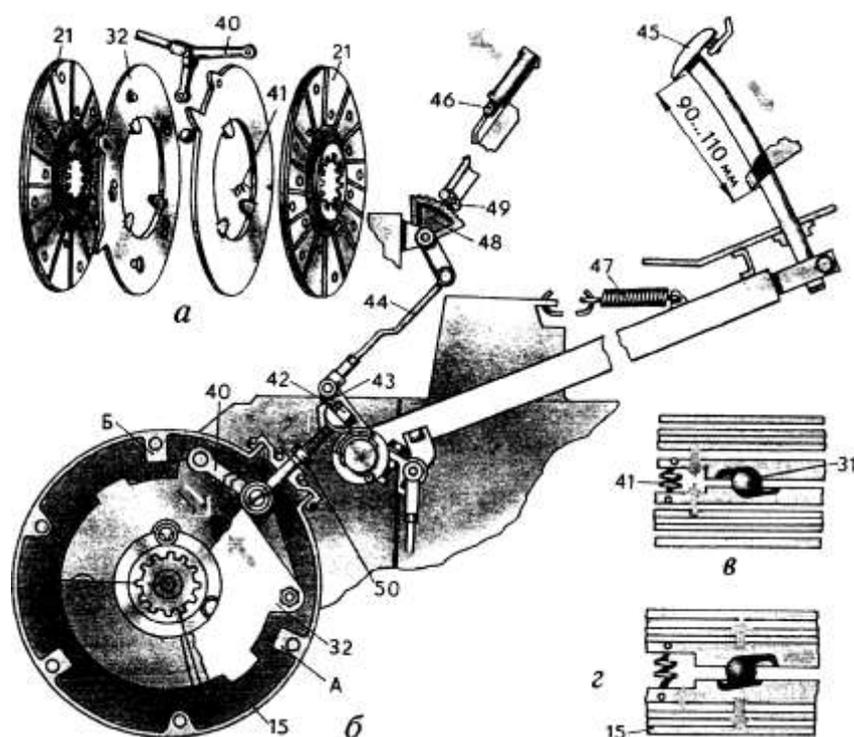


Рис. 25. Тормоз трактора МТЗ-82

*Регулировку подшипников ведущей шестерни главной передачи* переднего ведущего моста трактора МТЗ-82 проверяют покачиванием от руки фланца **43** кардана (рис. 26).

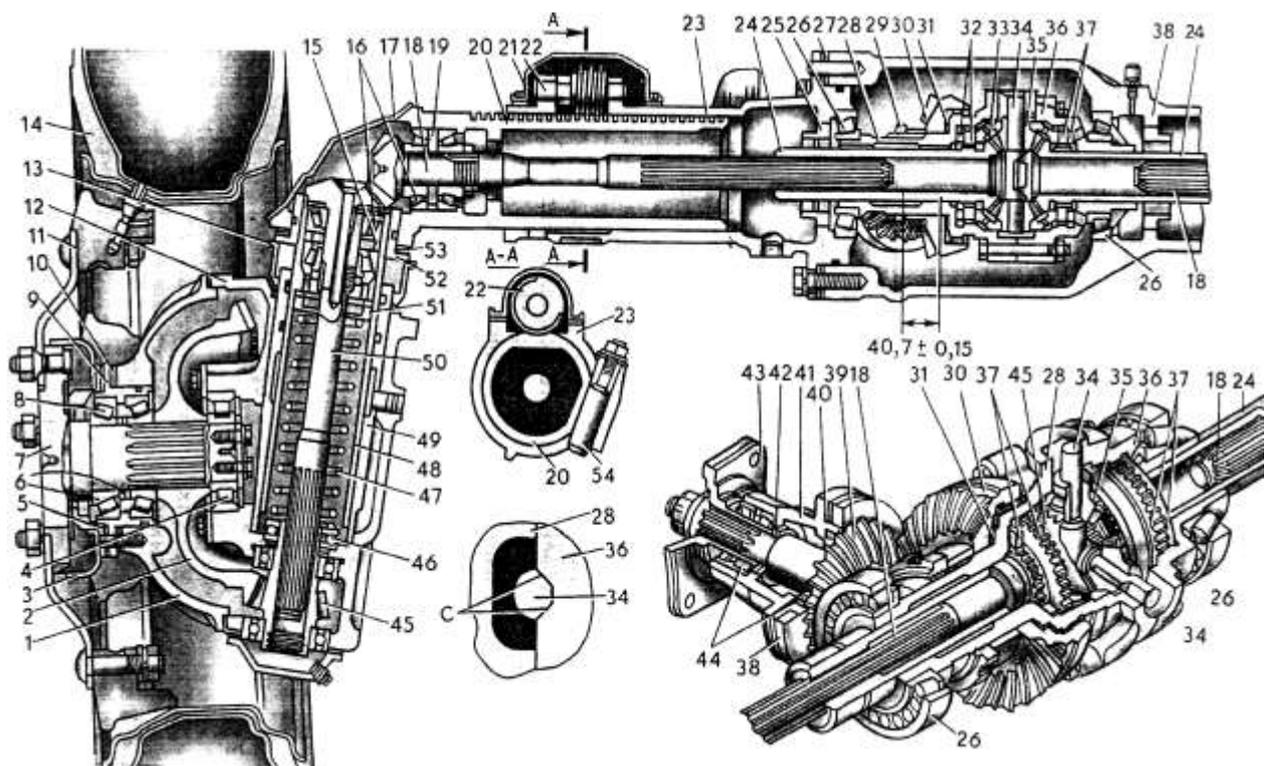


Рис. 26. Передний ведущий мост трактора МТЗ-82

Если фланец качается на шлицах, то гайку крепления фланца необходимо подтянуть. Нельзя даже немного её отворачивать для того, чтобы добиться совпадения отверстия под шплинт в валу с прорезью гайки.

Осевое перемещение ведущей шестерни измеряют индикатором, закрепив его к стакану **41**. Если перемещение имеется, то шлифовкой снижают толщину регулировочных шайб **42**.

Для выполнения регулировки необходимо:

- слить масло из корпуса переднего моста и отсоединить передний конец карданного вала от фланца **43**;
- расшплинтовать и отвернуть гайку крепления фланца, снять фланец с вала;
- отвернуть болты крепления стакана **41** и выпрессовать его из расточки корпуса моста с помощью демонтажных болтов;
- выбить из стакана ведущую шестерню **39** лёгкими ударами выколотки по торцу её хвостовика;
- шлифовать одну или две шайбы на требуемую величину и установить их и шестерню на прежнее место;

- установить фланец **43**, затянуть и зашплинтовать гайку его крепления. При затяжке поворачивать вал за фланец, чтобы ролики подшипников заняли правильное положение.

*Регулировка подшипников дифференциала переднего моста* трактора МТЗ-82 осуществляется с помощью регулировочных прокладок **27** между фланцами корпуса и крышки моста. Осевой зазор в подшипниках дифференциала не должен превышать 0,05 мм.

*Регулировка зацепления шестерён главной передачи переднего моста* трактора МТЗ-82 осуществляется с помощью регулировочных прокладок **31**.

*Регулировку роликовых подшипников 16 вертикального вала и полуоси* регулируют затяжкой гайки, навёрнутой на полуось. Гайку затягивают до тугого вращения, а затем отпускают настолько, чтобы наружные обоймы подшипников могли свободно проворачиваться, и осевой зазор не превышал 0,05 мм.

*Боковой зазор в зацеплении зубчатых венцов вертикального вала 50 и полуоси 18* должен находиться в пределах 0,20...0,55 мм. Он регулируется перемещением шкворневой трубы **48** вместе с вертикальным валом **50** с помощью разрезных прокладок **53**, установленных между фланцами шкворневой трубы **48** и корпуса **20**.

*Регулировка подшипников колёс и ведомой шестерни нижней конической пары* осуществляется с помощью колец **6**, установленных между внутренними обоймами подшипников **8**. Кольца подбирают по толщине такими, чтобы после затяжки подшипников осевой зазор не превышал 0,05 мм.

*Регулировка зацепления шестерён нижней конической пары* осуществляется перемещением ведомой шестерни **2** с помощью разрезных регулировочных прокладок **10**, расположенных между фланцами стакана **9** подшипников и крышкой **1** редуктора. Боковой зазор в зубьях новой пары должен составлять 0,25...0,64 мм.

## Контрольные вопросы

1. Назначение ведущих мостов колёсных тракторов.
2. В какой последовательности производится разборка и сборка заднего моста трактора МТЗ-82.

3. Назовите признаки, характеризующие работоспособное состояние ведущих мостов колёсных тракторов.

4. Назовите признаки, указывающие на необходимость регулировки тормозов.

5. Перечислите причины и признаки возможных неисправностей в механизмах ведущего моста.

6. Перечислите основные регулировки ведущих мостов и поясните, с помощью каких устройств и как они осуществляются.

7. Назовите порядок регулировки зазора в главной передаче.

8. Какие операции проводят при техническом обслуживании ведущих мостов колесных тракторов?

## **Работа №11. ХОДОВАЯ ЧАСТЬ ГУСЕНИЧНЫХ ТРАКТОРОВ**

**Цель.** Изучить назначение и работу ходовой части гусеничных тракторов, устройство деталей и их взаимодействие. Ознакомиться с основными неисправностями и операциями технического обслуживания ходовой части гусеничных тракторов.

**Оснащение рабочего места.** Монтажный трактор; каретка подвески трактора ДТ-75М, снятая с трактора; комплект инструмента для разборочно-сборочных работ; съёмники; монтажные линейки, пластинчатые щупы, шаблоны; плакаты; учебник.

### **Порядок выполнения.**

1. Рассмотрите расположение на тракторе элементов ходовой части, способ их соединения с остовом трактора.

2. Используя учебник и плакат, проследите, как работают элементы ходовой части при движении трактора.

3. Произведите частичную разборку каретки подвески трактора ДТ-75М. Для этого:

- расшплинтуйте гайки осей катков **14** (рис. 27) и отверните их;

- снимите съёмником опорные катки;

- выверните болты корпусов уплотнений;

- снимите корпуса **28** уплотнений с регулировочными прокладками **27**;

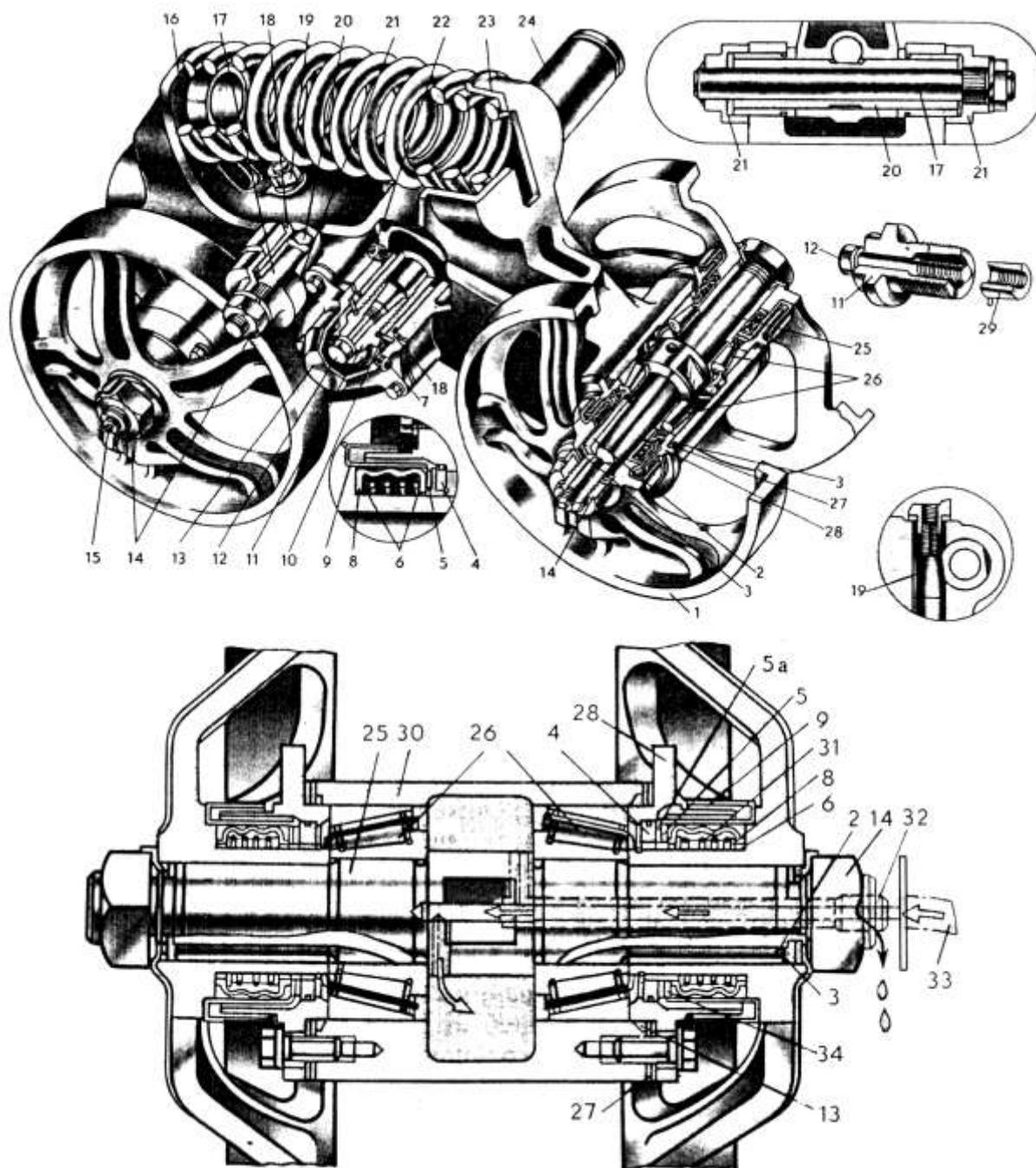


Рис. 27. Каретка подвески трактора ДТ-75М

- выпрессуйте ось **25** опорных катков с подшипником **26**.

4. Рассмотрите устройство отдельных деталей каретки и её уплотнительных устройств. Обратите внимание на то, как осуществляется регулировка зазоров в конических подшипниках.

5. Соберите каретку в обратной последовательности.

6. Выясните признаки, характеризующие работоспособное состояние ходовой части гусеничного трактора, изучите правила её технического обслуживания.

### **Неисправности ходовой части гусеничных тракторов.**

1. Проскальзывание гусеничной цепи по зубьям ведущей звёздочки в результате слишком слабого натяжения цепи или амортизационных пружин (устраняется регулировкой); вытягивание гусеничной цепи из-за значительного изнашивания шарниров звеньев (устраняется удалением одного звена и регулировкой натяжения). Если восстановить гусеничную цепь невозможно, то её заменяют исправной.

2. Тугое перемещение (рывками) штока в цилиндре гидронатяжителя при регулировке натяжения гусениц. Оно возникает при попадании абразива между трущимися поверхностями в гидронатяжителе; устраняется промывкой и зачисткой поверхностей.

3. Вытекание солидола по резьбе и из заправочного отверстия слабо затянутых маслёнке и корпусе предохранительного клапана. Неисправность устраняется затяжкой резьбовых соединений. Если повреждена пластина предохранительного клапана, её заменяют.

4. Подтекание масла через уплотнения подшипников ходовой части в результате ослабления крепления корпуса уплотнителя, износа деталей уплотнения, повышенных зазоров в конических подшипниках. Оно устраняется подтяжкой креплений, регулировкой подшипников, заменой изношенных деталей.

5. Ослаблено соединение штока с проушиной. В этом случае нужно затянуть резьбовые соединения.

6. Нагрев подшипников опорных катков, направляющих колёс вследствие чрезмерно затянутых подшипниках, заклинивания подшипников из-за попадания в них грязи. Нагрев устраняется промывкой подшипников и их регулировкой.

### **Техническое обслуживание и обеспечение работоспособности ходовой части гусеничных тракторов.**

Ходовая часть гусеничных тракторов будет работоспособна при следующих условиях:

- все резьбовые крепления затянуты надёжно;

- подшипники опорных катков, поддерживающих роликов, направляющих колёс отрегулированы правильно;

- гусеничные цепи равной длины и отрегулированы до нормального и равного провисания их верхних ветвей, а амортизационные пружины – на длину, установленную правилами техобслуживания;

- во время движения трактора поддерживающие ролики и направляющие колёса вращаются без задержек и проскальзывания по ним гусеничных цепей;

- трущиеся детали смазаны соответствующими сортами масел и смазок.

*Ежесменно* при подготовке трактора к работе необходимо:

- осмотреть состояние направляющего колеса, ведущей звёздочки, опорных катков, бандажей поддерживающих роликов;

- извлечь внедрившиеся посторонние предметы, удалить камни и комки земли.

*При ТО-1* дополнительно:

- осмотреть и очистить ходовую часть; проверить и при необходимости отрегулировать натяжение гусеничных цепей.

*При ТО-2* дополнительно:

- проверить и при необходимости подтянуть крепления резьбовых и других соединений;

- проверить уровень и при необходимости долить масло в полости опорных катков, поддерживающих роликов и направляющих колёс;

- смазать шарниры цапф кареток подвески.

*При ТО-3* дополнительно:

- проверить и при необходимости отрегулировать подшипники опорных катков и направляющих колёс;

- проверить состояние гусеничных цепей, звёздочек и при необходимости поменять местами звёздочки правой и левой гусениц;

- проверить и при необходимости подтянуть крепления поддерживающих роликов;

- проверить и при необходимости долить масла в полости цапф балансиров и гидроамортизаторов;

- смазать оси направляющих колёс.

## Приёмы проведения основных операций технического обслуживания.

### *Заправка полостей подшипников ходовой части.*

У опорного катка выверните пробку из его оси. Введите наконечник маслonaгнетателя в канал до упора в уступ и нагнетайте трансмиссионное масло до появления его из зазора между наконечником и стенкой канала оси. Выньте наконечник и ввинтите пробку до отказа.

Поддерживающий ролик поверните так, чтобы пробка крышки расположилась на горизонтальной оси (ДТ-175С, Т-4А) или вверху под углом 45 градусов (ДТ-75М). Очистите и вывинтите пробку. Нагнетайте масло до начала его вытекания из заливного отверстия. Выньте наконечник и ввинтите пробку до отказа.

У направляющего колеса очистите и вывинтите пробку из крышки ступицы. Долейте масло до начала его вытекания из заливного отверстия. Выньте наконечник и ввинтите пробку до отказа.

После заправки полостей всех подшипников удалите следы масла.

### *Регулировка натяжения гусеничных цепей.*

Установите трактор на ровной твёрдой площадке. На почвозацепы звеньев гусениц, расположенных над поддерживающими роликами, положите линейку или натяните шнур так, чтобы он прилегал к этим почвозацепам. Замерьте расстояние по вертикали между линейкой (шнуром) и наиболее провисающим почвозацепом. Если натяжение гусеницы правильное, то провисание должно составлять 30...50 мм (ДТ-75М) при длине амортизационной пружины 640 мм, 40...50 мм (ДТ-175С) при длине пружины 620 мм и 20...50 мм (Т-4А) при длине пружины 476...621 мм.

Если провисание не находится в указанных пределах, отрегулируйте натяжение гусеничной цепи.

У трактора **ДТ-75М** отпустите контргайку и регулируйте натяжение гайкой **10** (рис. 28). Затем затяните контргайку.

У трактора **ДТ-175С** вывинтите на несколько оборотов иглу **13** (рис. 29), снимите крышку **16** и через маслёнку **15** шприцем закачайте солидол в гидронатяжитель. Ввинтите иглу и установите на место крышку **16**.

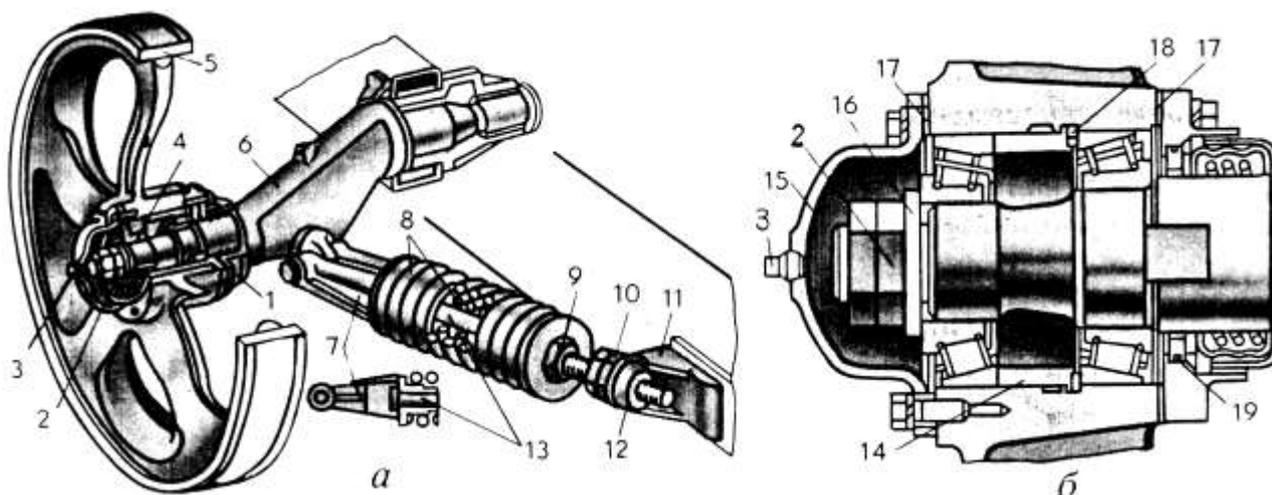


Рис. 28. Механизм натяжения гусеничной цепи трактора ДТ-75М

Если необходимо ослабить натяжение гусеницы трактора **ДТ-175С**, удалите пластинчатый предохранительный клапан **18**, вывинтив его корпус **19**, а затем, нажимая на направляющее колесо, выдавите из гидронатяжителя часть солидола и поставьте на место снятые детали.

