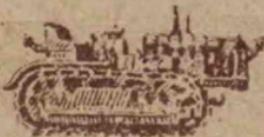


И.Ф. КАРНАУХОВ

ТРАКТОР
СТАЛИНЕЦ-60



ОГЭЗ СЕЛЬКОВЕНЗ 1947

УЧЕБНИКИ И УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ
ПОДГОТОВКИ С.-Х. КАДРОВ МАССОВОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

И. Ф. КАРНАУХОВ

КАНДИДАТ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

ТРАКТОР

«СТАЛИНЕНЦ-60»

ВТОРОЕ ИЗДАНИЕ



ОГИЗ — СЕЛЬХОЗГИЗ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Москва — 1947

ТРАКТОР И ЕГО ОСНОВНЫЕ ЧАСТИ



1. ОСНОВНЫЕ ЧАСТИ ТРАКТОРА И ИХ НАЗНАЧЕНИЕ

Все части, составляющие в целом трактор (рис. 1) могут быть разделены на четыре основные группы:

- 1) силовая группа — двигатель;
- 2) трансмиссия, или передаточная часть трактора;
- 3) ходовая часть трактора и детали подвески;
- 4) тяговое устройство, или прицепное приспособление.

Двигатель

Двигатель 1 является частью трактора, в которой тепловая энергия топлива преобразуется в механическую энергию движения. За счёт этой энергии совершается движение трактора с прицепом, а также работа механизмов стационарных машин. Двигатель со всеми системами и приборами, обслуживающими его работу, составляет первую группу механизмов — силовую группу трактора.

На современных тракторах применяются, главным образом, двигатели внутреннего сгорания, получившие такое название потому, что топливо в них сгорает внутри цилиндра.

На тракторе «Сталинец-60» устанавливается карбюраторный двигатель, работающий на лигроине и развивающий мощность в 60 лошадиных сил, при 650 оборотах коленчатого вала в минуту.

Двигатель вместе со всеми системами и приспособлениями установлен на раме трактора, в передней её части.

Трансмиссия

Вторую группу механизмов трактора составляют механизмы, через которые мощность двигателя передаётся на ведущие колёса — гусеницам, приводному шкиву или валу отъёма мощности. Эта группа механизмов называется трансмиссией, или передаточным механизмом трактора.

В тракторе ЧТЗ трансмиссию (рис. 1, 1а) составляют следующие механизмы: муфта сцепления 2, коробка передач или коробка скоростей 3, коническая передача 4, бортовые фрикционные или муфты управления 5 и тормоза, конечная передача или передача на ведущие колёса 6, приводной шкив и вал отъёма мощности.

Рассмотрим главнейшие условия и особенности работы трактора, обусловившие необходимость этих механизмов в трансмиссии.

Передача. Коленчатый вал двигателя трактора «Сталинец-60» вращается с числом оборотов, равным при полной нагрузке 650 в минуту. При существующих скоростях движения трактора «Сталинец-60» (от 3 до 5,9 км в час при движении вперёд) и размерах ведущих колёс число оборотов их изменяется в пределах от 18,3 до 35,2.

Для уменьшения числа оборотов ведущих колёс при передаче движения им от двигателя применяют зубчатые колёса — шестерни (цилиндрические и конические), цепные и червячные передачи. При этом с уменьшением скорости увеличивается тяговое усилие трактора.

Тяговое усилие увеличивается, примерно, во столько раз, во сколько раз уменьшается в передачах число оборотов ведущих колёс. Если бы коленчатый вал двигателя соединить с ведущими колёсами так, чтобы они вращались с тем же числом оборотов, что и вал, то полученная на колёсах сила была бы много меньше силы, необходимой только для самоподвижения трактора. Такой трактор даже не тронул бы с места.

Все шестерни, входящие в передачу от двигателя до ведущих колёс, делятся на две группы:

- 1) шестерни постоянного зацепления;
- 2) шестерни, благодаря которым может быть изменено передаточное число и направление движения трактора.