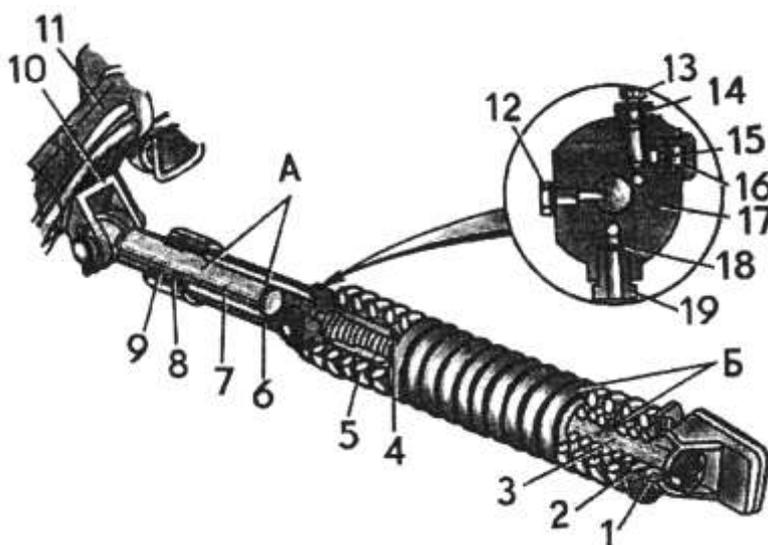


Рис. 29. Амортизационно-натяжное устройство ходовой части трактора ДТ-175С

У трактора **Т-4А** отпустите гайки **1** (рис. 30) стяжных болтов вилки направляющего колеса. Ключом **2** с удлинителем **3** отрегулируйте натяжение гусеницы вращением винта механизма натяжения, затем затяните гайки **1**.

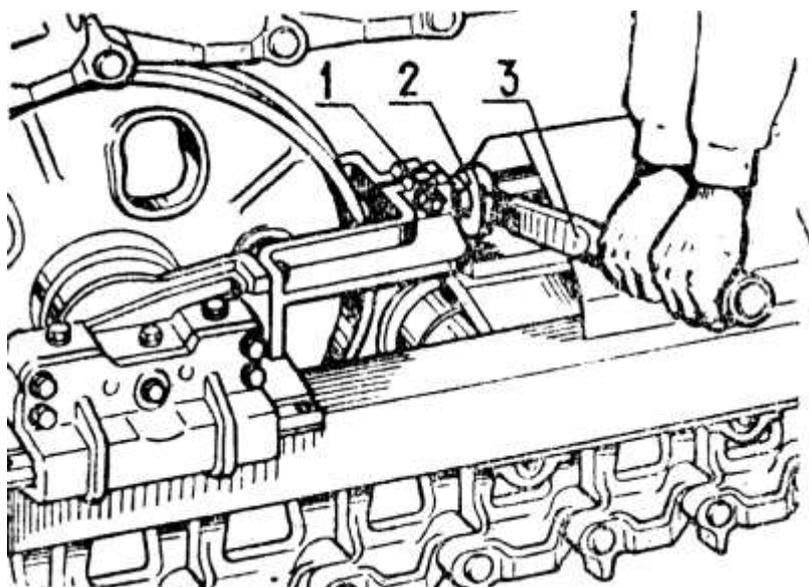


Рис. 30. Регулировка натяжения гусеницы трактора Т-4А.

*Регулировка конических подшипников опорных катков тракторов **ДТ-75М** и **ДТ-175С**.*

Осевой зазор подшипников определяется перемещением катков вдоль оси с помощью ломика, вставленного между катками и балансиром. Если зазор превышает 0,5 мм, то каретку снимают с цапфы и, отвернув гайки осей катков, снимают съёмником опорные катки. Затем выворачивают болты корпусов уплотнений, снимают корпуса и удаляют из под них регулировочные прокладки поровну с каждой стороны для достижения необходимого зазора.

У трактора **Т-4А** регулировку зазоров в подшипниках опорных катков регулируют с подбором регулировочных прокладок при осевом перемещении катка более 1,5 мм.

*Регулировка конических подшипников направляющих колёс.*

Разъедините гусеничную цепь. Очистите от грязи ступицу направляющего колеса и слейте из неё масло. Снимите крышку ступицы **15** (см. рис. 27). Расконтрите регулировочную гайку **2** подшипников. Поворачивая колесо рукой, затягивайте гайку до ощущения сопротивления вращению колеса. Отвинтите гайку на 1/8 - 1/4 оборота и убедитесь в том, что колесо поворачивается рукой свободно. Зафиксируйте регулировочную гайку контргайкой (ДТ-75М) или шплинтом (ДТ-175С). Установите

крышку и залейте масло в полость подшипников до уровня заливного отверстия.

### **Контрольные вопросы**

1. Назначение ходовой части гусеничных тракторов.
2. В какой последовательности производится разборка и сборка каретки подвески трактора ДТ-75М.
3. Назовите признаки, характеризующие работоспособное состояние ходовой части гусеничного трактора.
4. Назовите признаки, указывающие на необходимость регулировки натяжения гусеничных цепей. Как осуществляется регулировка?
5. Перечислите причины и признаки возможных неисправностей в ходовой части гусеничных тракторов.
6. Перечислите основные регулировки ходовой части гусеничных тракторов и поясните, с помощью каких устройств и как они осуществляются.
7. Какие операции проводят при техническом обслуживании ходовой части гусеничных тракторов?

### **Работа №12. ХОДОВАЯ ЧАСТЬ КОЛЁСНЫХ ТРАКТОРОВ**

**Цель.** Изучить назначение и работу ходовой части колёсных тракторов, устройство деталей и их взаимодействие. Ознакомиться с основными неисправностями и операциями технического обслуживания ходовой части колёсных тракторов.

**Оснащение рабочего места.** Монтажный трактор; комплект инструмента для разборочно-сборочных работ; съёмники; монтажные линейки, пластинчатые щупы, шаблоны; плакаты; учебник.

#### **Порядок выполнения.**

1. Рассмотрите расположение на тракторе элементов ходовой части, способ их соединения с остовом трактора.
2. Используя учебник и плакат, рассмотрите конструкцию остова и колёс. Обратите внимание на различие в конструкции передних колёс тракторов МТЗ-80 и МТЗ-82.
3. Изучите устройство и крепление переднего моста.

4. Снимите переднее колесо с цапфы и рассмотрите его. Снимите выдвигной и поворотный кулаки. Рассмотрите их устройство и уясните способ изменения колеи передних колёс. Установите на место выдвигной и поворотный кулаки.

5. Установите на цапфу колесо, отрегулируйте его подшипники и установите на место колпак колеса.

6. Выясните признаки, характеризующие работоспособное состояние ходовой части колесного трактора, изучите правила её технического обслуживания.

### **Неисправности ходовой части колёсных тракторов.**

1. Снижение давления воздуха в шинах колёс. Если камера шины исправна, то необходимо восстановить давление, используя компрессор или насос.

2. Износ шин. Чтобы износ был равномернее, нужно периодически переставлять колёса. Стрелка на шине колеса должна быть направлена в сторону вращения.

3. Порезы, трещины и другие виды разрушения покрышки (негодные покрышки заменяют).

4. Трещины в дисках колёс, повреждение или погнутость краев ободьев, биение колеса.

5. Поломка или осадка пружин подвески.

6. Нарушение крепления стремянок и других узлов подвески.

7. Нарушение регулировки подшипников, разработка мест посадки подшипников (проявляется ухудшением управляемости машиной или повышенным износом шин колёс).

Перечисленные выше неисправности устраняются чаще всего заменой деталей или их ремонтом.

### **Техническое обслуживание и обеспечение работоспособности ходовой части колёсных тракторов.**

Ходовая часть колёсных тракторов будет работоспособна при следующих условиях:

- все резьбовые крепления затянуты надёжно;
- шины не повреждены, а давление в них соответствует условиям работы;
- подшипники колёс отрегулированы правильно (поднятое колесо вращается свободно, без заеданий и заметного осевого перемещения);

- трущиеся детали смазаны соответствующими сортами масел и смазок.

*Ежесменно необходимо:*

- осмотреть состояние шин колёс;  
- убедиться в том, что давление воздуха в шинах не снизилось.

*При ТО-1 дополнительно:*

- осмотреть и очистить ходовую часть;  
- проверить и при необходимости отрегулировать давление воздуха в шинах колёс;  
- проверить надёжность крепления грузов, дисков и ступиц колёс.

*При ТО-2 дополнительно:*

- проверить и при необходимости подтянуть крепления резьбовых и других соединений;  
- смазать шарниры поворотных кулаков.

*При ТО-3 дополнительно:*

- проверить и отрегулировать подшипники ступиц колёс;  
- проверить и при необходимости подтянуть крепления ступиц задних колёс;  
- проверить и при необходимости выполнить регулировку схождения передних колёс.

## **Приёмы проведения основных операций технического обслуживания.**

*Регулировка давления воздуха в шинах колёс.*

Значение давления в шинах колёс тракторов, используемых на лёгких и средних полевых работах и на транспорте со скоростью движения до 16 км/ч, представлены в таблице П12. Проверяют значение давления воздуха в шинах специальными манометрами. При использовании трактора на транспортных работах со скоростью больше 16 км/ч давление воздуха в шинах передних и задних колёс увеличивают в 1,3-1,5 раза по сравнению с табличными. Для работы на мягком грунте давление, наоборот, снижают против указанного в 1,2...1,3 раза.

*Проверку и регулировку зазоров в подшипниках ступиц передних колёс* проводят при поднятой на домкрате передней оси. Покачиванием колеса вдоль оси определяют зазор в подшипниках: он должен составлять 0,1...0,2 мм. При большом зазоре, когда ощущается значительный осевой разбег, проводят

регулировку. Для этого снимают крышку ступицы, освобождают регулировочную гайку (расшплинтовывают или отворачивают контргайку) и затягивают её до появления повышенного сопротивления вращению колеса. Затем регулировочную гайку отворачивают на  $1/10 \dots 1/5$  оборота и проверяют вращение колеса: оно должно происходить с лёгким торможением. По окончании регулировки фиксируют положение регулировочной гайки (шплинтом или контргайкой), ставят на место крышку и опускают ось.

*Регулировка схождения передних колёс.*

Схождение колёс определяется разностью ( $L_1 - L_2$ ) между боковинами шин сзади и спереди (рис. 31).

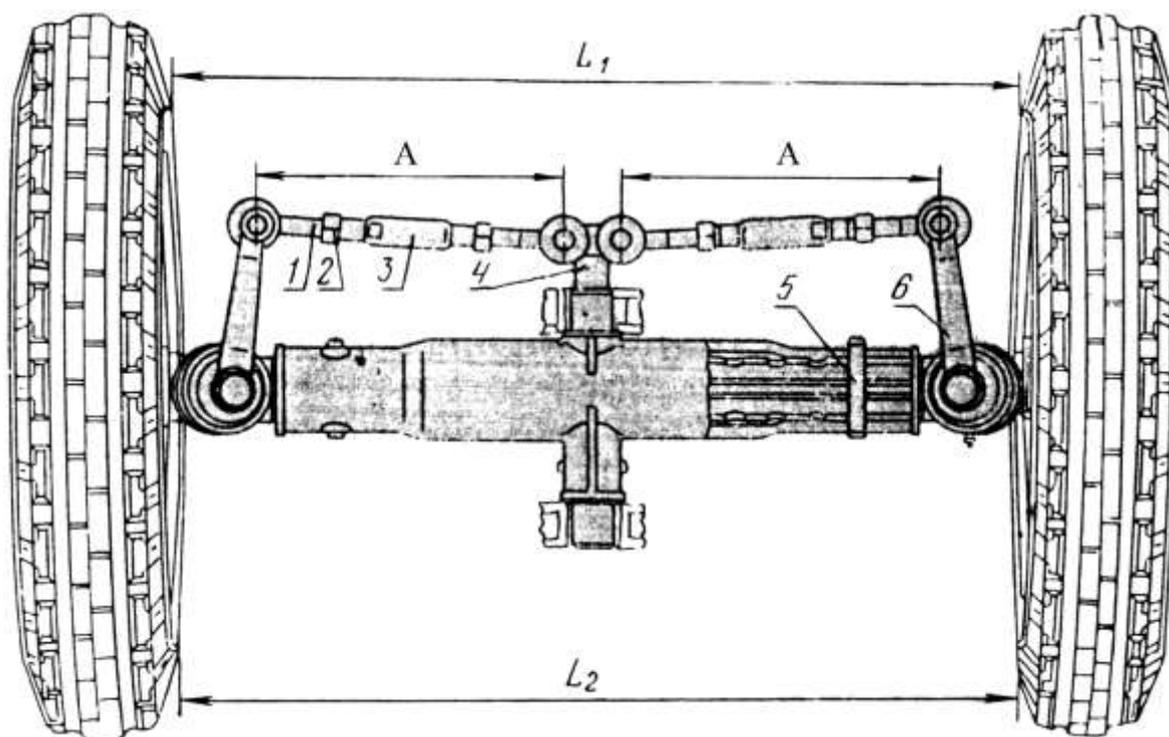


Рис. 31. Схема установки колёс передней оси колёсного трактора

Оно устраняет отрицательные последствия развала и люфтов и обеспечивает параллельное движение колёс. У трактора МТЗ-82 величина схождения составляет  $4 \dots 8$  мм, у трактора Т-40М –  $2 \dots 4$  мм.

Схождение колёс определяют с помощью специальной линейки, представляющей собой штангу, состоящую из стальных телескопических труб с упорами на концах. Выдвижением труб устанавливают необходимую длину линейки в зависимо-

сти от ширины колеи колёс. Параллельность установки линейки относительно колёс обеспечивается двумя цепочками, имеющими на её концах.

При определении схождения управляемых колёс трактор устанавливают на ровную поверхность, ставят колёса в положение, соответствующее прямолинейному движению. Закрепляют линейку между внутренними поверхностями шин в передней части колёс трактора на уровне оси их вращения. Перемещают шкалу линейки относительно стрелки-указателя до нулевого деления и перекачивают трактор вперёд так, чтобы линейка оказалась позади передней оси на прежней высоте от поверхности дороги. Регистрируют новое положение шкалы линейки и определяют величину схождения колёс. Для получения правильных результатов измерения трактор следует перекачать назад так, чтобы линейка встала в прежнее положение. При этом стрелка должна остановиться на нулевом делении шкалы. Величина схождения должна соответствовать данным, представленным в таблице П12.

Если величина схождения отличается от табличных данных, то её регулируют изменением длины **A** поперечных рулевых тяг.

#### *Регулировка колеи.*

*Колея задних колёс* трактора **МТЗ-82** регулируется бесступенчато на узких шинах 9-42 в диапазоне 1350...1800 мм, а на широких шинах 15,5-38 в пределах 1400...2050 мм перемещением ступиц колёс по выступающим концам полуосей заднего моста с помощью винтовых механизмов и за счет перестановки колёс вместе со ступицами с одного борта на другой.

Порядок изменения колеи следующий.

1. Поднять домкратом заднюю часть трактора так, чтобы колёса не касались грунта.

2. Снять крышку 1 (рис. 32) винтового механизма (червяка), отвернуть на 2...4 оборота болты 13 крепления вкладыша к ступице 6 и очистить полуось от грязи.

3. Вращая червяк 3, перемещать ступицу с колесом по полуоси до получения требуемой колеи, после чего затянуть болты ступицы до отказа и установить крышку червяка.

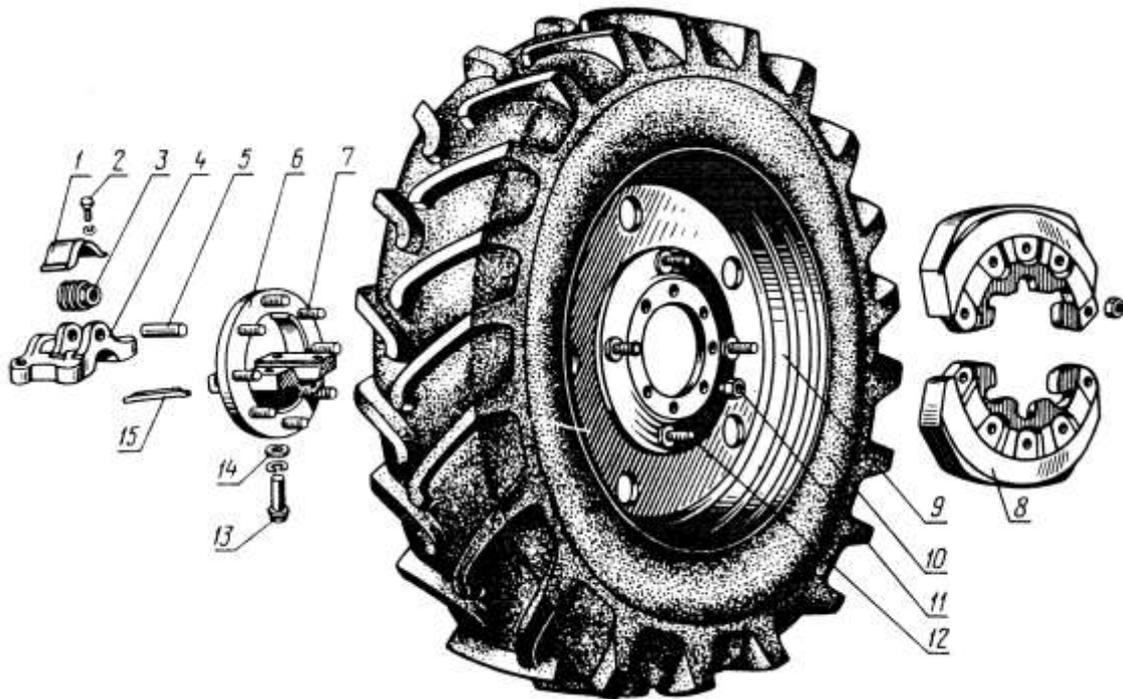


Рис. 32. Заднее ведущее колесо трактора МТЗ-82

4. Для установки колеи больше 1600 мм колесо нужно установить так, чтобы выпуклая сторона дисков была обращена к корпусу заднего моста. Для этого, чтобы сохранить правильное направление вращения шин (по стрелке на боковине шины), колёса нужно поменять местами (правое колесо установить на место левого и наоборот).

*Колею передних колёс трактора **МТЗ-82** изменяют бесступенчато, перемещением колёсных редукторов относительно рукавов переднего моста с помощью винтовых механизмов, а также за счет изменения взаимного расположения обода и диска колеса.*

На рис. 33 показаны три взаимных расположения обода 1 и диска 2, что в сочетании с перемещением колёсных редукторов обеспечивает бесступенчатое регулирование колеи в диапазоне 1300...1800 мм.

Регулировать колею надо в следующей последовательности.

1. Поднять домкратом переднюю часть трактора или поочередно передние колёса так, чтобы они не касались грунта.

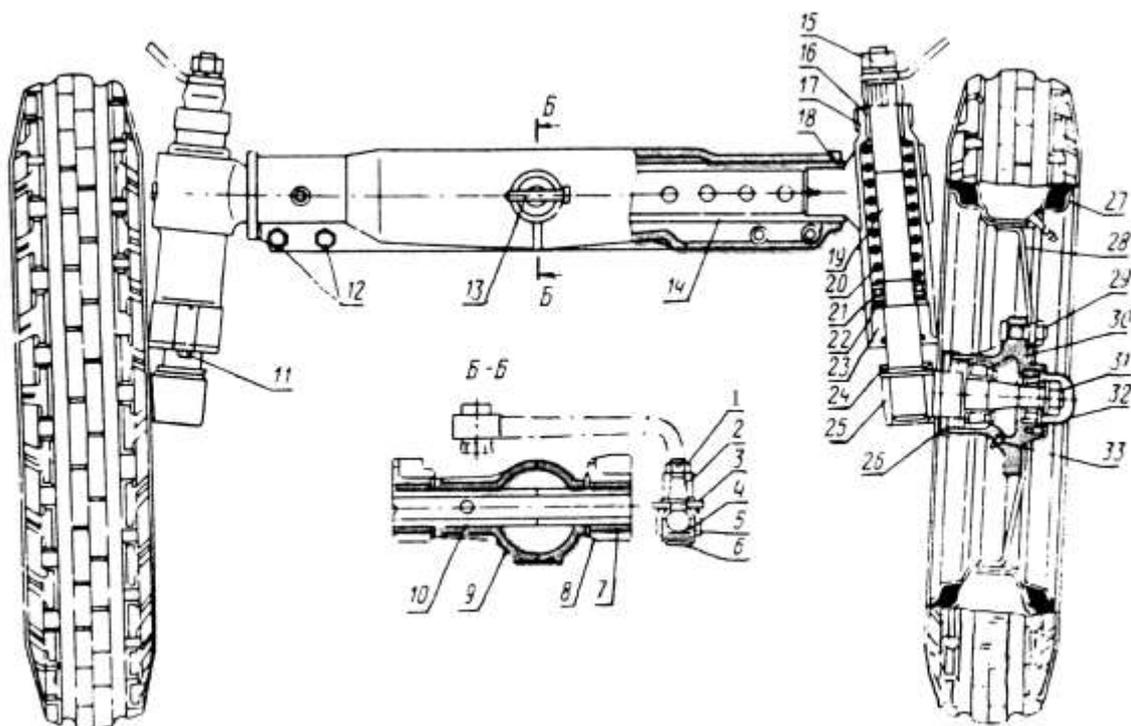


Рис. 33. Схема установки передних колёс трактора МТЗ-82 на различную ширину

2. Снять крышки регулировочных винтов, отвернуть гайки и освободить клинья рукавов переднего моста настолько, чтобы корпуса верхних конических пар колёсных редукторов могли свободно перемещаться. Вращением винтов с помощью ключа переместить колёсные редукторы с торцами рукавов до совмещения меток и цифр, обозначающих на корпусах верхних конических пар требуемый размер колеи. Одновременно на величину перемещения колёсных редукторов нужно изменить длину поперечных рулевых тяг, чтобы не нарушить сходимость передних колёс.

3. Затянуть гайки клиньев рукавов переднего моста моментом 120...140 Нм.

4. Для перестановки обода относительно диска колеса следует отвернуть гайки 4 болтов кронштейнов обода, отсоединить обод и установить его в требуемое положение.

5. После изменения колеи проверить и при необходимости отрегулировать сходжение колёс.

*Колея передних колёс трактора МТЗ-80 регулируется в диапазоне 1200...1800 мм ступенчатым перемещением (с интервалом в 50 мм для каждой стороны) выдвижным кулаком*

относительно балки переднего моста, а также за счет изменения взаимного расположения диска и ступицы или перестановкой колёс с одной стороны на другую.

Регулировка колеи осуществляется в следующей последовательности.

1. Поднять домкратом переднюю часть трактора или поочередно передние колёса так, чтобы они не касались грунта.

2. Отвернуть гайки и ослабить затяжку болтов **12** клеммового соединения, расшплинтовать и вынуть пальцы, фиксирующие колесо. Передвинуть поочередно выдвижные трубы **14** соответственно устанавливаемой колее так, чтобы отверстия под палец в выдвижной трубе и балке моста совпали. Одновременно, на сколько переместился выдвижной кулак, настолько же нужно изменить длину рулевых тяг, чтобы сохранить сходимость передних колёс. При изменении колеи с 1200 на 1500 мм и более необходимо укороченные трубы рулевых тяг заменить на удлиненные (они входят в комплект трактора).

3. Установить и зашплинтовать стопорные пальцы и затянуть гайки болтов **12**.

4. Для получения колеи 1800 мм надо отвернуть гайки крепления колеса к ступице, снять колесо, повернуть его на 180 градусов и снова установить на место. При колее меньше 1800 мм применять такую перестановку колёс не рекомендуется, так как при этом увеличивается нагрузка на подшипники ступиц, а также сопротивление повороту передних колёс.

Тракторы **Т-40М** и **Т-40АМ** имеют аналогичные регулировки колеи передних и задних колёс.

### Контрольные вопросы

1. Назначение ходовой части колёсных тракторов.
2. Назовите признаки, характеризующие работоспособное состояние ходовой части колёсных тракторов.
3. Перечислите причины и признаки возможных неисправностей в ходовой части колёсных тракторов.
4. Как влияет давление воздуха в шинах на силу тяги, проходимость, сопротивление перекачиванию и буксование?
5. Назовите способы изменения колеи трактора.

6. Как осуществляется регулировка схождения передних колёс?

7. Перечислите основные регулировки ходовой части колёсных тракторов и поясните, с помощью каких устройств и как они осуществляются.

8. Какие операции проводят при техническом обслуживании ходовой части колёсных тракторов?

### **Работа №13. РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ КОЛЁСНЫХ ТРАКТОРОВ**

**Цель.** Изучить назначение и работу рулевого управления колёсных тракторов, устройство деталей и их взаимодействие. Ознакомиться с основными неисправностями и операциями технического обслуживания рулевого управления.

**Оснащение рабочего места.** Монтажный трактор; рулевой механизм, снятый с трактора; комплект инструмента для разборочно-сборочных работ; съёмники; монтажные линейки, пластинчатые щупы, шаблоны; плакаты; учебник.

#### **Порядок выполнения.**

1. По плакату и на тракторе рассмотрите расположение элементов рулевого управления, способ их соединения и взаимодействия. Вращая рулевое колесо, проследите, через какие детали вращение передаётся цапфам передних колёс.

2. Используя плакат, разрез гидроусилителя или частично разобранный гидроусилитель, изучите устройство его деталей и уясните схему работы рулевого механизма. Проследите путь движения масла при движении трактора прямо и при его повороте.

3. Изучите, какие регулировки имеются в рулевом механизме и как они выполняются.

4. Изучите работу механизма блокировки дифференциала; установите связь его гидросистемы с гидросистемой рулевого управления трактора.

5. Рассмотрите детали рулевого привода. Снимите одну поперечную тягу, изучите детали шарового шарнира. Установите на место все снятые детали. Выясните, как регулируют и чем проверяют схождение передних колёс.

6. Выясните признаки, характеризующие работоспособное состояние рулевого управления колёсного трактора, изучите правила его технического обслуживания.

### **Неисправности рулевого управления колёсных тракторов.**

К неисправностям рулевого управления, при которых запрещается эксплуатация трактора, относятся следующие: заедание рулевого управления, повышенный свободный ход рулевого колеса, ослабление креплений.

Повышенный свободный ход рулевого колеса возможен вследствие увеличенного зазора между сектором, червяком или рейкой, а также в подшипниках колёс, шарнирах рулевых тяг, ослабления креплений рулевой сошки.

Увеличение сопротивления вращению рулевого колеса возникает из-за пенообразования масла в баке гидроусилителя, засорения фильтра, нарушения регулировки предохранительного клапана, заедания в зацеплении червяка с сектором.

Повышенное биение управляемых колёс возникает вследствие ослабления затяжки гаек червяка или крепления сошки и поворотных рычагов, увеличения зазоров в шарнирах тяг или в подшипниках колёс, нарушения схождения колёс, заедания ползунов.

### **Техническое обслуживание и обеспечение работоспособности рулевого управления колёсных тракторов.**

К основным признакам работоспособного состояния рулевого управления колёсных тракторов относятся следующие:

- свободный ход рулевого колеса находится в пределах нормы, рулевое колесо вращается без повышенного сопротивления и заеданий;
- схождение управляемых колёс отрегулировано правильно;
- все шарниры рулевого привода, где предусмотрены маслёрки, хорошо смазаны и имеют минимальные зазоры;
- рулевая колонка, тяги, гидроцилиндр и другие детали и агрегаты надёжно закреплены.

Техническое обслуживание рулевого управления заключается в периодическом наблюдении за уровнем масла в корпусе и отсутствием течи в соединениях гидроусилителя, за состоя-

нием резьбовых соединений рулевого привода, крепления сектора, сошки и поворотных рычагов, в своевременном смазывании шарниров рулевого привода, промывке масляного фильтра, замене масла, проверке и регулировке свободного хода рулевого колеса.

При *ЕТО* очищают рулевое управление от пыли и грязи, проверяют визуально его состояние.

При *ТО-1* подтягивают болтовые соединения, смазывают шарниры рулевых тяг, подшипники и втулки осей поворотных кулаков.

При *ТО-2* дополнительно проверяют уровень масла в гидросистеме и при необходимости доливают.

При *ТО-3* смазывают солидолом карданные шарниры рулевого управления, регулируют зазоры между сектором и червяком, между сектором и рейкой.

### **Приёмы проведения основных операций технического обслуживания.**

У трактора **МТЗ-82** основные операции технического обслуживания производятся следующим образом.

*Промывка масляного фильтра* производится в такой последовательности:

- отсоедините маслопровод **12** (рис. 34) смазывания верхней опоры от крышки **11** и редукционного клапана **14**;

- снимите верхнюю крышку **11**, для чего выверните все болты и, заворачивая равномерно два из них в резьбовые отверстия, приподнимите её;

- отсоедините два оставшихся маслопровода от редукционного клапана **14** и, придерживая рукой фильтр **13**, выворачивайте клапан, пока не освободится фильтр;

- промойте фильтр в бензине или дизельном топливе, очистив его внутреннюю полость от грязи. Одновременно с промывкой фильтра подтяните гайку **8** крепления сектора **7** на валу **21** и проверьте зубчатое зацепление рейка – сектор. Если зазор между зубьями сектора и рейки более 0,3 мм, зацепление следует отрегулировать;

- установите на место фильтр в обратной последовательности;

- установите на место крышку **11**.

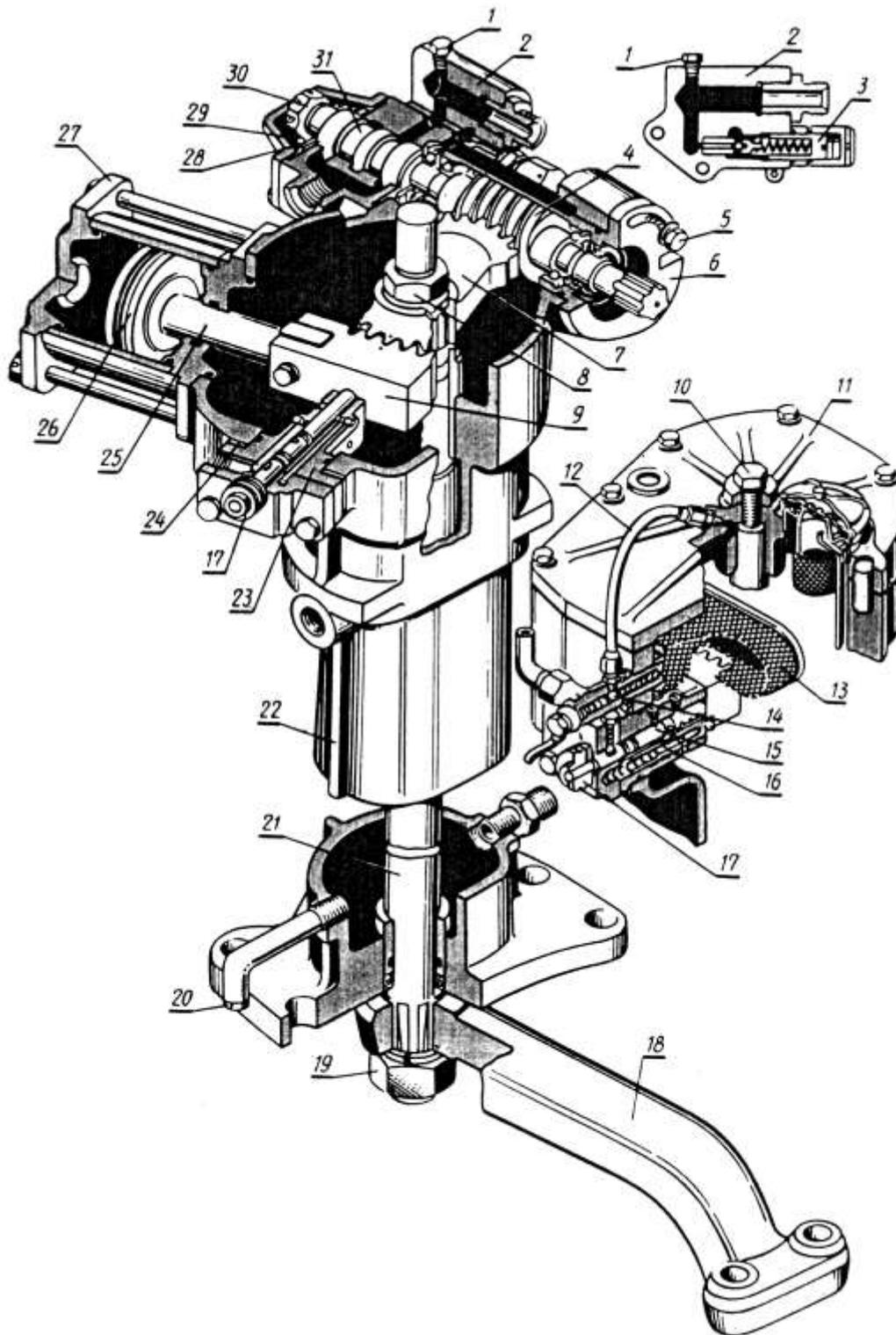


Рис. 34. Гидроусилитель рулевого управления трактора МТЗ-82

Для регулировки зазора между зубьями сектора и рейки снимите крышку **11**. Выверните четыре болта крепления упора **23** рейки (корпуса АБД) и, вынимая попарно прокладки **24**, уменьшайте зазор в зацеплении до 0,1...0,3 мм. Зазор между зубьями сектора и рейки замеряют с помощью щупа, вставлен-

ного между упором и рейкой. После регулировки затяните болты крепления упора и установите крышку **11** на место.

*Регулировка осевого перемещения поворотного вала.*

Осевое перемещение поворотного вала **21** регулируется с помощью упорного болта **10**. Для этого необходимо отвернуть контргайку, завернуть до отказа болт **10**, а затем отпустить болт на 1/10...1/8 оборота. После этого затянуть контргайку.

*Регулировка зацепления червяк – сектор.*

Свободный ход рулевого колеса при повороте направляющих колёс стоящего на твёрдом грунте трактора с работающим дизелем должен быть не более 30 градусов. В случае превышения указанного значения следует проверить и при необходимости отрегулировать шарнирные соединения рулевых тяг, подтянуть до отказа гайки сошки и поворотных рычагов. Если этого недостаточно, нужно отрегулировать зазор в зацеплении червяк – сектор и затяжку гайки червяка.

Регулировку зацепления червяк – сектор выполняйте в следующем порядке:

- при помощи домкрата приподнимите передний мост или отсоедините от сошки рулевые тяги;

- ослабьте болт **5** крепления регулировочной эксцентричной втулки **6** и поверните её по часовой стрелке до упора червяка **4** в зубья сектора **7**;

- при работающем двигателе вращайте рулевое колесо. Если ощущается заедание в зацеплении червяк – сектор, поворачивайте втулку **6** против часовой стрелки до тех пор, пока не исчезнет заедание при повороте рулевого колеса от одного крайнего положения до другого. Усилие на рулевом колесе не должно превышать 15...25 Н (1,5...2,5 кгс) при отсоединённых от сошки рулевых тягах и 30...40 Н (3...4 кгс) при поддомкраченном переднем мосте;

- затяните болт **5** крепления регулировочной втулки **6** и соедините рулевые тяги с сошкой **18** (или снимите передний мост с домкрата, если он был поддомкрачен).

*Подтяжка гайки крепления червяка.*

Специальная гайка **30** со сферическим торцом должна поджимать обоймы подшипников **28** к торцам золотника **31**. Наличие зазора между золотником и обоймами подшипников, возникающего вследствие износа, ослабления затяжки гайки **30**

или неправильной затяжке её при монтаже, может привести к увеличению свободного хода рулевого колеса. Иногда следствием этого является неустойчивое движение («рысканье») трактора, так как в этом случае золотник может самопроизвольно перемещаться, направляя поток масла в ту или иную полость гидроцилиндра, и поворачивать направляющие колёса трактора.

Подтяжку гайки крепления червяка производят в следующей последовательности:

- отверните четыре болта крепления распределителя, снимите крышку **29** двумя диаметрально расположенными болтами;

- закрепите распределитель к корпусу гидроусилителя, предварительно подложив под головки болтов шайбы на толщину фланца крышки **29** либо гайки большего, чем болт, диаметра;

- вытащите шплинт и заверните гайку **30** до полного прижатия обойм подшипников **28** к золотнику **31**. Проверьте момент затяжки, который должен быть около 20 Н м (2 кгс м);

- отверните гайку **30** до совпадения отверстия на червяке с ближайшей прорезью и зашплинтуйте её.

Следует помнить, что чрезмерная затяжка гайки увеличивает усилие на рулевом колесе и может вывести из строя упорные подшипники **28**.

#### *Регулировка предохранительного клапана.*

Нарушение регулировки предохранительного клапана приводит к увеличению усилия на рулевом колесе, особенно в тяжёлых дорожных условиях.

Для проверки регулировки клапана в магистраль от насоса к распределителю вместо резьбовой пробки **1** подсоединяют манометр со шкалой не менее 10 МПа (100 кгс/см<sup>2</sup>). Затем при работающем на максимальной частоте вращения дизеле, проворачивая рулевое колесо от упора до упора, нагревают масло до температуры 50°С. Давление на шкале манометра в крайнем левом или крайнем правом положении рулевого колеса должно быть в пределах 8,3...9,3 МПа (83...93 кгс/см<sup>2</sup>). Если оно меньше указанных пределов, следует отвернуть колпак и медленно заворачивать отвёрткой регулировочный винт **3** до тех пор, пока манометр не покажет давление 8,3...9,3 МПа

(83...93 кгс/см<sup>2</sup>). После этого необходимо законтрить винт **3** контргайкой и завернуть колпак.

У трактора **Т-40АМ** нормальный свободный ход рулевого колеса с включенным гидроусилителем должен быть равен 5 градусов, а с выключенным – 20...30 градусов. Если свободный ход больше нормального, регулируют подшипники передних колёс и гидроусилитель. Чтобы отрегулировать зазор в зацеплении зубьев сектора и поршня гидроусилителя, колёса трактора устанавливают прямолинейно, для чего отвёртывают гайку-колпачок **6** (рис. 35) регулировочного винта **4**, завёртывают винт до отказа, отвёртывают его на 1/8...1/6 оборота и контрят гайкой-колпачком **6**.

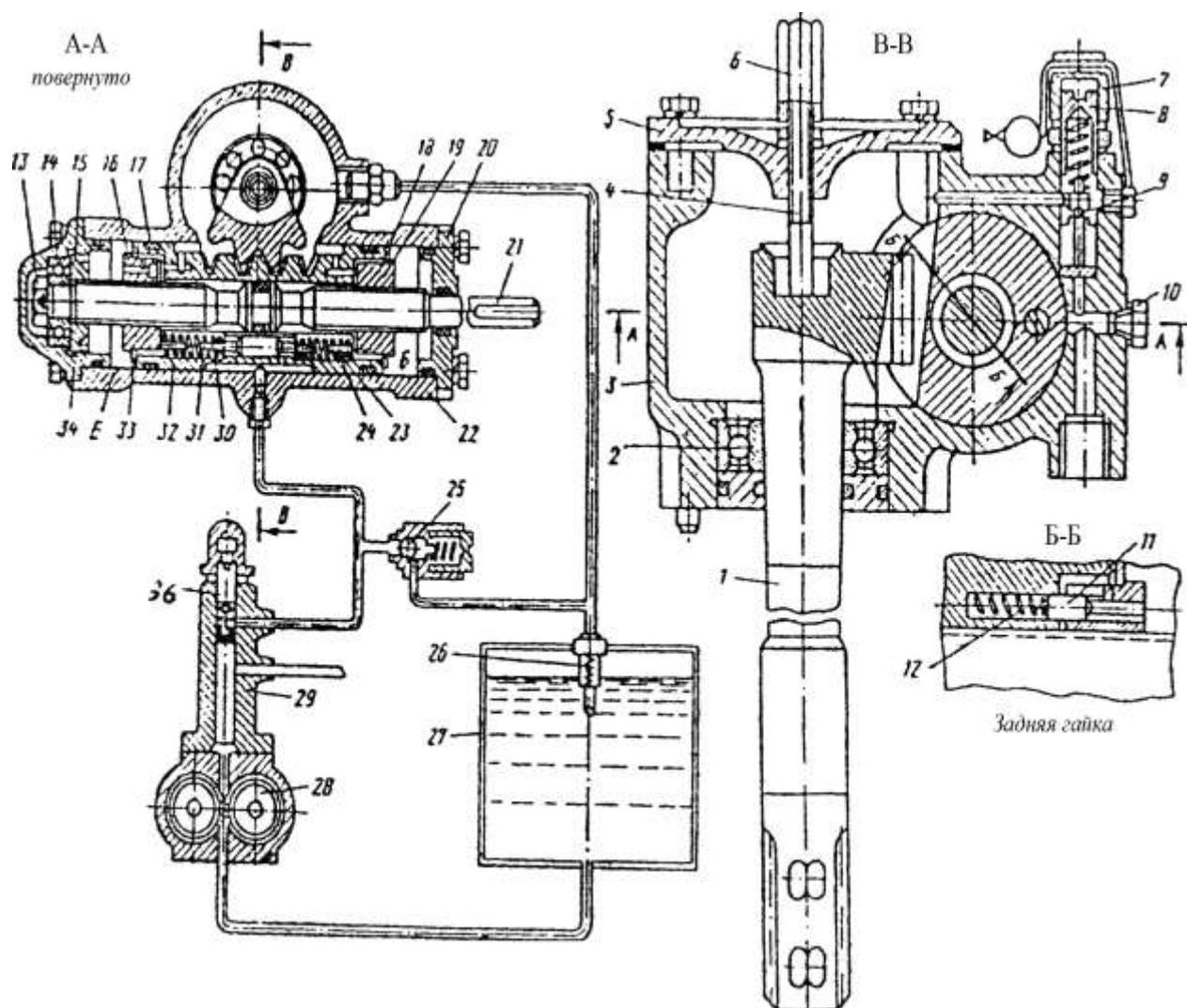


Рис. 35. Схема гидроусилителя рулевого управления трактора Т-40АМ

Через 3000...3500 моточасов проверяют зазор между передней **16** и задней **19** гайками и поршнем. Он должен быть равен 1,6...1,9 мм.