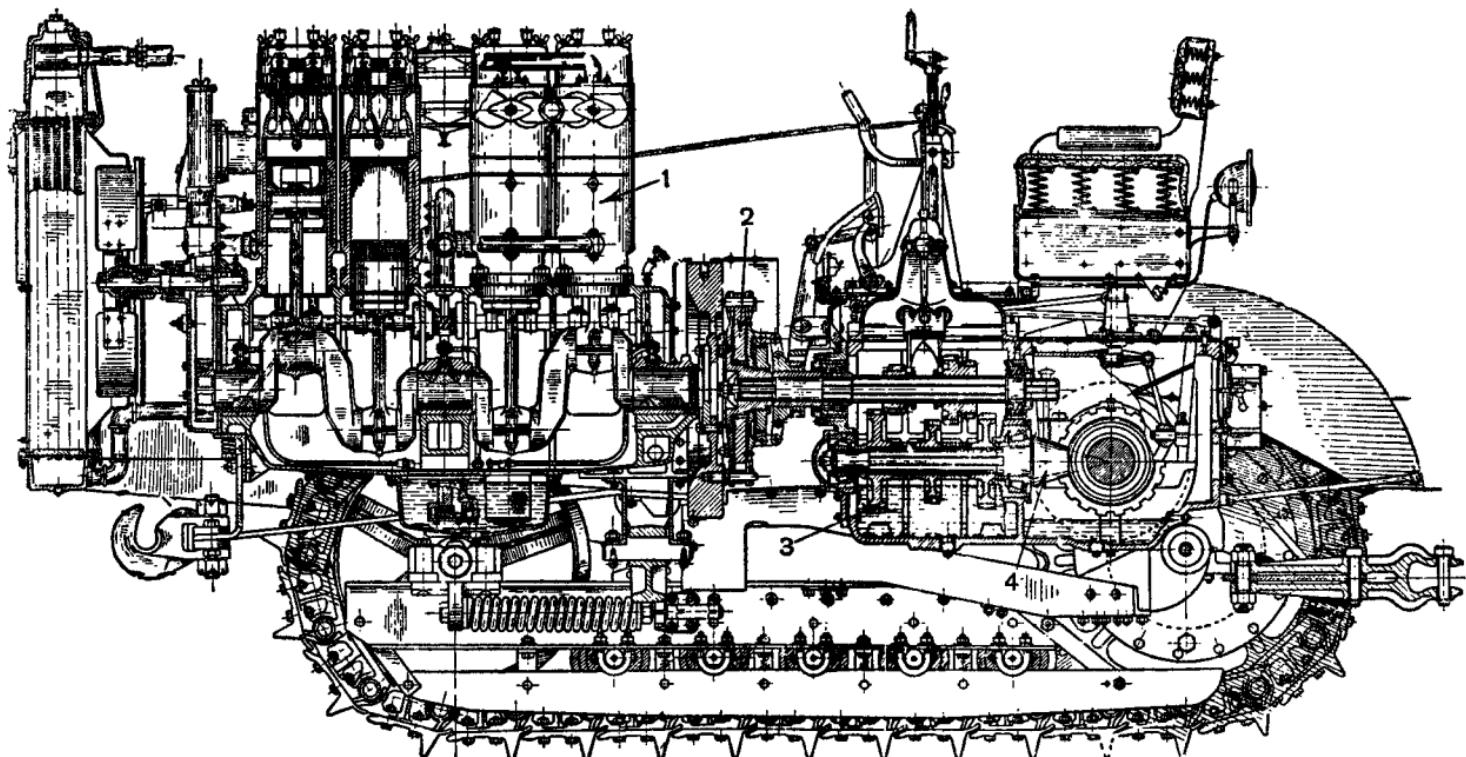


Рис. 1. Продольный разрез трактора.

В трансмиссии трактора ЧТЗ к первой группе относятся шестерни конической и конечных передач, а ко второй — шестерни коробки передач.

Если бы во время работы тяговое усилие трактора было равно силе сопротивления прицепной машины, то при увеличении сопротивления последней трактор не потянул бы её. Это объясняется тем, что усилие, передаваемое с коленчатого вала двигателя на ведущие колёса, не изменяется при постоянных оборотах вала и постоянном передаточном числе всей трансмиссии.

Кроме этого, для подъезда к прицепам, разворота в тесных местах необходимо, чтобы трактор имел движение не только вперёд, но и назад. Таким образом, вытекает необходимость в механизме, с помощью которого можно было бы в соответствии с условиями работы трактора получать разные тяговые усилия, за счёт изменения скорости движения его, и задний ход. Таким механизмом в трансмиссии трактора является коробка передач.

Коробка передач состоит из набора соответственно подобранных цилиндрических шестерён с разным числом зубцов. Включением в зацепление различных шестерён в коробке передач достигается получение различных скоростей движения трактора.