### **Контрольные вопросы**

1. Назначение рулевого управления колёсных тракторов.
2. Какова связь гидросистемы механизма блокировки дифференциала с гидросистемой рулевого управления трактора МТЗ-80.
3. Как регулируется зацепление червяка с сектором в рулевом механизме трактора МТЗ-82?
4. Как регулируется зацепление сектора с рейкой в рулевом механизме трактора МТЗ-82?
5. Назовите порядок проверки и регулировки предохранительного клапана гидросистемы рулевого управления.
6. Назовите признаки, характеризующие работоспособное состояние рулевого управления колёсных тракторов.
7. Перечислите неисправности рулевого управления, при которых запрещается эксплуатация трактора.
8. Как и с какой периодичностью осуществляется промывка масляного фильтра гидроусилителя рулевого управления трактора МТЗ-82.
9. Перечислите причины и признаки возможных неисправностей в рулевом управлении колёсных тракторов.
10. Перечислите основные регулировки рулевого управления колёсных тракторов и поясните, с помощью каких устройств и как они осуществляются.
11. Какие операции проводят при техническом обслуживании рулевого управления колёсных тракторов?

## Раздел III ОБОРУДОВАНИЕ

### Работа №14. РАБОЧЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ ТРАКТОРОВ

**Цель.** Изучить назначение и принцип действия рабочего оборудования тракторов, устройство их деталей и взаимодействие. Ознакомиться с основными неисправностями и операциями технического обслуживания агрегатов рабочего оборудования тракторов.

**Оснащение рабочего места.** Монтажный трактор с установленными на нём агрегатами гидросистемы и валом отбора мощности; отдельные агрегаты гидросистемы, снятые с трактора; разрез золотникового распределителя; валы отбора мощности, снятые с тракторов; комплект инструмента для разборочно-сборочных работ; съёмники; монтажные линейки, пластинчатые щупы, шаблоны; плакаты; учебник.

#### Порядок выполнения.

1. По плакату рассмотрите схему работы гидравлической навесной системы тракторов. Уясните, чем управляется эта система, какие агрегаты она имеет, каков путь масла при подъёме навешенной машины и принудительном заглублении её рабочих органов.

2. На тракторе рассмотрите расположение всех агрегатов и маслопроводов, соединяющих агрегаты гидросистемы. Проследите путь движения масла.

3. Разберите гидронасос НШ-У (рис. 36).

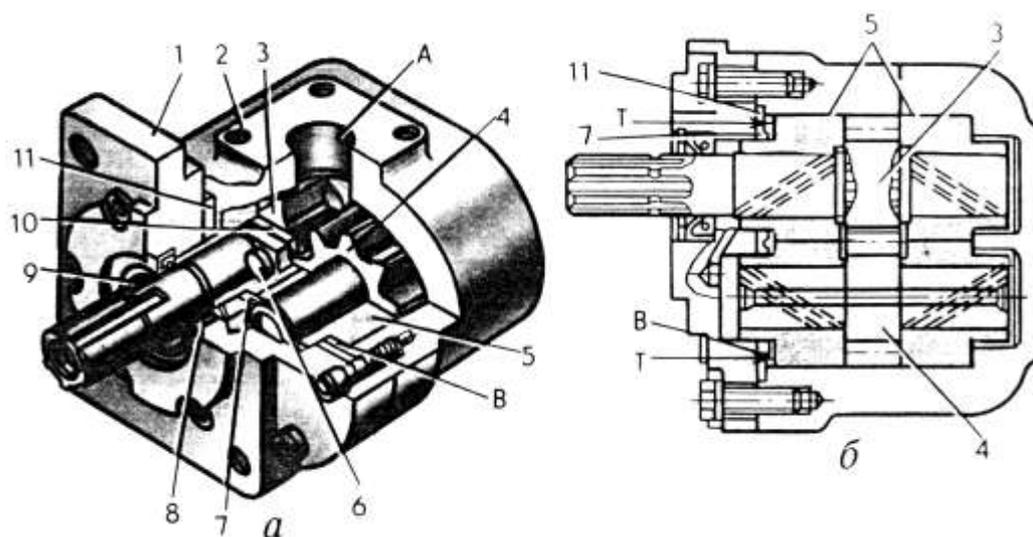


Рис. 36. Шестерённый насос типа НШ-У

Для этого снимите крышку 1 и выньте из корпуса детали уплотнений, опорную (поджимную) втулку 5, шестерни 3 и 4 и вторую опорную (поджимную) втулку. Последовательно изучите все детали, уплотнители, поджимные втулки. Соберите насос в обратной последовательности. По плакату уясните схему работы насоса и работу уплотняющих деталей.

4. Разберите насос НШ-К (рис. 37).

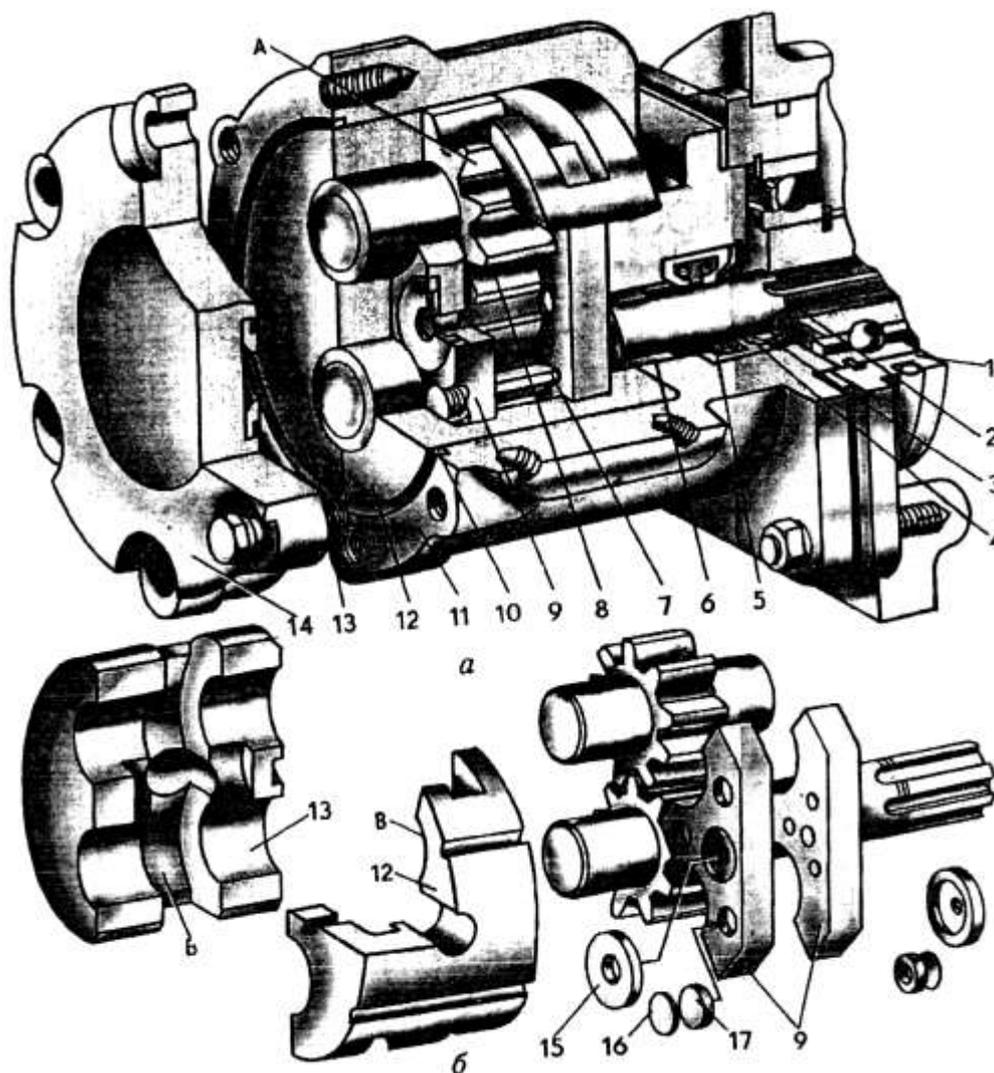


Рис. 37. Шестерённый насос типа НШ-К

Рассмотрите устройство его шестерён, поджимной и подшипниковой обойм, уплотнений и других деталей. Соберите насос в обратной последовательности.

5. На тракторах рассмотрите расположение, а по плакатам – схему действия механизма включения и выключения насосов.

6. Используя плакат и разрез, рассмотрите устройство распределителя и уясните схему действия его золотников и де-

талей механизма автоматического возврата золотника в нейтральное положение.

7. Разберите золотниковый распределитель. Для чего снимите крышки **4** и **12** (рис. 38) корпуса распределителя и выньте один золотник **11**. Рассмотрите его устройство, а также устройство всех деталей, которые расположены на золотнике, установленном в корпусе.

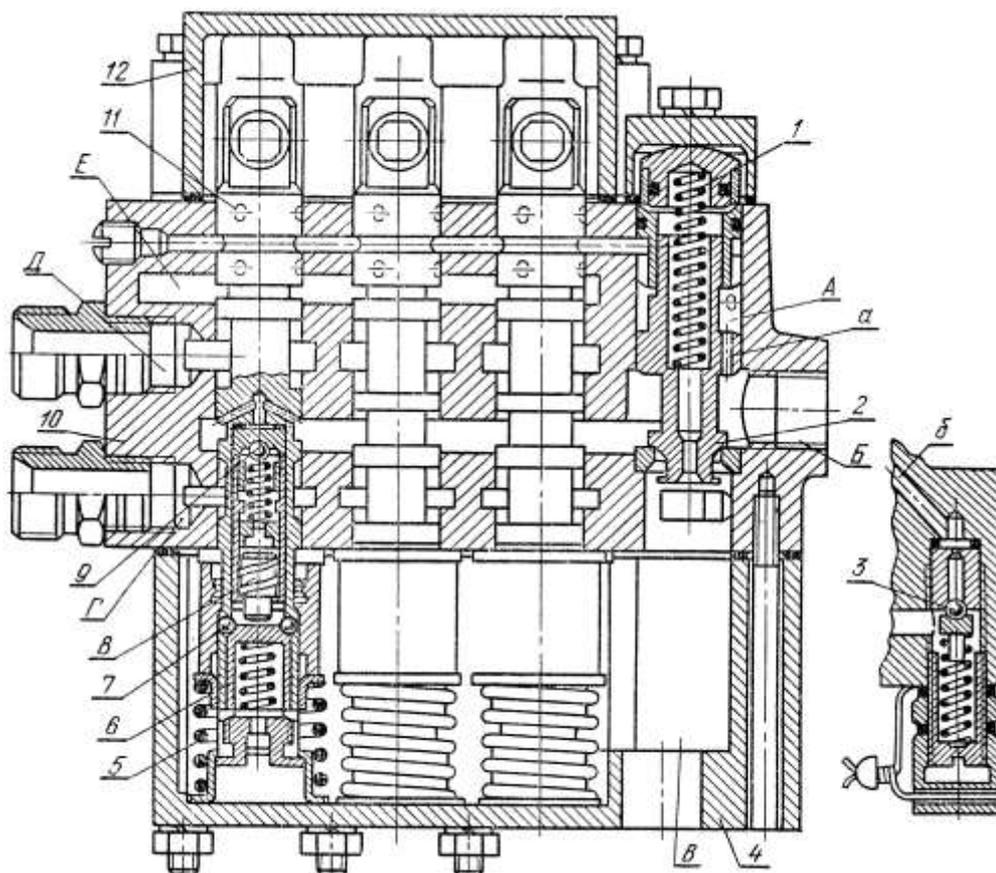


Рис. 38. Распределитель золотникового типа

Выньте из корпуса перепускной клапан **2**. Рассмотрите его устройство, найдите калиброванное отверстие на его поршне.

Расшплинтуйте пробку и выньте из корпуса предохранительный клапан **3**. Уясните, с помощью чего осуществляется регулировка давления его срабатывания.

Соберите золотниковый распределитель в обратном порядке.

8. По плакату и разрезу проследите путь масла в распределителе при нейтральной позиции, подъёме, опускании и плавающей позиции. Найдите полость над перепускным клапаном;

полости нагнетания и слива; каналы, соединяющие распределитель с силовым цилиндром; отводной канал.

9. Рассмотрите по плакату и на деталях устройство силового цилиндра. Определите, для чего предназначен ограничительный клапан **4** (рис. 39). Уясните, каким образом осуществляется бесступенчатая регулировка хода поршня. Определите, для чего предназначен замедляющий клапан **15** и уясните принцип его действия.

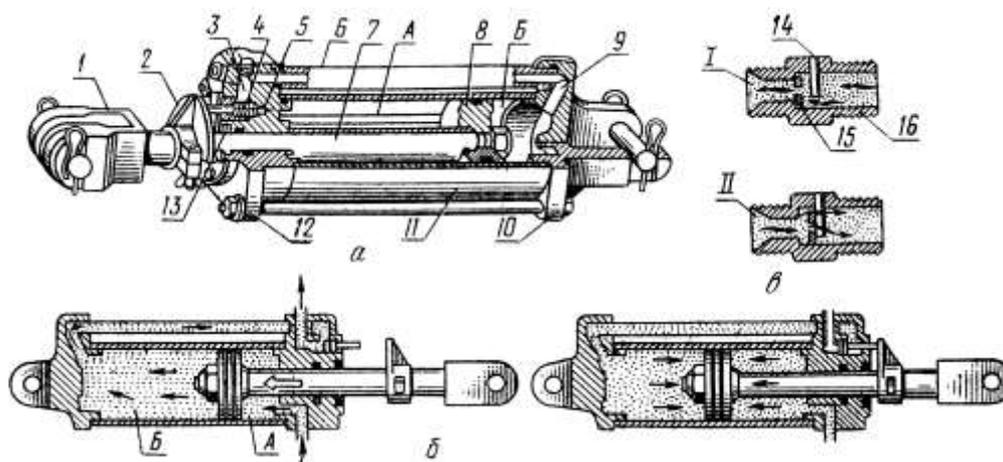


Рис. 39. Устройство силового цилиндра

10. Рассмотрите расположение фильтра на баке гидросистемы. По плакату и на разрезе изучите его устройство. Уясните, чем регулируют клапан фильтра. Рассмотрите сетчатые элементы фильтра. Подумайте, как промыть его, чтобы не нарушилась регулировка клапана.

11. По плакату и на снятых с трактора образцах изучите устройство соединительной и разрывной муфт гидросистемы. Проверьте действие разрывной муфты.

12. На тракторе **МТЗ-82** рассмотрите устройство механизма навески. Уясните, как и чем регулируют положение навешенной машины в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Для чего нужны и как устроены стяжки нижних тяг.

13. По плакату рассмотрите расположение нижних тяг при трехточечной и двухточечной схемах навески. На тракторе **Т-4А** найдите детали, которые нужно переместить для перестановки тяг с одной схемы навески на другую.

14. По плакатам и разрезам изучите устройство и принцип работы валов отбора мощности (ВОМ) изучаемых моделей

тракторов. Найдите на тракторах механизмы включения и выключения ВОМ. Уясните, с помощью чего на тракторе МТЗ-82 производится переключение ВОМ с независимого привода на синхронный, а также обеспечивается изменение частоты вращения ВОМ при независимом приводе с  $540 \text{ мин}^{-1}$  на  $1000 \text{ мин}^{-1}$ .

15. Выясните признаки, характеризующие работоспособное состояние рабочего оборудования тракторов, изучите правила его технического обслуживания.

### Неисправности рабочего оборудования тракторов.

Основные неисправности отдельно-агрегатной навесной системы трактора вызываются многими причинами (табл. 3).

Таблица 3.

Причина неисправности	Способ устранения
<b>Навешенное орудие поднимается медленно (рывками) или не поднимается (не опускается) совсем</b>	
Нет масла в баке	Долить до уровня
Не работает насос гидросистемы	Снять крышку перепускного клапана распределителя и через пружину слегка нажать на клапан. Если масло не выходит наружу, то насос требует ремонта
Перепускной клапан заедает или неплотно прилегает к седлу	Разобрать и промыть детали дизельным топливом
Холодное масло в гидравлической системе	Прогреть масло до температуры $30^{\circ}\text{C}$ , устанавливая поочередно рычаг распределителя в положения «подъём» и «опускание»
В гидросистему попал воздух	Поршень основного цилиндра поставить в нижнее положение, а затем в верхнее, ослабить пробки в верхней крышке и выпустить воздух
Заклинило клапан в гнезде верхней крышки силового цилиндра	Отвести подвижной упор вверх по штоку и плоскогубцами вытянуть хвостовик клапана
Засорился замедлительный клапан силового цилиндра	Отсоединить маслопровод, снять штуцер с замедлительным клапаном, промыть дизельным топливом
Засорился предохранительный клапан распределителя	Снять предохранительный клапан, промыть его и отрегулировать
Повреждены или изношены уплотнительные кольца масляного	Заменить или отправить в ремонт масляный насос

насоса Золотник не открывает клапаны	Отрегулировать привод управления золотником
<b>Навешенное орудие быстро опускается или не удерживается в поднятом положении</b>	
Мало масла в системе или температура масла высокая Изношено уплотнение поршня силового цилиндра Изношены золотники распределителя Неправильно установлен штуцер с замедляющим клапаном в силовом цилиндре	Долить масло до нормального уровня или охладить Заменить уплотнение поршня  Снять и заменить распределитель  Поменять штуцера местами
<b>Отсутствует автоматический возврат золотника в нейтральное положение</b>	
Холодное или перегретое масло  Заедают золотники распределителя  Давление срабатывания предохранительного клапана равно или ниже давления срабатывания автомата золотника  Масляный насос не создаёт необходимого давления	Прогреть масло или охладить его, остановив трактор Снять и заменить распределитель  Проверить и отрегулировать предохранительный клапан на нормальное давление  Проверить техническое состояние насоса и при необходимости заменить его
<b>Рукоятка распределителя не фиксируется в рабочих положениях</b>	
Холодное масло  Сломаны или изношены пружины фиксаторов распределителя Слишком большая масса машины или рабочие органы чрезмерно заглублены в почву Засорился замедлительный клапан	Прогреть масло до рабочей температуры Заменить пружины  Уменьшить массу груза или проверить заглубление орудия  Снять штуцер с замедлительным клапаном, прочистить отверстие, промыть дизельным топливом
<b>Подтекание масла из-под крышек распределителя и насоса или через штуцеры распределителя и насоса</b>	
Ослаблены болты или гайки шпилек крепления крышек Изношены или повреждены про-	Подтянуть болты или гайки  Заменить прокладки или уплотни-

кладки и уплотнительные кольца Засорён фильтр, масло сливается через предохранительный клапан фильтра гидросистемы Штуцера плохо завёрнуты	тельные кольца Промыть фильтр, не нарушая регулировки его предохранительного клапана Завернуть штуцера
<b>Подтекание масла по сферическим поверхностям рычагов распределителя</b>	
Изношены уплотнительные кольца Засорены сливные маслопроводы Изношены золотники или отверстия корпуса распределителя	Заменить изношенные кольца Проверить и очистить маслопроводы Отремонтировать или заменить распределитель
<b>Масло или пена выбрасываются через сапун масляного бака</b>	
Низкий или слишком высокий уровень масла в баке В гидросистему подсасывается воздух	Установить нормальный уровень масла Проверить и подтянуть крепления трубопроводов
<b>Повышенный нагрев масла</b>	
Низкий уровень масла в баке Загрязнён фильтр масляного бака Смяты или погнуты маслопроводы	Долить масло в бак Снять и промыть фильтр Отремонтировать или заменить маслопроводы

У валов отбора мощности основными неисправностями являются:

- у тракторов **Т-4А** и **ДТ-75М** затруднённое включение или выключение хвостовика **14** (рис. 40) вала;

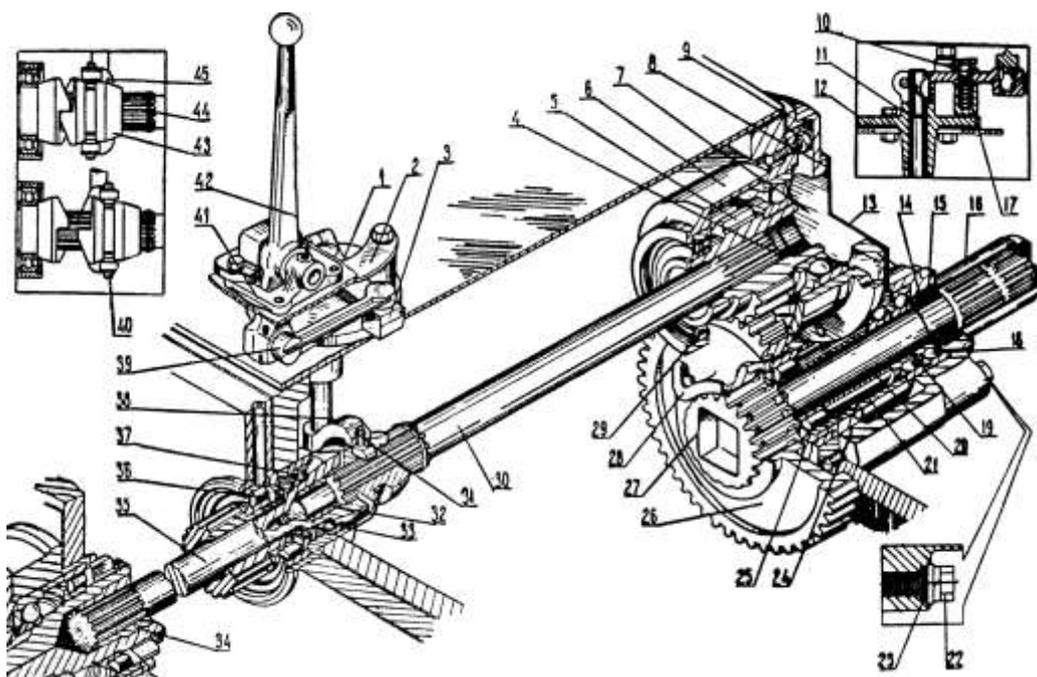


Рис. 40. Вал отбора мощности трактора ДТ-75М

- у трактора **МТЗ-82** затруднённое включение или выключение хвостовика **1** (рис. 41) вала, а также пробуксовывание ленточных тормозов **8** и **15** планетарного редуктора и увеличение хода рукоятки **13** управления ВОМ.

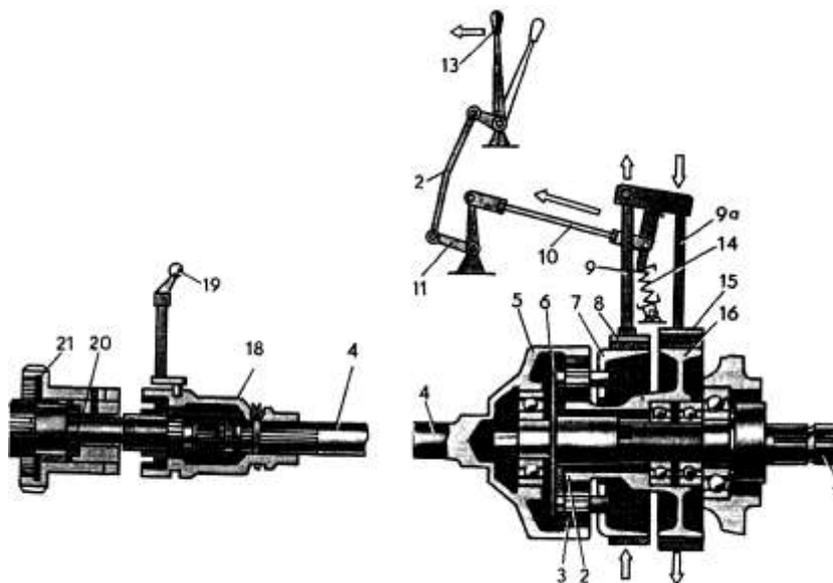


Рис. 41. Вал отбора мощности трактора МТЗ-82

### **Техническое обслуживание и обеспечение работоспособности рабочего оборудования тракторов.**

Техническое обслуживание навесного устройства и агрегатов гидравлической системы заключается в периодическом осмотре, проверке герметичности уплотнений, подтяжке креплений, устранении течи, промывке фильтров, доливке или замене масла.

Техническое обслуживание валов отбора мощности заключается в проверке резьбовых соединений и периодической регулировке механизмов управления.

При *ЕТО* проверяют внешним осмотром комплектность и состояние наружных креплений агрегатов, отсутствие течи масла.

При *ТО-1* у трактора ДТ-75М или при *ТО-2* у Т-4А, МТЗ-82, Т-40АМ проверяют уровень и при необходимости доливают масло в гидробак.

При *ТО-2* смазывают верхнюю ось навесного устройства и траверсу верхней тяги. Через одно *ТО-2* промывают сапун гидробака и магистральный фильтр гидропривода.

При *ТО-3* проводят диагностику гидропривода: проверку подачи насоса, давление срабатывания предохранительного

клапана и автомата возврата золотника, стабильность работы замедлительного клапана.

Смену масла проводят при *сезонном ТО* или через одно ТО-3.

### Приёмы проведения основных операций технического обслуживания.

*Промывка фильтра гидросистемы.*

Для промывки фильтра необходимо:

- откинуть вперёд облицовку двигателя;
- удалить пыль и грязь с крышки бака **21** (рис. 42);
- отвернуть болты, крепящие крышку **20** фильтра;
- отсоединить при помощи стяжного хомута сливной шланг от штуцера крышки;
- вынуть фильтр вместе с корпусом **15** так, чтобы грязь из него не попала в бак;
- тщательно промыть фильтрующие элементы **16** в бензине или дизельном топливе;
- собрать и установить фильтр на прежнее место.

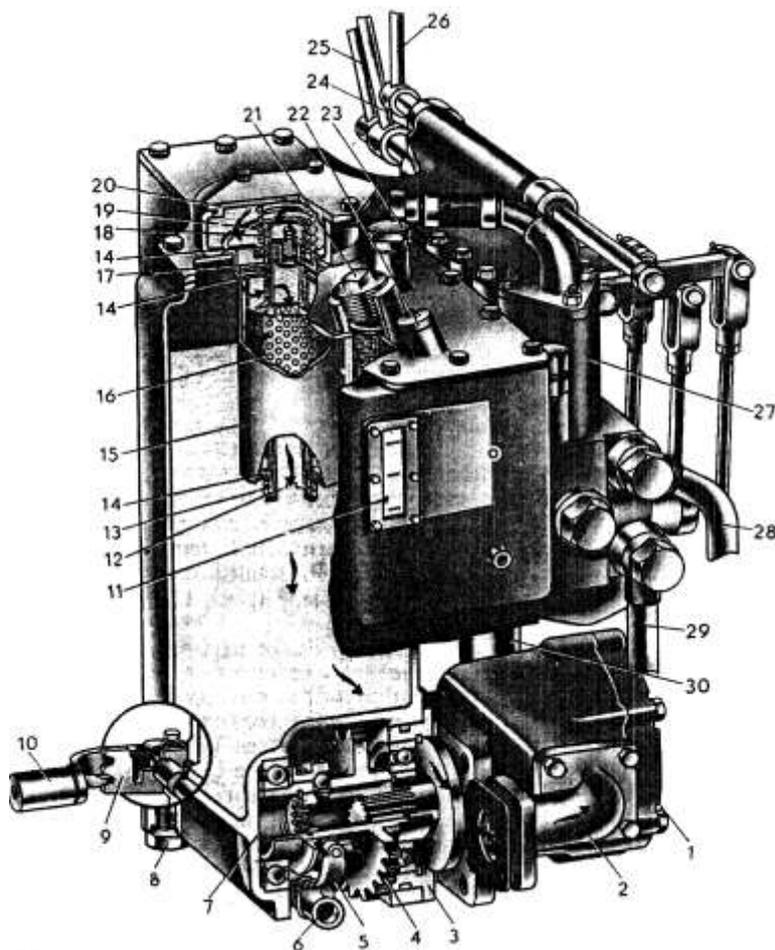


Рис. 42. Масляный бак, фильтр и гидроагрегаты трактора МТЗ-82

Не следует вращать корпус клапана **17**, так как при этом может быть нарушена его регулировка.

Одновременно с промывкой фильтра необходимо отвернуть пробку сапуна **23**, достать поролоновую набивку, промыть её в бензине или дизельном топливе, отжать и установить на место.

#### *Регулировка ВОМ трактора МТЗ-82.*

Механизм управления ВОМ необходимо регулировать в следующей последовательности:

- отверните контргайку **10** (рис. 43) и ввёртывая упорный болт **11** в рычаг **13**, сожмите пружину **8** до такого состояния, чтобы стопорный болт **6**, который ввёрнут в крышку **9** стакана пружины, совместился с отверстием стакана **5**;

- отверните контргайку **7** и заверните болт **6** до отказа так, чтобы он вошёл в совмещённое отверстие стакана и застопо-

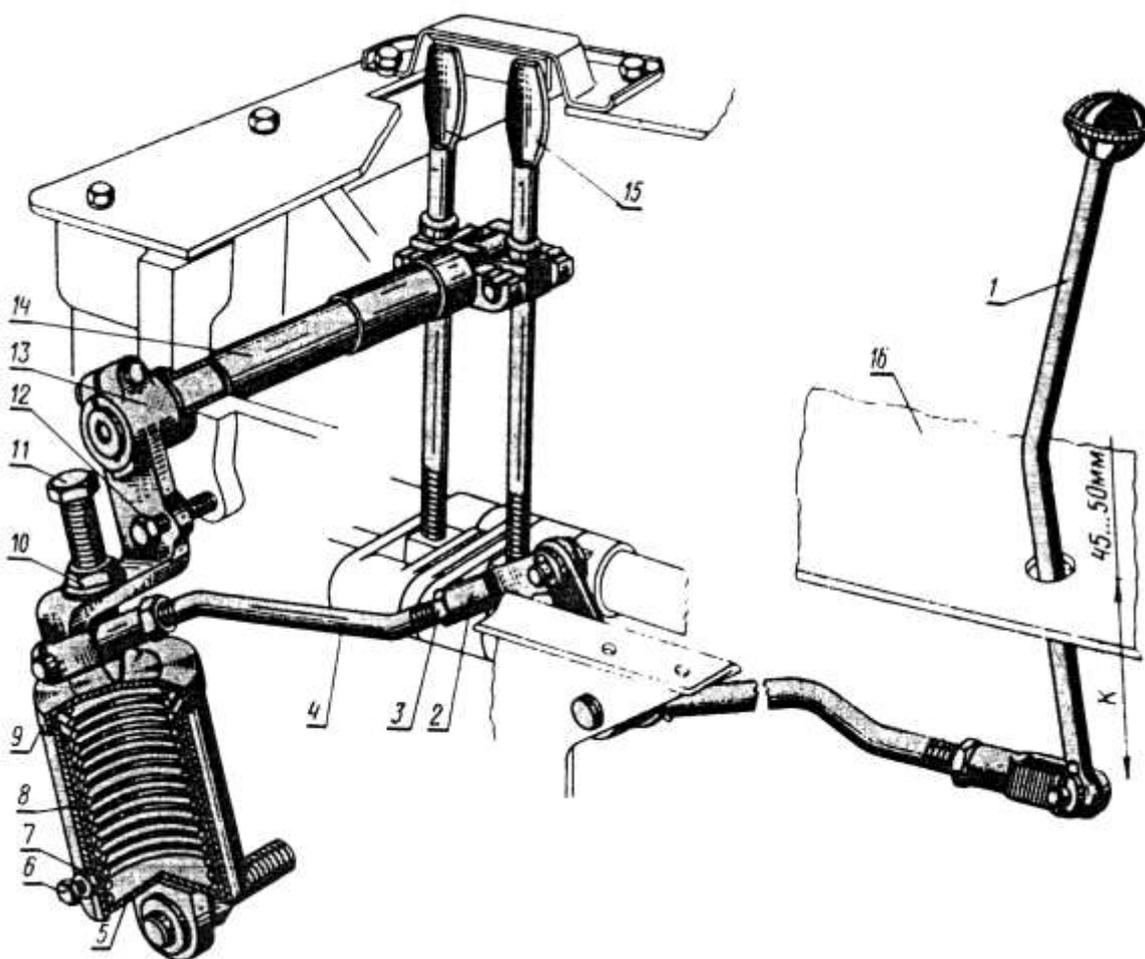


Рис. 43. Вал отбора мощности трактора МТЗ-82

рил от взаимных перемещений сжатую пружину **8**, стакан **5** и его крышку **9**;

- выверните полностью из рычага **13** упорный болт **11** вместе с контргайкой **10** и поверните застопоренные детали вниз;

- отсоедините тягу **4** от рычага управления **1**;

- совместите отверстие на рычаге **13** с резьбовым отверстием на корпусе заднего моста и зафиксируйте это положение рычага, установив в отверстие рычага болт **12** (размер болта М10×60 мм) и завернув его в корпус заднего моста;

- снимите крышку регулировочного люка с верхней крышки заднего моста и заверните поочерёдно регулировочные винты **15** до отказа моментом 8...10 Н м (0,8...1,0 кгс м). Затем отверните каждый винт на три оборота;

- проворачивая от руки хвостовик ВОМ, проверьте лёгкость его вращения. При тугом вращении следует дополнительно вывернуть болты **15** на 1/2 оборота;

- выверните установочный болт **12**;

- поверните застопоренную крышку **9** и стакан **5** вверх, заверните в рычаг **13** упорный болт **11**, направляя его конусную часть в углубление на торце крышки **9**. Заворачивать болт **11** нужно до тех пор, пока стопорный болт **6**, удерживающий сжатую пружину **8**, начнёт легко выворачиваться;

- освободив болт **6** от натяжения пружины, выверните его настолько, чтобы он вышел из отверстия стакана **5** и не препятствовал взаимным перемещениям стакана **5** и крышки **9** при сжатии (разжатии) пружины;

- надёжно законтрите упорный болт **11** и стопорный болт **6** контргайками **10** и **7**;

- выворачивая или наворачивая вилку **2** на тягу **4**, отрегулируйте её длину так, чтобы расстояние **К** от вилки до нижней плоскости полка кабины в положении рычага **1** «включен» составляло 45...50 мм;

- отрегулировав длину тяги **4**, соедините её с рычагом **1** и установите на место снятые детали.

## Контрольные вопросы

1. Назначение рабочего оборудования.
2. Назовите основные неисправности агрегатов рабочего оборудования.
3. Перечислите характерные неисправности ВОМ тракторов Т-4А, ДТ-75М и МТЗ-80.
4. Покажите путь масла в распределителе при нейтральной позиции, подъёме, опускании и плавающей позиции.
5. Как осуществляется промывка фильтра гидросистемы?
6. Как производится регулировка планетарного механизма ВОМ трактора МТЗ-80?
7. Какие операции проводят при техническом обслуживании рабочего оборудования?

## Раздел IV ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

### Работа №15. СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫЕ СТАРТЕРНЫЕ АККУМУЛЯТОРНЫЕ БАТАРЕИ

**Цель.** Изучить назначение и устройство свинцово-кислотных стартерных аккумуляторных батарей. Ознакомиться с порядком разборки и сборки батарей, методами определения неисправностей их деталей. Научиться подготавливать батареи к зарядке и заряжать их.

**Оснащение рабочего места.** Батареи (одна – специально подготовленная для разборки и сборки, одна – с сухозаряженными пластинами без электролита и одна – рабочая); резиновая груша с эбонитовым наконечником; аккумуляторный денсиметр с пипеткой или плотномер; нагрузочная вилка ЛЭ-2; аккумуляторные пробники Э108 и Э107; стеклянная трубка, Ø3...5 мм и длиной 100...180 мм; кислотостойкая посуда для приготовления электролита; дистиллированная вода; серная кислота плотностью 1830 кг/м<sup>3</sup> (1,83 г/см<sup>3</sup>); комплекты защитной одежды; плакаты; учебник.

#### **Порядок выполнения.**

Изучите устройство батареи. Для этого рассмотрите детали, прочитайте подрисуночные подписи и найдите на рис. 44, 45 изображения деталей, а также вспомните все то, что было дано на теоретических занятиях. Одновременно с изучением устройства посмотрите нет ли в деталях неисправностей, приведенных ниже.

Аккумуляторные батареи, применяемые в системе электрооборудования, являются источниками электрической энергии, обеспечивающие питание потребителей при неработающем двигателе внутреннего сгорания или при недостаточной мощности, развиваемой генератором. Тип и конструкция аккумуляторной батареи определяются условиями ее разряда в стартерном режиме при пуске двигателя. Поскольку этот режим наиболее тяжелый (максимальный ток и мощность), то такие батареи называют стартерными.

Стартерный аккумулятор представляет собой, химический источник тока, т. е. устройство, в котором происходит непосредственное преобразование энергии химической

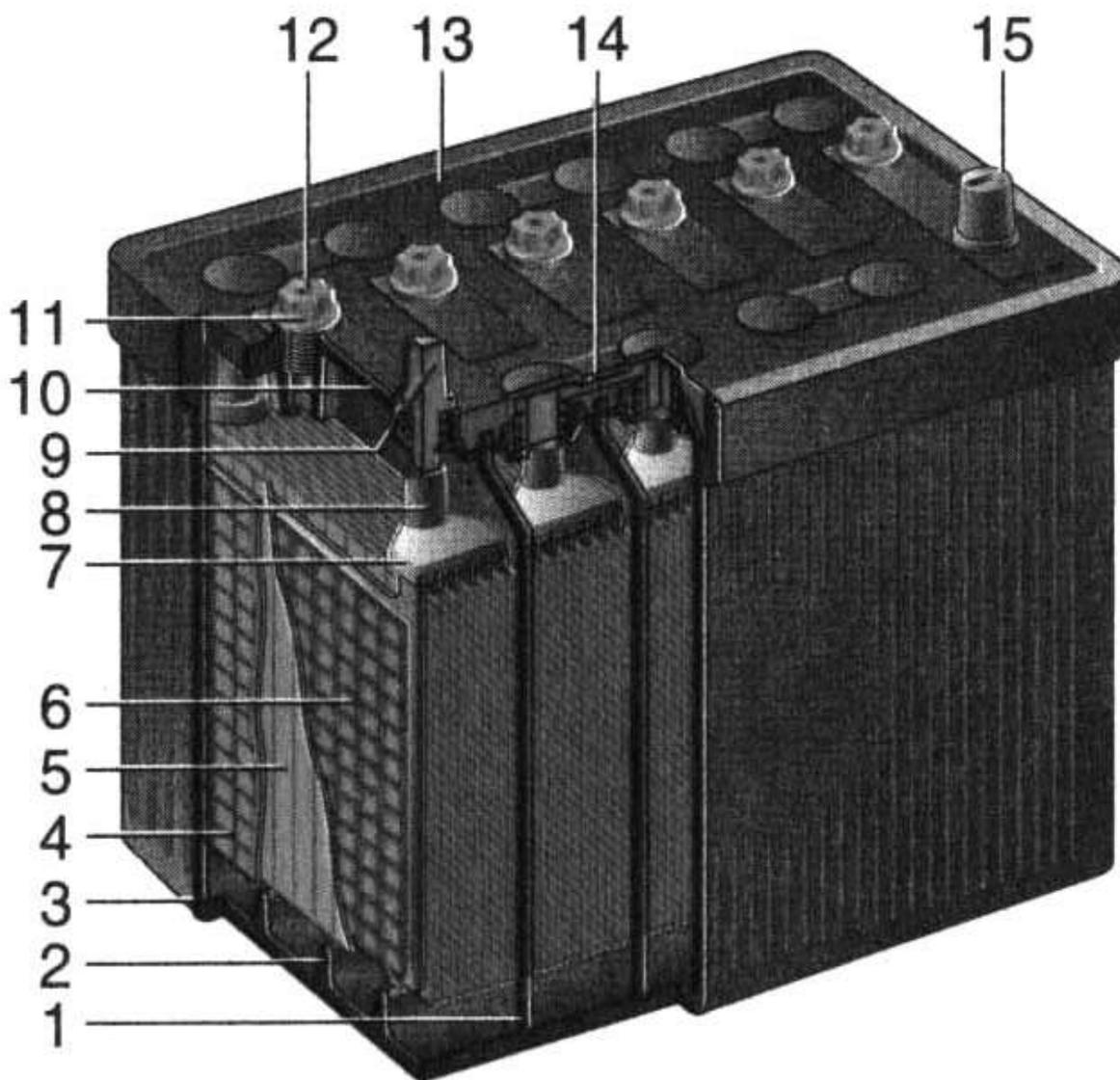


Рис. 44. Устройство свинцовой стартерной аккумуляторной батареи с отдельными (аккумуляторными) крышками:

1 – перегородка; 2 – опорная призма; 3 – моноблок; 4 – отрицательный электрод; 5 – сепаратор; 6 – положительный электрод; 7 – мостик; 8 – борн; 9, 15 – полюсные выводы; 10 – крышка; 11 – пробка; 12 – вентиляционное отверстие; 13 – мастика, залитая по швам и поверхности крышек; 14 – перемычка

реакции двух реагентов (окислителя и восстановителя) в электрическую энергию. Причем он является, так называемым, вторичным химическим источником тока, допускающим многократное использование. После разряда производится его повторный заряд путем пропускания тока от внешней

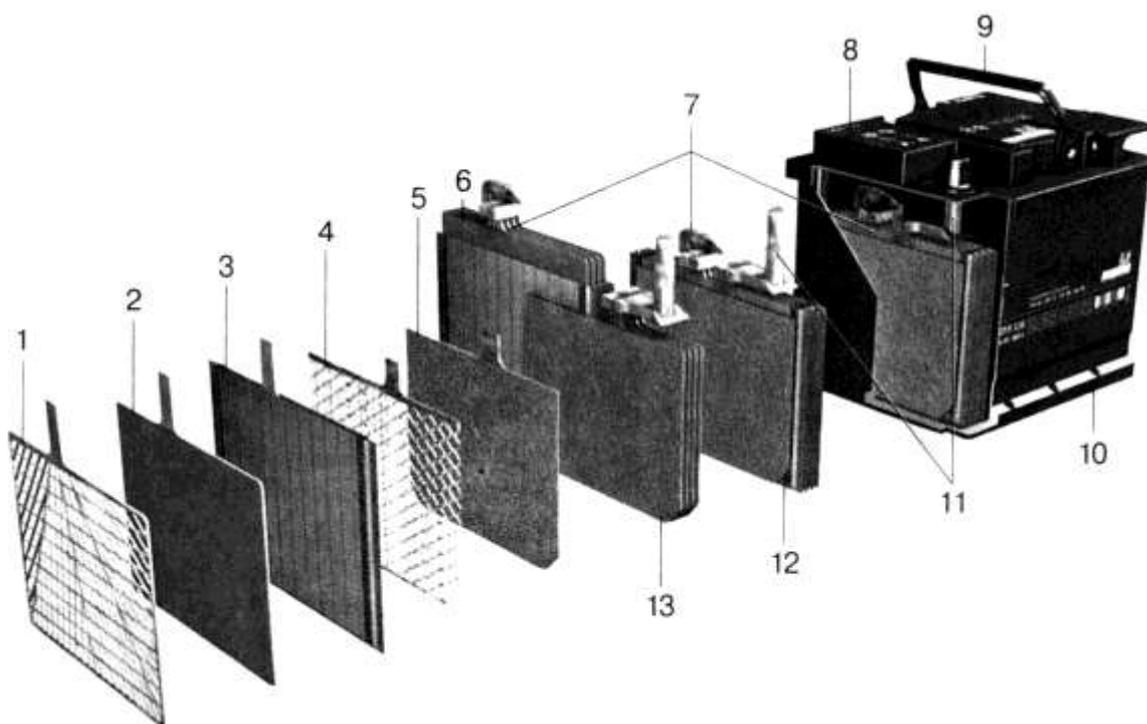


Рис. 45. Устройство необслуживаемой аккумуляторной батареи в полипропиленовом моноблоке с общей крышкой:

1 – положительный токоотвод; 2 – положительный электрод; 3 – положительный электрод в конверте-сепараторе; 4 – отрицательный токоотвод; 5 – отрицательный электрод; 6 – блок положительных электродов; 7 – межэлементное соединение (борн); 8 – крышка батареи; 9 – ручка; 10 – моноблок; 11 – выводной борн; 12 – блок электродов в сборе; 13 – блок отрицательных электродов

зарядной цепи в обратном направлении. При этом из продуктов реакции разряженного аккумулятора регенерируются исходные активные материалы.