Необходимость и назначение муфты сцепления. При включении или выключении шестерён в коробке передач необходимо разъединить коленчатый вал работающего двигателя с валом коробки передач. При этом вал коробки передач останавливается и включение или выключение той или иной передачи производится при неподвижных шестернях коробки. При этом совершенно устраивается забивание и срезание зубцов шестерён, а также облегчается установка зубцов одной включаемой шестерни против впадин другой. Последующее соединение коленчатого вала двигателя с валом коробки передач должно быть мягким, и увеличение скорости вращения всей передачи постепенным. Жёсткое соединение неподвижного вала коробки передач с быстро вращающимся коленчатым валом сопровождалось бы сильным ударом на зубцах шестерён и подшипниках валов всей передачи. Кроме этого, трогание трактора с места происходило бы рывком, что вредно отражалось бы на тракторе и прицепном орудии.

На тракторах соединение коленчатого вала двигателя с валом коробки передач производится посредством

специального механизма — муфты сцепления. В этом механизме передача усилия с коленчатого вала двигателя валу коробки передач осуществляется при помощи силы трения. Муфты, в которых усилие передаётся при помощи силы трения, называются фрикционными.

Соединение валов посредством муфты может быть произведено мягко. При этом трогание трактора с места будет плавным, без рывка. После включения муфты вал коробки передач вращается со скоростью коленчатого вала двигателя, как одно целое.

Бортовые фрикции, или муфты управления. Управление гусеничным трактором «Сталинец-60» производится выключением одной из гусениц. При этом вторая гусеница, продолжая движение, поворачивает трактор в сторону выключенной гусеницы.

Разъединение передач к гусеницам производится помощью специальных фрикционных муфт (работающих трением), которые называются бортовыми фрикционами, или муфтами управления. Бортовые фрикции расположены между конической передачей и цилиндрической конечной передачей. Ввиду необходимости независимого выключения каждой из гусениц в трансмиссии установлены два бортовых фрикции, один для выключения правой, другой для выключения левой гусеницы.

Установка бортовых фрикционов перед конечной передачей вызвала необходимость устройства отдельных конечных передач на каждое ведущее колесо. Если бы расположить конечную передачу перед бортовыми фрикционами, то не было бы необходимости устанавливать отдельно конечные передачи на каждую гусеницу. Однако тогда бортовые фрикции должны были бы передавать усилие в 4 с лишним раза большее, чем при существующем устройстве, в связи с чем размеры их были бы больше и устройство сложнее.

Приводной шкив и вал отъёма мощности. Для работы трактора на стационаре, а также с прицепными машинами, рабочие органы которых получают движение от двигателя трактора, необходимо дополнение трансмиссии специальными механизмами. Такими механизмами являются приводной шкив и вал отъёма мощности. Необходимость в них отпадает, когда трактор работает только как тягач. Поэтому эти механизмы трансмиссии иногда относятся к группе дополнительного оборудования трактора.