### **Неисправности свинцово-кислотных стартерных аккумуляторных батарей.**

В баке могут быть трещины, пробоины, вздутия, коробления и раковины. Эти дефекты можно устранить при ремонте. Если в отрицательных пластинах отсутствует активная масса более чем в четырех ячейках, то такие пластины непригодны к дальнейшему использованию. Пластины считаются годными, если решетка их не повреждена и активная масса на них не вздулась, не имеет оползаний, не затвердела, легко прокалывается иглой. Положительные пластины непригодны для дальнейшей эксплуатации, если разрушились решетки, активная масса выкрошилась более чем из четырех ячеек решетки или

увеличилась в объеме. В сепараторах из пластипора, мипора, мипласта и хлорвинила могут быть трещины, отверстия и истертые ребра. Такие сепараторы бракуют. Сепараторы из стекловолокна вторично использовать нельзя.

#### **Технические условия на батарею:**

- мастика плотно прилегает к стенкам моноблока и крышкам, не имеет трещин, пузырей и не допускает просачивания электролита;

- межэлементные соединения прочно соединены со штырями бареток блоков пластин;

- моноблок батареи должен быть без трещин, выпуклостей и сколов;

- напряжение на клеммах каждого из аккумуляторов заряженной батареи без нагрузки – 2,1 В, а с нагрузкой – не менее 1,7 В;

- уровень электролита в аккумуляторах на 10...15 мм выше предохранительного щитка;

- после ремонта емкость батареи при 20-часовом режиме не ниже 85 % номинальной емкости.

#### **Техническое обслуживание и обеспечение работоспособности батареи.**

Проверьте заряженность аккумуляторной батареи, находящейся в эксплуатации (батарея должна быть снята) по плотности электролита с помощью денсиметра или плотномера и по напряжению с помощью нагрузочной вилки или аккумуляторного пробника.

Денсиметром с пипеткой замерьте плотность электролита каждого аккумулятора. Денсиметр состоит из стеклянной трубки **1** (рис. 46,а), внутри которой помещен денсиметр **2**. Сверху к стеклянной трубке присоединена резиновая груша **3**, а снизу – заборная трубка **4**. Для определения плотности сожмите резиновую грушу и опустите заборную трубку в электролит. Отпуская резиновую грушу, наберите электролит в таком количестве, чтобы денсиметр мог свободно плавать в стеклянной трубке. Приподнимите денсиметр с пипеткой. Граница электролита укажет на шкале денсиметра плотность.

При определении плотности электролита нужно учитывать его температуру. Ее следует измерить во всех аккумуляторах батареи, а затем внести температурную поправку. Если тем-

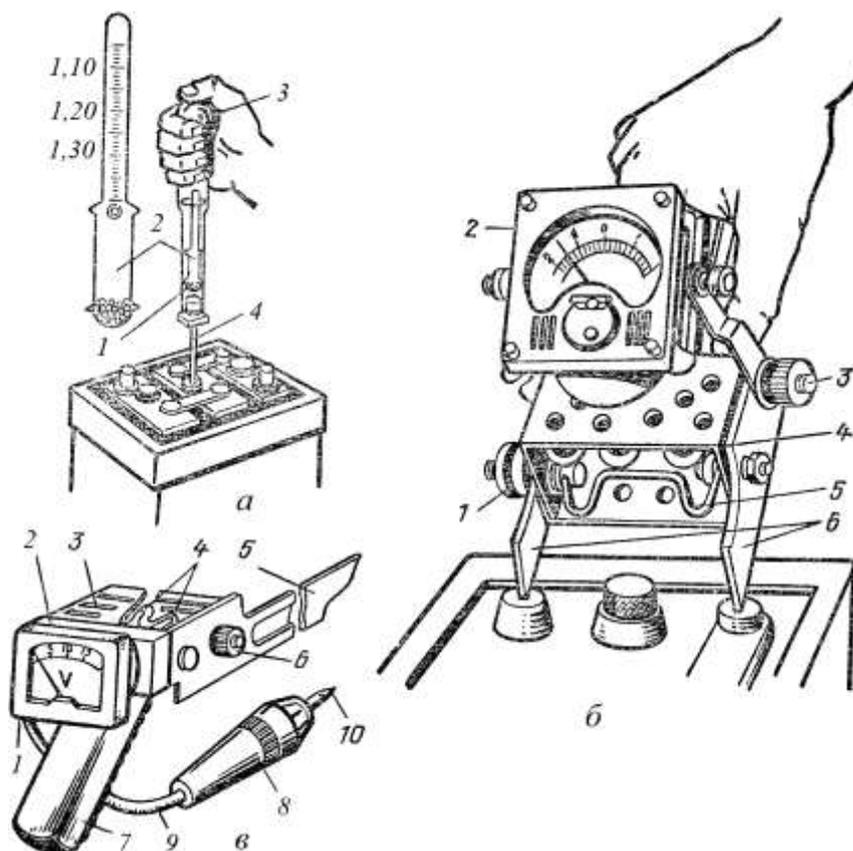


Рис. 46. Приборы для проверки заряженности аккумуляторов:  
 а – измерение плотности электролита денсиметром с пипеткой: 1 – стеклянная трубка; 2 – денсиметр; 5 – резиновая груша; 4 – заборная трубка; б – измерение напряжения нагрузочной вилкой ЛЭ-2: 1 и 3 – контактные гайки; 2 – вольтметр; 4 – резистор 0,019 Ом; 5 – резистор 0,0115 Ом; 6 – ножки; в – аккумуляторный пробник Э107; 1 – вольтметр; 2 – кронштейн; 3 – корпус; 4 – резисторы; 5 – ножка; 6 – контактная гайка; 7 – ручка; 8 – щуп; 9 – провод; 10 – штырь

пература выше 15 °С, то на каждый градус превышения температуры прибавить 0,7 кг/м<sup>3</sup>, если ниже – отнять.

Для определения степени разряженности батареи по плотности электролита нужно знать первоначальную плотность при температуре 15°С полностью заряженной батареи. Если плотность понизилась на 40 кг/м<sup>3</sup>, то батарея разряжена на 25%. При понижении плотности электролита на 80 кг/м<sup>3</sup> батарея разряжена на 50 %. Батарея, разряженная на 50 % и более летом и на 25 % и более зимой, не может быть в эксплуатации, ее необходимо зарядить.

Нагрузочной вилкой ЛЭ-2 или аккумуляторными пробниками Э108 и Э107 замерьте напряжение каждого аккумулятора

батареи соответственно с наружными или с внутренними межэлементными перемычками.

Нагрузочная вилка ЛЭ-2 предназначена для проверки заряженности аккумуляторов батареи с наружными межэлементными перемычками емкостью от 40 до 135 А·ч. На ее корпусе закреплены две ножки **6** (рис. 46, б), между которыми расположены резистор **4** сопротивлением 0,019 Ом и резистор **5** сопротивлением 0,0115 Ом. Каждый из резисторов соединен одним концом с одной из ножек, а другим – с винтом, изолированно закрепленным на второй ножке. Завинчиванием контактных гаек **1** и **3** вторые концы резисторов можно соединить со второй ножкой. Если измеряют ЭДС обе контактные гайки должны быть отвернуты, а ножки прижаты к выводным штырям аккумулятора. Стрелка вольтметра укажет значение электродвижущей силы. Для замера напряжения аккумуляторов батареи емкостью 45...65 А·ч включите резистор сопротивлением 0,019 Ом, при замере напряжения аккумуляторов батареи емкостью 70...100 А·ч – сопротивлением 0,0115 Ом. Если нужно измерить напряжение аккумуляторов батареи емкостью 110...135 А·ч, включите оба резистора (общее сопротивление 0,00715 Ом). Показания вольтметра снимайте через 5 с. Во время замеров напряжения для предупреждения взрыва гремучей смеси от электрической искры пробки аккумуляторов должны быть завернуты. Существуют более усовершенствованные нагрузочные вилки, отличающиеся от рассмотренной наличием трех сопротивлений.

Аккумуляторный пробник Э108 предназначен для проверки заряженности аккумуляторов батареи емкостью от 45 до 190 А·ч с внутренними межэлементными перемычками. Он конструктивно выполнен по схеме нагрузочной вилки и имеет две ножки, вольтметр с двусторонней шкалой, три нихромовых резистора и две контактные гайки. Для проверки напряжения аккумулятора батареи емкостью 45...100 А·ч подключите один резистор сопротивлением 0,011 Ом, завернув одну из гаек. Аккумуляторные батареи емкостью 100... 145 А·ч проверьте, подключив параллельно два других резистора общим сопротивлением 0,0055 Ом и завернув вторую гайку. При проверке аккумуляторов батареи емкостью 145...190 А·ч подключите параллельно все три резистора (сопротивление будет 0,00367 Ом),

завернув обе гайки. Показания вольтметра снимите через 5 с после включения пробника.

Если напряжение отдельных аккумуляторов батареи отличается более чем на 0,1 В или в течение 5 с проверки оно падает, батарею следует зарядить или отправить в ремонт.

Аккумуляторный пробник Э107 (см. рис. 46, в) служит для проверки работоспособности аккумуляторных батарей со скрытыми межэлементными переключками емкостью от 55 до 190А·ч. Он состоит из кронштейна **2**, к которому прикреплен вольтметр **1**; двух резисторов **4**, размещенных в корпусе **3**; щупа **8** со шнуром **9**; одной контактной ножки **5** и контактной гайки **6**. Резисторы подключены параллельно одной парой концов к кронштейну **2**, а второй – к головке винта, изолированного от контактной ножки **5**. Для соединения второй пары концов резисторов с контактной ножкой **5** заверните контактную гайку **6**. Шнур щупа **8** соедините с кронштейном **2**.

При измерении напряжения контактную ножку плотно прижмите к положительному штырю батареи, а штырь **10** щупа – к отрицательному. Электродвижущую силу измеряют без нагрузки при отвернутой контактной гайке, а напряжение – с нагрузкой при завернутой контактной гайке. Если при проверке батареи под нагрузкой стрелка вольтметра покажет напряжение меньше 8,9 В, то она сильно разряжена или неисправна.

Определите полярность аккумуляторной батареи (снятой с машины). Способы определения полярности:

- по знакам « + » и «-» на клеммах;
- по диаметру клемм (положительная клемма) большего диаметра);
- по цвету клемм (положительная клемма имеет темно-бурый цвет, а отрицательная темно-серый);
- магнитоэлектрическим вольтметром, имеющий на клеммах обозначения « + » и «-». Если стрелка прибора, подключенного к батарее, отклонится вправо, то провод, идущий от « + » прибора, будет присоединен к «+» батареи, а другой провод – к «-».

Если батарея установлена на машине, то полярность определяют с помощью амперметра на щитке приборов. Для этого соединяют проводами одну клемму батареи с потребителем, а вторую – с «массой» и включают потребители. Если

стрелка амперметра показывает разряд, то с «массой» соединена отрицательная клемма, а если амперметр показывает заряд, «массой» соединена положительная клемма.

Подготовьте новую аккумуляторную батарею к эксплуатации. Заводы выпускают батареи с сухими заряженными или частично разряженными пластинами.

Приготовьте электролит, используя для этого химически чистую серную кислоту и дистиллированную воду. Посуда, предназначенная для приготовления электролита, должна быть кислотостойкой: керамической, эбонитовой, свинцовой или фаянсовой. При обращении с кислотой следует применять все меры предосторожности, предотвращающие попадание ее на тело и одежду. В стеклянной посуде электролит готовить нельзя, так как стекло может лопнуть от высокой температуры.

Сначала в посуду залейте дистиллированную воду, а затем тонкой струей лейте кислоту, помешивая смесь стеклянной палочкой.

*Нельзя лить воду в кислоту, так как вода легче кислоты и, оставаясь на поверхности, быстро нагревается, вскипает и разбрызгивается вместе с кислотой.*

Приготовленный электролит охладите до температуры окружающей среды, а затем с помощью денсиметра определите его плотность.

При определении плотности электролита нужно учитывать температурную поправку. Если необходимо, плотность доведите до нормы, доливая серную кислоту (при пониженной плотности) или дистиллированную воду (при повышенной плотности).

Залейте в аккумуляторную батарею электролит нормальной плотности и температурой не выше 30 °С. Заливать его следует через стеклянную лейку, принимая все меры предосторожности, чтобы не разлить. В каждый аккумулятор электролит следует заливать до уровня на 10...15 мм выше предохранительного щитка. Для определения уровня электролита в аккумуляторе в заливочную горловину до упора в предохранительный щиток вставьте стеклянную трубку диаметром 3...5 мм и длиной 100...180 мм с делениями, а затем, закрыв верхний ее конец пальцем, выньте и определите уровень электролита. Так поступают, если аккумуляторы имеют в крышках заливочные

горловины, закрываемые пробками с вентиляционными отверстиями.

Если в аккумуляторах имеются вентиляционные штуцеры для автоматической регулировки уровня электролита, порядок заполнения электролитом такой:

- выверните пробки заливочных горловин и плотно наденьте их на вентиляционные штуцеры;
- небольшой струей залейте электролит в аккумуляторы до верхнего среза заливочной горловины;
- снимите пробки со штуцеров, и уровень электролита в аккумуляторах снизится до нужного;
- заверните пробки на место.

Подключите аккумуляторную батарею на зарядку. Перед зарядкой аккумуляторная батарея должна постоять 2...3 ч, а для частично разряженных – 4...6 ч, чтобы пластины пропитались электролитом. Оставлять батарею с электролитом незаряженную на более продолжительное время нежелательно, так как это отрицательно сказывается на состоянии пластин. По истечении этого времени проверяют уровень электролита и, если необходимо, доливают его (такой же плотности). У батарей с сухозаряженными пластинами, кроме того, проверяют и плотность электролита. Если она после пропитки пластин снизилась не более чем на  $30 \text{ кг/м}^3$ , то батарею можно вводить в эксплуатацию. При большем снижении ее следует зарядить. Батареи с частично разряженными пластинами надо зарядить.

Подготовленную аккумуляторную батарею подключите к источнику тока зарядной станции. Значение зарядного тока возьмите из инструкции по эксплуатации аккумуляторных батарей.

### **Контрольные вопросы**

1. Аккумуляторная батарея, её устройство и предназначение.
2. Необходимые условия для зарядки аккумулятора.
3. Параметры, характеризующие окончание заряда аккумулятора.
4. Саморазряд аккумулятора и способы его снижения.

5. Электролит, его приготовление, предназначение, состав и свойства.
6. Дистиллированная вода и предъявляемые к ней требования.
7. Техника безопасности при работе с аккумуляторами и кислотой.
8. Как определить степень разряженности аккумуляторной батареи?
9. Последовательность приведения сухозаряженной батареи в рабочее состояние.
10. Напряжение аккумулятора и факторы, влияющие на его величину.
11. Срок службы аккумуляторной батареи и влияющие на него факторы.
12. Причины короткого замыкания в аккумуляторе.
13. Причины взрыва аккумулятора.
14. Причины замерзания аккумулятора.
15. Условия хранения сухозаряженной батареи.
16. Условия хранения залитой батареи.

## **Работа №16. ГЕНЕРАТОРЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА**

**Цель.** Закрепить знания, полученные на теоретических занятиях по устройству и принципу работы генераторов переменного тока. Ознакомиться с порядком разборки и сборки генераторов, методами определения неисправностей их деталей.

**Оснащение рабочего места.** Генераторы переменного тока; комплект инструмента для разборочно-сборочных работ; съёмники; плакаты по устройству рассматриваемых генераторов; источник постоянного тока напряжением 12 В; учебник.

### **Порядок выполнения.**

1. Изучите устройство генераторов. Для этого рассмотрите детали, прочитайте подрисуночные подписи и найдите изображения деталей на рисунке 47.

Ознакомьтесь с конструктивными особенностями предложенных генераторов (Г304, Г305, Г306 и Г309). Они в основном устроены одинаково. Порядок разборки и сборки, принцип работы и методы определения механических и электрических неисправностей у них схожи. Их основные отличия: различные

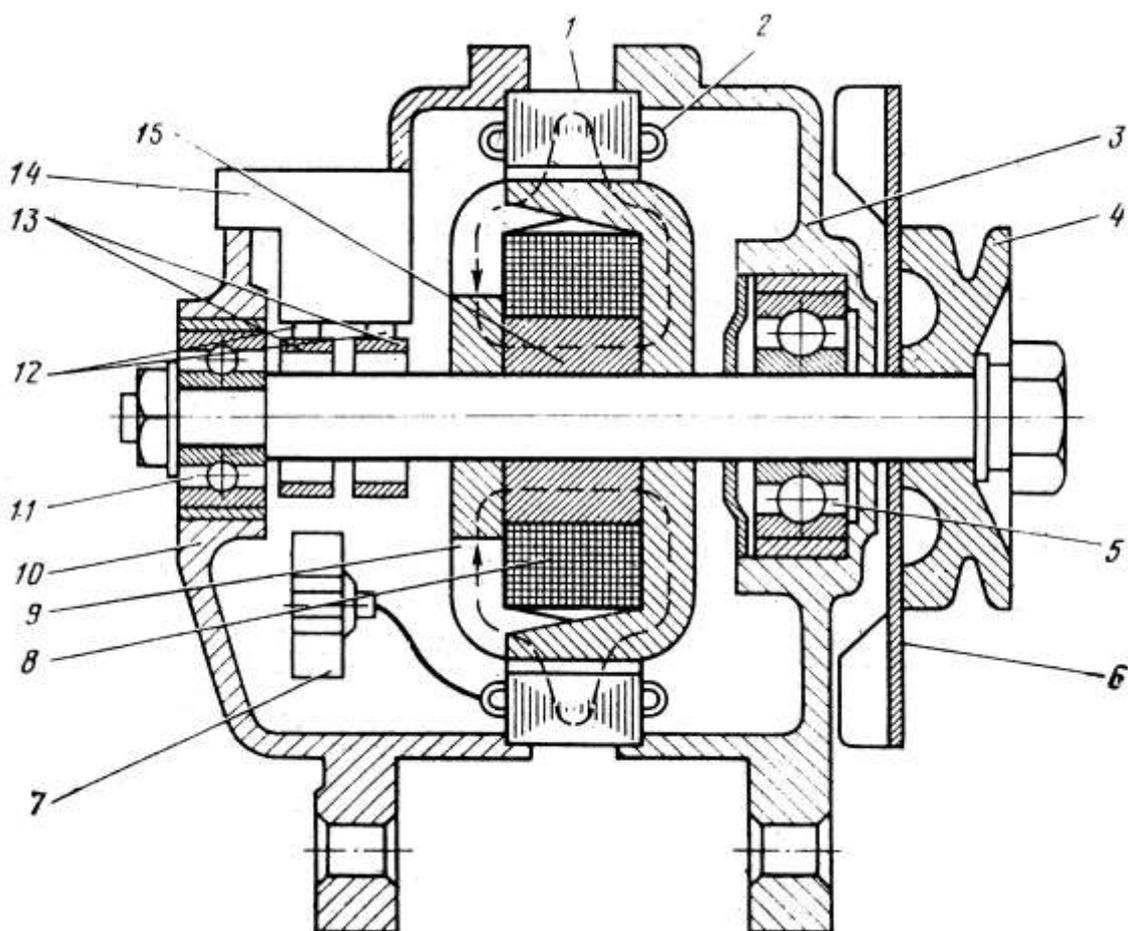


Рис. 47. Генератор переменного тока с клювообразным ротором: 1 – статор; 2 – обмотка статора; 3, 10 – крышка; 4 – шкив; 5, 11 – шарикоподшипники; 6 – крыльчатка; 7 – выпрямительный блок; 8 – обмотка возбуждения; 9 – клювообразный полюс ротора; 12 – щетка; 13 – контактные кольца; 14 – щеткодержатель; 15 – втулка

обмоточные данные статорной обмотки и обмотки возбуждения; соединение фаз обмоток статора выполнено не по одной схеме (например: в генераторах Г304, Г305 соединены по схеме «звезда», Г306 — «треугольник», Г309 — «пятиугольник»); в генераторах Г304, Г305 по две катушки возбуждения, а Г306 и Г309 — по одной. Техническая характеристику генераторов представлена в табл. П15.

Совершенствование конструкций привело к созданию генератора 13.3701 на базе Г306 и генератора 15.3701 на базе Г309. Они отличаются от своих предшественников встроенными в задних крышках унифицированными интегральными регуляторами напряжения (ИРН) марки Я112-Б.

3. Разберите генератор, соблюдая следующий порядок:

- отогните лепесток стопорной шайбы и, удерживая с помощью зажима шкив **4** (см. рис. 47) с ротором от проворачивания, сверните с конца вала ротора гайку, а с помощью съемника спрессуйте с вала ротора шкив в сборе с вентилятором. Извлеките из канавки вала шпонку;
- сверните гайки с выводных клеммных болтов;
- отверните гайки стяжных шпилек, а затем, слегка ударя молотком через деревянную наставку, снимите заднюю крышку **10**;
- выньте стяжные шпильки из отверстия передней крышки **3** и снимите статор;
- отсоедините все провода от зажимов и снимите выпрямительный блок **7**;
- снимите переднюю крышку **3**. Снимать крышку следует с помощью съемника, прилагая усилие к концу вала при упоре лап о крышку.

### **Неисправности генераторов переменного тока.**

Неисправности генераторов возникают в основном при нарушении правил их эксплуатации, например отключении аккумуляторной батареи при работающем двигателе, замыкании клемм генератора на корпус при проверке «на искру», неправильном натяжении приводного ремня.

#### *Основные неисправности генераторов:*

1. Плохой контакт между щетками и контактными кольцами ротора. Такая неисправность возникает при загрязнении и замасливание контактных колец, большом износе щеток, уменьшении усилия давления пружин на щетки и зависании щеток в щеткодержателях. При этих дефектах повышается сопротивление в цепи возбуждения, что вызывает снижение силы тока возбуждения, а поэтому уменьшается мощность генератора. Напряжение генератора в этих случаях достигает регулируемого значения только при повышенной частоте вращения ротора. Кроме того, плохой контакт между щетками и контактными кольцами является одной из причин резкого колебания стрелки амперметра. Для проверки состояния щеткодержателя и щеток следует его снять и при необходимости протереть корпус и щетки тряпкой, смоченной бензином. Щетки должны свободно

перемещаться в щеткодержателях. При износе щеток до высоты менее указанной в табл. П15 их заменяют.

Для определения усилия давления пружины каждой щетки надо удалить из щеткодержателя одну щетку, а другой, оставшейся в щеткодержателе, нажать на чашку стрелочных весов (рис. 48). Щетка будет входить в щеткодержатель и, когда она будет выступать из щеткодержателя на 2 мм, надо отметить показание стрелки весов. Это показание и будет тем усилием, с которым пружина прижимает щетку к контактному кольцу ротора. Также проверяют усилие пружины другой щетки. Нормативные значения усилия нажатия пружины на щетку приведены в табл. П15.

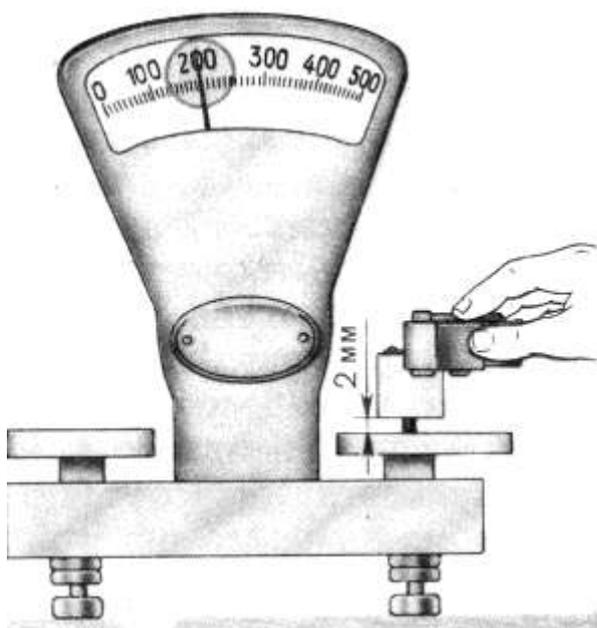


Рис. 48. Проверка пружин щеток генератора на весах

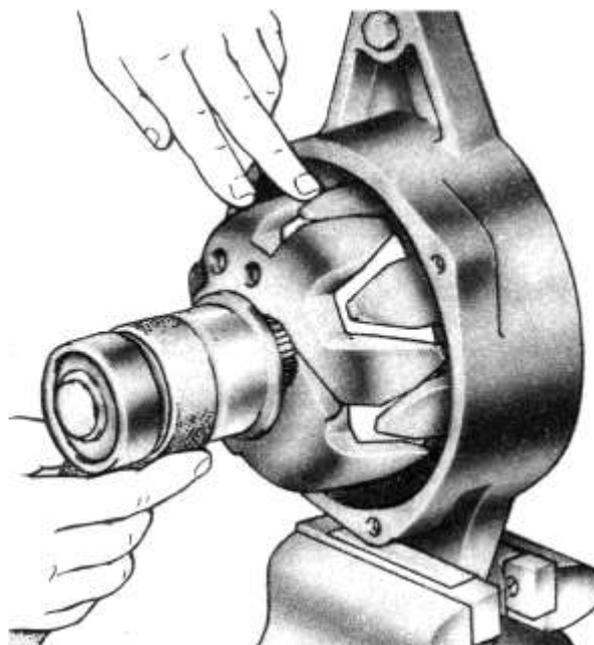


Рис. 49. Шлифование колец ротора генератора

Загрязненные контактные кольца ротора протирают тканью, смоченной бензином. Окисленную рабочую поверхность колец зачищают шлифовальной шкуркой (рис. 49). Изношенные кольца протачивают, а затем шлифуют.

2. Обрыв обмотки возбуждения. Эта неисправность появляется чаще всего в местах подпайки концов обмотки к контактному кольцу. При обрыве обмотки возбуждения в обмотке статора будет индуцироваться ЭДС не более 5В, обусловленная остаточным магнетизмом стали рото-

ра. При такой неисправности аккумуляторная батарея не будет заряжаться.

Проверяют обмотку возбуждения на обрыв лампой, которую подключают к контактным кольцам ротора.

Если обмотка оборвана, то лампа гореть не будет. Этот дефект устраняют бескислотной пайкой мягкими припоями. Когда обрыв произошел внутри катушки, заменяют ротор генератора в сборе.

3. Замыкание обмотки возбуждения на корпус ротора. Такое замыкание возникает в результате разрушения изоляции обмотки. При замыкании на корпус обмотка закорачивается и по ней не будет проходить ток, вследствие чего генератор не будет возбуждаться. Чаще всего обмотка замыкается на корпус в местах вывода ее концов к контактным кольцам ротора. Замыкание обмотки на корпус вызывает увеличение силы тока в цепи возбуждения генератора.

Замыкание обмотки возбуждения на корпус ротора определяют лампой 220 В (рис. 50). Один провод соединяют с любым контактным кольцом, а другой – с сердеч-

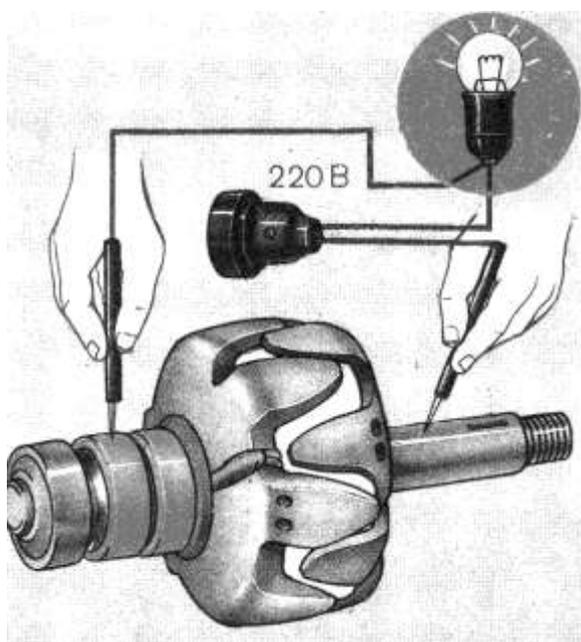


Рис. 50. Проверка обмотки возбуждения на замыкание с корпусом

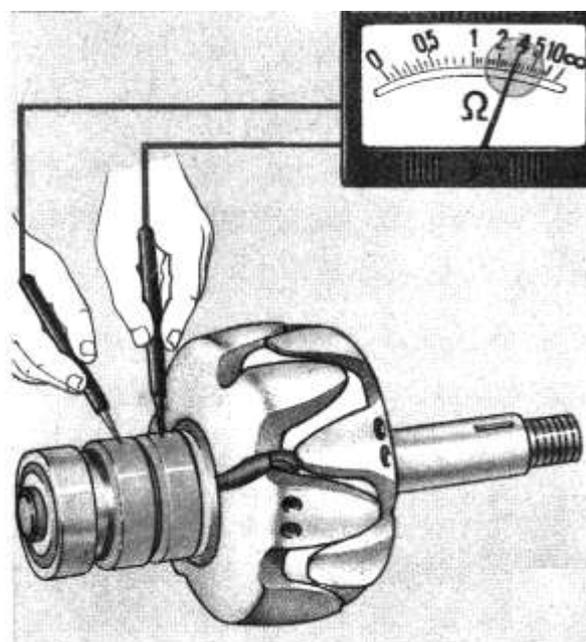


Рис. 51. Измерение сопротивления обмотки возбуждения омметром

ником или валом ротора. Лампа будет гореть, когда обмотка замкнута на корпус.

4. Междувитковое замыкание в катушке обмотки возбуждения. Такое замыкание возникает вследствие разрушения изоляции провода обмотки при перегреве или механическом повреждении. В результате уменьшается сопротивление цепи обмотки возбуждения, что вызовет увеличение силы тока возбуждения. Следовательно, повысится температура обмотки, что будет причиной еще большего разрушения изоляции провода и замыкания между собой большого числа витков катушки.

При работе генератора с контактными реле-регуляторами ток возбуждения генератора замыкается через контакты регулятора. Следовательно, при снижении сопротивления обмотки возбуждения через контакты регулятора будет проходить ток больше допустимой величины, и поэтому между контактами возникает сильное искрение, что ускорит окисление и эрозию их рабочей поверхности. В транзисторных регуляторах при этих условиях происходит перегрев выходного транзистора, что может привести к его пробое.

Междувитковое замыкание в катушке обмотки возбуждения определяют измерением сопротивления катушки возбуждения при помощи омметра (см. рис. 51). Если сопротивление катушки уменьшилось (см. табл. П15), то ее заменяют.

5. Обрыв одной фазы в цепи обмотки статора. При этом увеличивается сопротивление в цепи остальных фаз, отчего снижается мощность генератора и аккумуляторная батарея не будет полностью заряжаться. В случае обрыва в обмотке двух фаз выключается вся обмотка статора и генератор работать не будет.

Проверка обмотки статора на обрыв проводится поочередным подключением лампы к концам двух фаз. При обрыве в одной из катушек фазы лампа не горит. Неисправную обмотку перематывают или меняют.

6. Замыкание обмотки статора на сердечник. Такое замыкание возникает вследствие механического или теплового повреждения изоляции обмотки. При этой неис-

правности значительно снижается мощность генератора, происходит его перегрев. Аккумуляторная батарея заряжается только на повышенной частоте вращения коленчатого вала.

Замыкание обмотки статора на сердечник определяется лампой 220 В путем подключения одного щупа на сердечник, а другого – на любой вывод обмотки. Лампа горит только при замыкании обмотки на сердечник статора. Дефектную обмотку перематывают или меняют.

7. Междувитковое замыкание в катушках обмотки статора. Эта неисправность возникает при перегреве вследствие разрушения изоляции обмотки. В короткозамкнутых катушках будет проходить ток большой силы, что увеличит перегрев катушки и вызовет дальнейшее разрушение изоляции обмотки. При такой неисправности значительно снижается мощность генератора, а аккумуляторная батарея заряжается только на большой частоте вращения коленчатого вала.

Междувитковое замыкание в катушках обмотки статора определяется измерением сопротивления фаз обмотки омметром. Сопротивление всех фаз должно быть одинаковым.

8. Пробой диодов выпрямителя, обрыв внутренней цепи диода. Пробой происходит при перегреве током большой силы, при повышении напряжения генератора и при отключении аккумуляторной батареи при работающем генераторе. Пробой одного или нескольких диодов одной (плюсовой или минусовой) шины выпрямительного блока приводит к снижению мощности генератора. Пробой диодов одновременно в плюсовой и минусовой шинах приводит к замыканию аккумуляторной батареи, в результате чего в зарядной цепи устанавливается большая сила тока, что приводит в большинстве случаев к «выгоранию», т. е. к обрыву в цепи диода. Обрыв в цепи диода равносильен обрыву одной фазы статора.

Пробой диодов выпрямительного блока можно определить на автомобиле, не разбирая генератора. Перед проверкой отсоединяют все провода от генератора и регулятора напряжения, а затем плюсовой вывод батареи

соединяют через лампу мощностью 1...3 Вт с клеммой «+» генератора, а минусовый вывод батареи – с крышкой генератора (рис. 52). Если лампа горит, то диоды прямой и обратной проводимости пробиты.

Для проверки диодов прямой проводимости (плюсовой шины) плюсовой вывод батареи через лампу соединяют с клеммой «+» генератора, а минусовый вывод – с болтом крепления выпрямительного блока. Лампа будет гореть при пробое одного из диодов прямой проводимости (плюсовой шины).

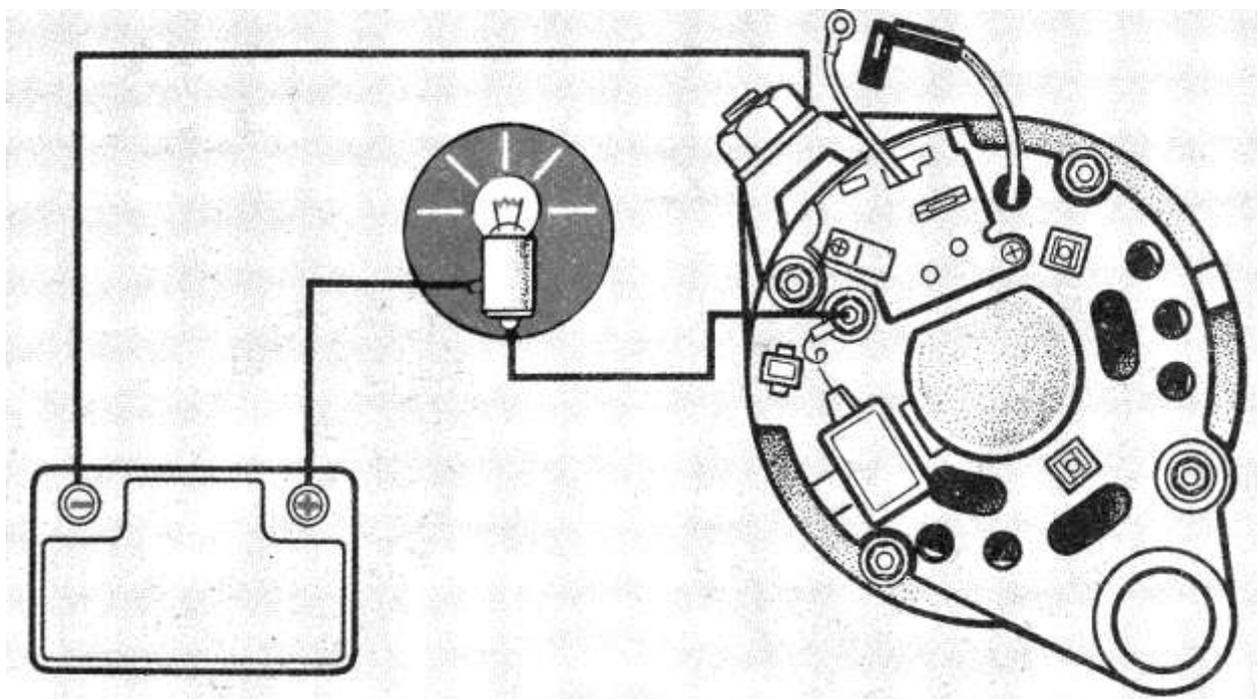


Рис. 52. Проверка диодов выпрямительного блока на пробой

Пробой диодов обратной проводимости (минусовой шины) или одновременно замыкание обмотки статора с сердечником определяется по схеме, минусовый вывод аккумуляторной батареи соединяют с крышкой генератора, а плюсовой вывод батареи через лампу – с болтом крепления блока. Если в генераторе имеются названные неисправности, лампа горит.

9. Повышенный шум при работе генератора. Это явление может возникать как из-за механических, так и вследствие электрических неисправностей. Механические

– это ослабление гайки крепления шкива вентилятора, повреждение подшипников генератора, чрезмерное натяжение или перекос приводного ремня. Ослабленную гайку подтягивают (момент затяжки 4...9 кгс·м), поврежденные подшипники заменяют. Ротор генератора не должен иметь ощутимого осевого и радиального люфтов; щетки и кольца протирают тканью, смоченной в бензине.

При междувитковом замыкании или замыкании на корпус обмотки статора, а также при пробое диода выпрямительного блока возникает характерный «вой» при работе генератора. Для выявления причины этого шума необходимо разобрать генератор и проверить обмотки статора и диоды выпрямительного блока.

### **Техническое обслуживание и обеспечение работоспособности генераторов.**

При ТО-1 и ТО-2 проверяют и при необходимости регулируют натяжение приводного ремня генератора, а также крепление генератора, регулятора напряжения и состояние клемм.

При ТО-2 очищают генератор от грязи, снимают щеткодержатель и проверяют состояние щеток, усилие давления пружин и контактные кольца. Продувают сжатым воздухом внутреннюю полость генератора.

При подготовке к зимней эксплуатации при очередном ТО-2 дополнительно выполняют следующие работы. Снимают и при необходимости разбирают генератор, проверяют состояние обмоток и узлов, заменяют дефектные узлы и детали. Перед сборкой продувают сжатым воздухом корпус, ротор и другие детали. При необходимости подшипники заполняют смазкой № 158 или ЦИАТИМ-201. При замене смазки снимают защитное кольцо, промывают подшипник, заполняют его смазкой на 70% объема полости между шариками и устанавливают кольцо на место. После сборки проверяют работу генератора переменного тока на стенде.

### **Контрольные вопросы**

1. Назначение и принцип работы генератора.

2. В какой последовательности разбирают генератор?
3. Назовите основные неисправности генераторов.
4. Как производится проверка пружин щеток генератора?
5. От чего зависит значение напряжения наводимого внутри катушек фаз статора?
6. Как выявляют обрыв обмотки возбуждения и замыкание обмотки возбуждения на корпус ротора?
7. Как определяют обрыв и межвитковое замыкание в катушках обмотки статора?
8. Почему замыкание обмотки статора на сердечник определяется лампой напряжением 220 В, а не 12 В?
9. Как определить неисправности диодов выпрямителя?
10. Какие операции проводят при техническом обслуживании генераторов?
11. Как определяют электрические неисправности в обмотках возбуждения и статора генератора.

## **Работа №17. СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСТАРТЕРНОГО ПУСКА**

**Цель.** Закрепить знания, полученные на теоретических занятиях по устройству и принципу работы приборов системы пуска двигателя. Ознакомиться с порядком разборки и сборки электростартеров, методами определения неисправностей их деталей.

**Оснащение рабочего места.** Стартеры с тяговыми реле; комплект инструмента для разборочно-сборочных работ; плакаты по устройству рассматриваемых электростартеров; источник постоянного тока напряжением 12 В; учебник.

### **Порядок выполнения.**

1. Найдите на схеме (рис. 53) изображенные приборы системы пуска двигателя: аккумуляторную батарею, стартер СТ230-А с электромагнитным тяговым реле РС230, реле включения РС507-Б, выключатель стартера, соединительные провода. Разберитесь с назначением перечисленных приборов.

2. Разберите стартер (на примере СТ230-А). Последовательность разборки:

- выверните из корпуса **9** (рис. 57) три винта, удерживающие защитный кожух **12**, снимите его и резиновое уплотнительное кольцо;

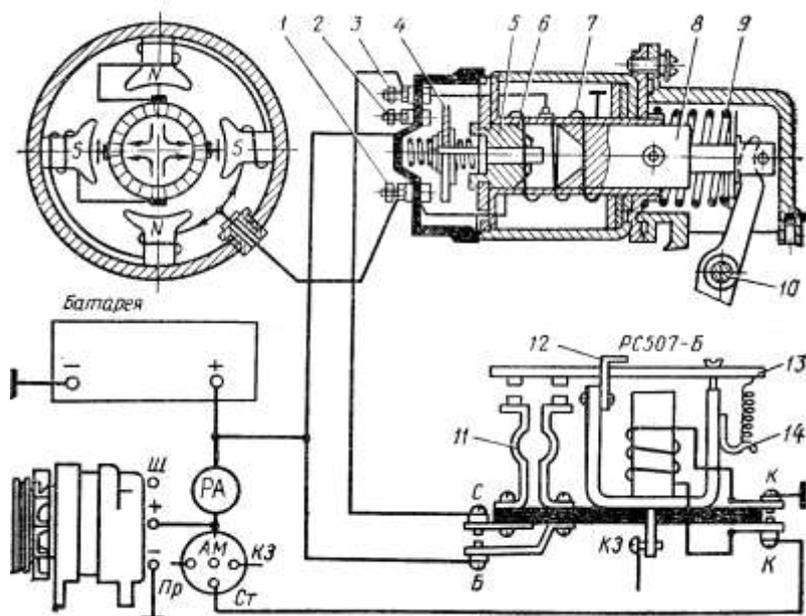


Рис. 53 Схема системы пуска двигателя:

1 2 и 3 – клеммы тягового реле стартера; В, С, КЗ, К – зажимы реле включения стартера РС507-Б; АМ, КЗ, Пр и СТ – зажимы выключателя зажигания; 4 – контактный диск; 5 – скоба; 6 – втягивающая обмотка; 7 – удерживающая обмотка; 8 и 13 – якорь; 9 – возвратная пружина; 10 – эксцентриковый палец; 11 – неподвижные контакты; 12 – ограничитель подъема якоря; 14 – кронштейн пружины

- приподнимите с помощью крючка подъемника поочередно концы пружин щеток и извлеките щетки из щеткодержателей;

- сверните гайку с клеммы выключателя тягового реле и снимите наконечник провода, стартера;

- выверните и извлеките из корпуса 9 стартера два стяжных винта;

- снимите с корпуса 9 и якоря 8 крышку 13 со стороны коллектора, а с вала якоря – стальную и фибровую шайбы. После этого снимите и сам корпус 9;

- снимите тяговое реле, предварительно отвернув четыре винта крепления его основания 27 к крышке 30 стартера со стороны привода;

- отверните контргайку оси 28 рычага 26 привода, выверните ось из крышки 30, снимите рычаг 26 привода;

- снимите с вала якоря крышку 30, регулировочную шайбу 1, стопорное кольцо, упорное кольцо 2 и привод.

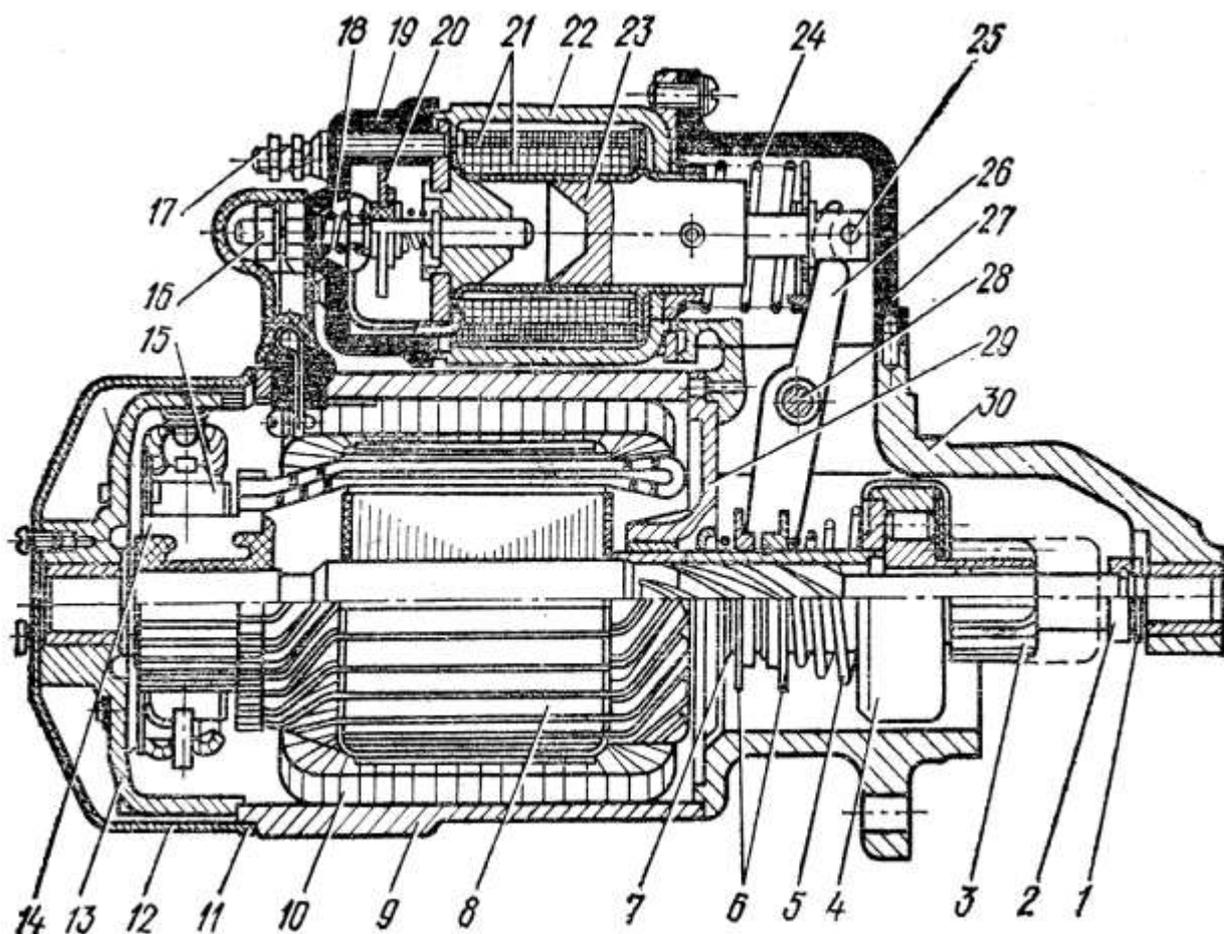


Рис. 54. Стартер СТ230-А

Перед снятием стопорного кольца необходимо сдвинуть упорное кольцо в сторону шестерни **3**. Стопорное кольцо находится под упорным кольцом;

- снимите промежуточную опору **29**;
- сверните гайки с зажимов тягового реле и включателя;
- снимите крышку **19** тягового реле, предварительно вывернув из магнитопровода три винта. Для того чтобы не оборвать провода, следует при снятии крышки нажать на клеммные болты;
- снимите контактный диск **20** с плунжером; отверните три винта крепления основания **27** реле к магнитопроводу **22** и снимите основание и якорь **23**;
- извлеките защитный резиновый колпак сердечника тягового реле. Для снятия его необходимо удалить пластмассовую заглушку из якоря реле, выбить штифт тяги, затем снять шток с защитным колпаком;
- разберите муфту свободного хода.

## **Неисправности системы пуска двигателя.**

Приборы системы пуска, особенно стартеры, во время эксплуатации подвержены большим нагрузкам. Электродвигатели стартеров потребляют большую силу тока, поэтому неумелое пользование стартером приводит к его преждевременному отказу. Следует также учитывать, что стартер расположен на автомобиле в таком месте, где он подвергается воздействию пыли, влаги, грязи и масла, что способствует разрушению изоляции электродвигателя и поломкам механизма привода.

Наиболее часто встречающиеся неисправности стартеров и приборов системы пуска следующие:

1. Неисправности электродвигателя стартера. *Износ подшипников якоря* возникает в результате длительной работы стартера, особенно при недостаточной смазке. Износ подшипников приводит к уменьшению зазора между сердечником якоря и полюсными сердечниками, в результате чего может появиться задевание. При этом затрудняется вращение якоря и повышается шум во время работы стартера. Кроме того, может произойти замыкание обмотки якоря на корпус. Изношенные подшипники (втулки) заменяют.

Перемещением якоря вдоль оси проверяют осевой люфт вала якоря. Требуемый люфт (0,1...0,7 мм) регулируют установкой шайб со стороны привода между крышкой и упорным кольцом. Осевой люфт должен быть 0,07...0,7 мм.

*Замасливание щеток и коллектора* увеличивает сопротивление в цепи обмоток электродвигателя, а поэтому снижаются потребляемая им сила тока и мощность электродвигателя стартера. Замасленные коллектор, щетки и щеткодержатели протирают чистой тряпкой.

*Износ щеток и коллектора* сопровождается уменьшением усилия прижатия щеток к коллектору, что снижает силу тока в цепи стартера. Кроме того, металлографитная пыль, образующаяся при износе щеток и коллектора, оседает на поверхности крышки и может вызвать замыкание изолированных щеток на корпус, что приведет к отказу в работе стартера.

Измеряют высоту щеток и заменяют их, если они изношены более допустимого значения (табл. П16). Изношенный коллектор протачивают, а потом шлифуют.

Проверяют *подвижность щеток в щеткодержателях*, для чего приподнимают крючком пружину и, слегка держа за канатик щетки, перемещают ее в щеткодержателе. Щетки должны перемещаться легко, без заедания.

Замыкание щеткодержателей с корпусом проверяется лампой под напряжением 220 В (рис. 55).

*Ослабление пружин щеткодержателей* бывает при продолжительных включениях стартера, когда происходит перегрев щеткодержателей. При такой неисправности уменьшается усилие прижима щеток к коллектору и снижается сила тока в цепи электродвигателя.

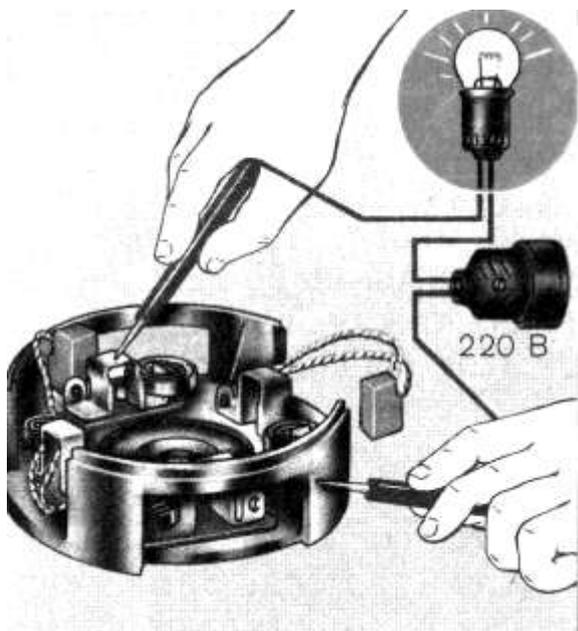


Рис. 55. Проверка изоляции щеткодержателей стартера

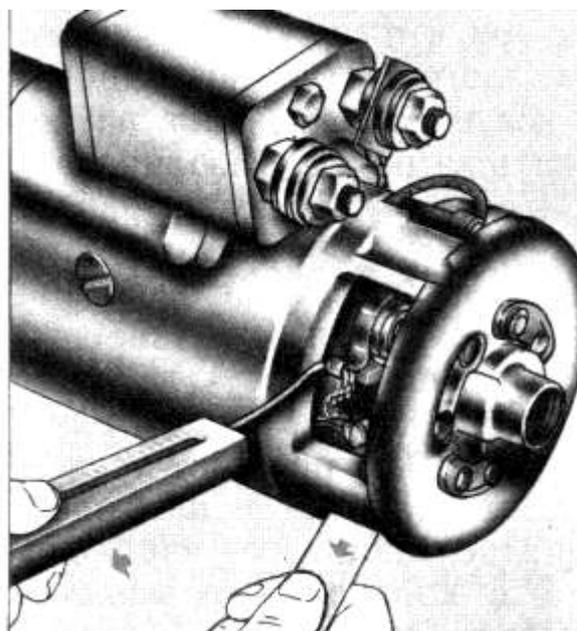


Рис. 56. Определение усилия давления пружины на щетку

Измеряют усилие давления пружины на щетки динамометром (рис. 56). Для этого необходимо приподнять щетку и положить между ней и коллектором полоску тонкой бумаги. Затем крючком динамометра зацепить за конец пружины и, расположив динамометр вдоль оси щетки, приподнять ее до свободного передвижения полоски бумаги. В этот момент отметить показание движка динамометра.

метра. В случае уменьшения усилия давления пружины более чем на 25% от номинальной величины (табл. П16) даже при малом износе щетки необходимо пружину заменить. Для увеличения усилия давления пружины можно подогнуть кронштейн подвески пружины.

*Замыкание обмоток возбуждения и якоря на корпус* происходит при механическом или тепловом разрушении изоляции проводов. В случае замыкания обмотки возбуждения на корпус происходит закорачивание части обмотки, что значительно снижает магнитный поток. При этом уменьшается крутящий момент и мощность электродвигателя стартера. Катушки обмотки возбуждения с поврежденной изоляцией заменяют на исправные. Если произошло замыкание обмотки якоря на сердечник (корпус), то в цепи электродвигателя проходит ток чрезмерно большой силы, а якорь не вращается. Якорь с поврежденной изоляцией обмотки подвергается ремонту или заменяется.

Замыкание обмотки возбуждения на корпус определяют лампой напряжением 220 В. Один щуп (проводник) от лампы соединяют с корпусом, а другой присоединяют к выводу обмотки. Лампа будет гореть, когда обмотка замкнута на корпус.

Замыкание обмотки якоря на корпус определяют, когда один щуп лампы, включенной в сеть напряжением 220В, присоединяют к любой пластине коллектора, а другой щуп – к сердечнику или валу якоря. Если лампа горит, то обмотка замкнута на корпус.

*Междувитковое замыкание в обмотках* возникает вследствие теплового разрушения изоляции при перегреве большой силой тока. Обычно изоляция становится хрупкой и разрушается. При междувитковом замыкании в катушках обмотки возбуждения и обмотке якоря уменьшается магнитный поток и, следовательно, снижаются крутящий момент и мощность электродвигателя стартера.

Междувитковое замыкание обмотки возбуждения определяют, сравнивая значение сопротивления, указанное в табл. П16, с сопротивлением обмотки, измеренным ом-

метром. Междувитковое замыкание обмотки якоря определяется специальными приборами.

2. Неисправности привода стартера. Заедание подвижных деталей привода на валу якоря происходит вследствие загрязнения шлицев и образования налета на поверхности вала от износа бронзовых подшипников втулки шестерни.

При проверке перемещают рукой шестерню с муфтой по шлицам вала к переднему подшипнику. Она должна свободно, без заеданий перемещаться по шлицам вала и возвращаться в исходное положение под действием возвратной пружины. Если привод перемещается по валу с трудом или не возвращается, его разбирают и удаляют налет с вала шлифовальной шкуркой. Вал якоря и внутреннюю поверхность винтовых шлицев смазывают тонким слоем графитной смазки либо ЦИАТИМ-201 или -202.

*Пробуксовка роликовой муфты свободного хода* происходит в результате износа роликов и пазов в обойме ступицы шестерни, а также из-за загрязнения внутренней полости муфты, что приводит к зависанию плунжеров или роликов.

Неисправная муфта промывается бензином или заменяется. После промывки муфту опускают в моторное масло на 3...5 мин. Проверить муфту свободного хода на пробуксовку можно динамометрической рукояткой (рис. 57). Для этого к шестерне прикладывается момент, превышающий в 2,5 раза крутящий момент стартера (см. **табл. П16**). У исправной муфты шестерня не должна проворачиваться. Вращение шестерни в противоположном направлении должно быть свободным, без заеданий.

*Заклинивание роликовой муфты свободного хода* происходит в результате несвоевременного отключения стартера при работающем двигателе. В случае заклинивания муфты после запуска двигателя значительно увеличивается частота вращения якоря электродвигателя стартера, что приводит к «разносу» якоря.

3. Неисправности тягового реле. Окисление и подгорание контактных поверхностей болтов силовых клемм и контактного диска тягового реле возникают в результате

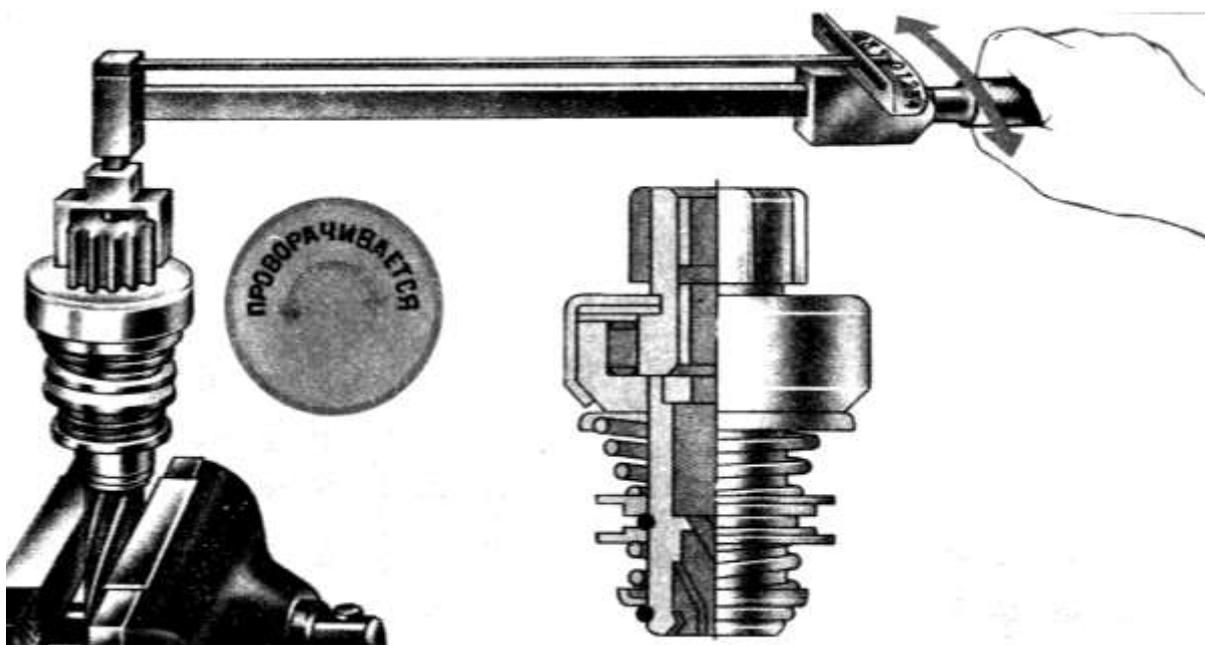


Рис. 57. Проверка муфты свободного хода на пробуксовку

сильного искрообразования в момент разрыва тока при выключении электрической цепи. Из-за окисления контактных поверхностей увеличивается сопротивление цепи, вследствие чего уменьшаются сила тока и мощность электродвигателя. При этом снижается частота вращения коленчатого вала двигателя или вал не вращается совсем. При многократных включениях реле благодаря ударам контактного диска о торцы болтов клемм окисная пленка может отслоиться и стартер будет включаться вновь. Окисление и подгоревшие поверхности торцов головок контактных болтов и диска (или контактной пластины) зачищают напильником или шлифовальной шкуркой, а затем шлифуют. При сильном износе головок болтов, диска (пластины) болты поворачивают на  $180^\circ$  вокруг оси, а диск (пластину) переворачивают другой стороной. При сборке тягового реле необходимо правильно устанавливать на место наконечник проводов втягивающей обмотки.

*Обрыв обмоток тягового реле* обычно возникает в местах пайки концов обмоток к клеммам реле. В случае обрыва втягивающей обмотки тяговое реле не будет срабатывать. При обрыве удерживающей обмотки втягиваю-

щая обмотка обеспечит включение цепи стартера, но в момент замыкания контактного диска с торцами клемм эта обмотка закорачивается и тока в ней не будет. В результате возвратная пружина выведет шестерню привода из зацепления с венцом маховика, а пружина отключит контактный диск от торцов болтов клемм реле. В этот момент втягивающая обмотка снова подключается в цепь батареи, якорек втягивается внутрь реле и вводит шестерню привода в зацепление с венцом маховика, а контактный диск вновь замыкается с болтами клемм. В результате повторяющихся включений и выключений шестерни привода с венцом маховика будут слышны характерные частые резкие удары.

Обрыв обмоток определяют подключением проверяемой обмотки к аккумуляторной батарее. При проверке обмоток тягового реле отключают от него клемму провода от электродвигателя. Для проверки втягивающей обмотки проводники от батареи подключают к клеммам реле.

При исправной обмотке якорь резко втягивается в реле. Для проверки удерживающей обмотки один провод от батареи подключают к корпусу, а другой к клемме реле. При исправной обмотке якорь будет мягко втягиваться в реле.

4. Неисправности реле включения. *Окисление контактов* реле включения происходит вследствие искрообразования между ними в момент их размыкания. Увеличение переходного сопротивления окисленных контактов вызывает снижение силы тока в обмотках тягового реле, что может сделать невозможным его срабатывание, и стартер работать не будет. Окисленные контакты зачищают.

*Нарушение регулировки* реле включения приводит к невозможности включения стартера даже при исправной и заряженной батарее. Зазор 0,5...0,6 мм между якорьком и сердечником реле устанавливают при регулировке подгибанием ограничителя подъема якорька. Зазор 0,4...0,5 мм между контактами устанавливают изменением высоты стоек контактов.

## **Техническое обслуживание и обеспечение работоспособности системы пуска.**

При ТО-2 проверяют крепление стартера и проводов к клеммам тягового реле, реле включения и провода от клеммы «-» к кузову автомобиля. Подтягивают стяжные болты стартера. Снимают защитную ленту (защитный кожух) и проверяют состояние коллектора, щеток и их пружин и наличие пыли на крышке и щеткодержателе. Пыль со щеткодержателей, крышки и коллектора удаляют продувкой сжатым воздухом. Замасленный или загрязненный коллектор протирают чистой тряпкой, слегка смоченной в бензине.

При большой загрязненности крышки, щеток и коллектора, сильном износе щеток и для устранения других неисправностей, требующих разборки стартера, необходимо снять стартер с двигателя.

Перед сборкой подшипники в стартерах смазывают моторным маслом.

При подготовке автомобиля к зимней эксплуатации при очередном ТО-2, снимают стартер с двигателя и разбирают его для проверки состояния щеток и их пружин, коллектора, обмоток, деталей и узлов привода, подшипников, тягового реле.

Во избежание вымывания смазки из подшипников не допускается промывать крышки керосином или бензином. После устранения дефектов стартер собирают, уделив особое внимание надежности крепления винтов. После сборки проверяют легкость вращения якоря. Затем проверяют стартер на стендах Э211, 532М, КИ968, Э240 и др.

### **Контрольные вопросы**

1. Назначение и принцип работы системы пуска.
2. В какой последовательности разбирают электростартер?
3. Назовите основные неисправности системы пуска.
4. Как производится проверка пружин щеток электростартера?

5. Какие регулировки предусмотрены в системе пуска?
6. Как выявляют обрыв обмотки возбуждения и замыкание обмотки возбуждения на корпус?
7. Как определяют обрыв и межвитковое замыкание в катушках обмотки якоря?
8. Почему замыкание обмоток на корпус определяется лампой напряжением 220 В, а не 12 В?
9. Какие операции проводят при техническом обслуживании системы пуска?
10. Назовите неисправности привода стартера.
11. Как осуществляется проверка муфты свободного хода?