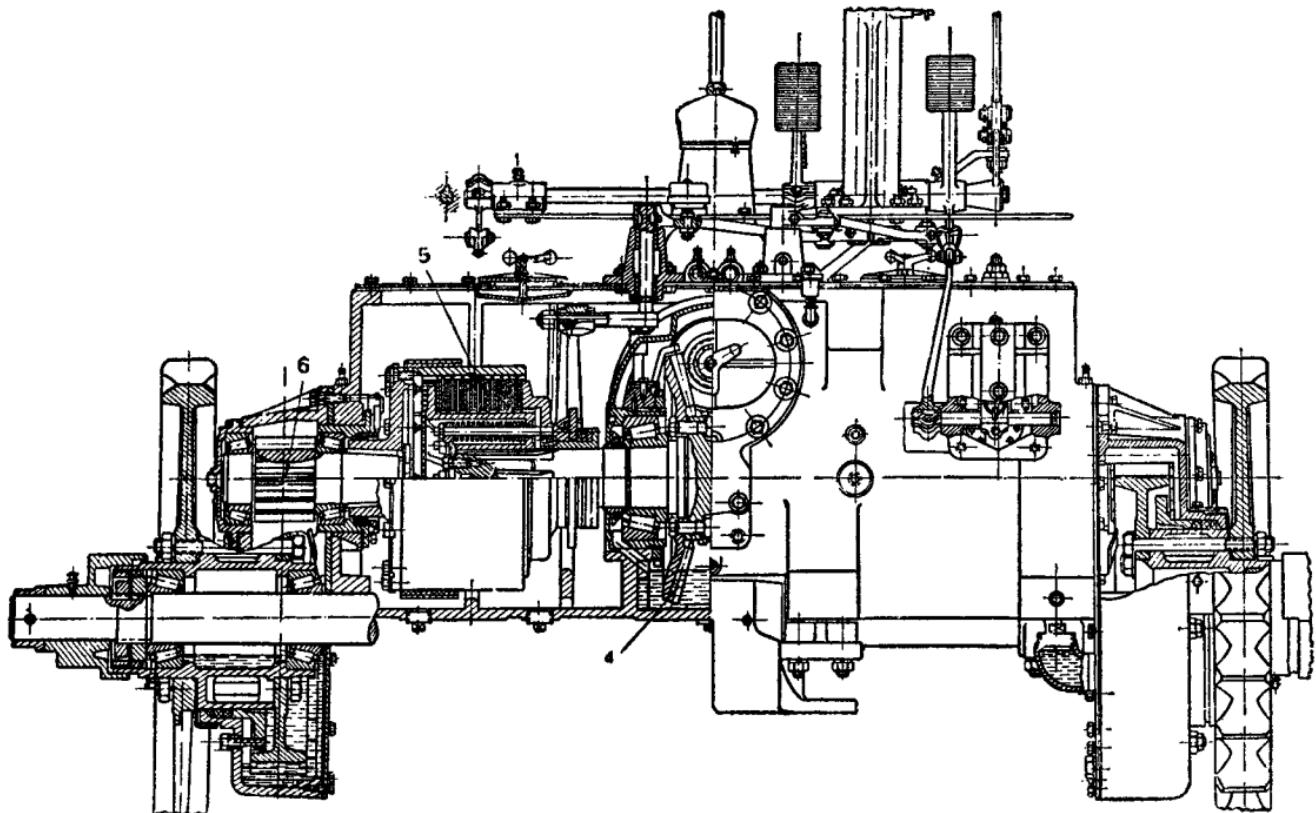


Рис. 1а. Задний мост трактора.

Ходовая часть и детали подвески трактора

Назначение ходовой части трактора состоит в следующем:

1) через ходовую часть весь вес трактора передаётся на почву;

2) сцеплением ходовой части с почвой усилие, передаваемое с вала двигателя ведущим колёсам, создаёт силу тяги трактора.

Таким образом, ходовая часть выполняет роль опоры трактора и в то же время является движителем его¹.

Ходовую часть трактора «Сталинец-60» составляют две гусеничные тележки с гусеничными полотнами. Остов трактора соединён с гусеничными тележками посредством деталей, входящих в устройство подвески трактора.

Движение гусеничного трактора происходит по шарнирному рельсовому пути — полотну гусеницы. Поэтому затраты мощности на передвижение гусеничного трактора значительно меньшая, чем у колёсного трактора. Благодаря передаче веса трактора через гусеничное полотно на значительную площадь, давление трактора «Сталинец-60» на почву, несмотря на сравнительно большой вес его, не превышает давления от веса среднего человека. В результате этого трактор имеет хорошую проходимость.

Шпоры башмаков гусеничных полотен обеспечивают надёжное сцепление их с почвой. При работе на слабых и влажных почвах буксование почты отсутствует.

Коэффициент полезного действия гусеничных тракторов значительно выше, чем колёсных. Так, для колёсных тракторов лучших конструкций коэффициент полезного действия равен 50—65%, а для гусеничных 75—80%.

Гусеничные тракторы расходуют меньше топлива на единицу обрабатываемой площади.

¹ Движителем будем называть механизм, в результате сцепления которого с почвой получается сила, вызывающая движение трактора с прицепом.

РАЗДЕЛ II

ДВИГАТЕЛЬ



2. ОСНОВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ДВИГАТЕЛЯ

Сгорание топлива, тепловая энергия которого преобразуется в механическую, происходит в цилиндре 1 двигателя (рис. 2 и 3). Цилиндр закрыт крышкой или головкой 2, в которой имеются два отверстия: первое для впуска рабочей смеси и второе для удаления газов, образовавшихся при сгорании смеси. Давление газов воспринимается поршнем 3, который через шатун 4 передаёт его на коленчатый вал 5, вращающийся в подшипниках, укреплённых в картере 6.

Перечисленные детали: цилиндр, поршень, палец, шатун, коленчатый вал и картер образуют шатунно-кривошлипный механизм двигателя.

Смесь топлива с воздухом, или рабочая смесь, поступает в цилиндр через отверстие в головке при подъёме впускного клапана 7 кулачком распределительного валика 8, упирающегося в толкатель 9. Выпуск газа из цилиндра происходит через второе отверстие в головке, при подъёме кулачком распределительного валика выпускного клапана 10. Кулачковому валику движение передаётся от коленчатого вала 5 посредством распределительных шестерён 11 и 12.

Клапаны, кулачковый валик, распределительные шестерни, толкатели и другие вспомогательные детали составляют механизм газораспределения двигателя.

Топливо, необходимое для работы двигателя, находится в баке. Рабочая смесь, состоящая из паров топлива и воздуха, приготовляется в особом приборе — карбюра-

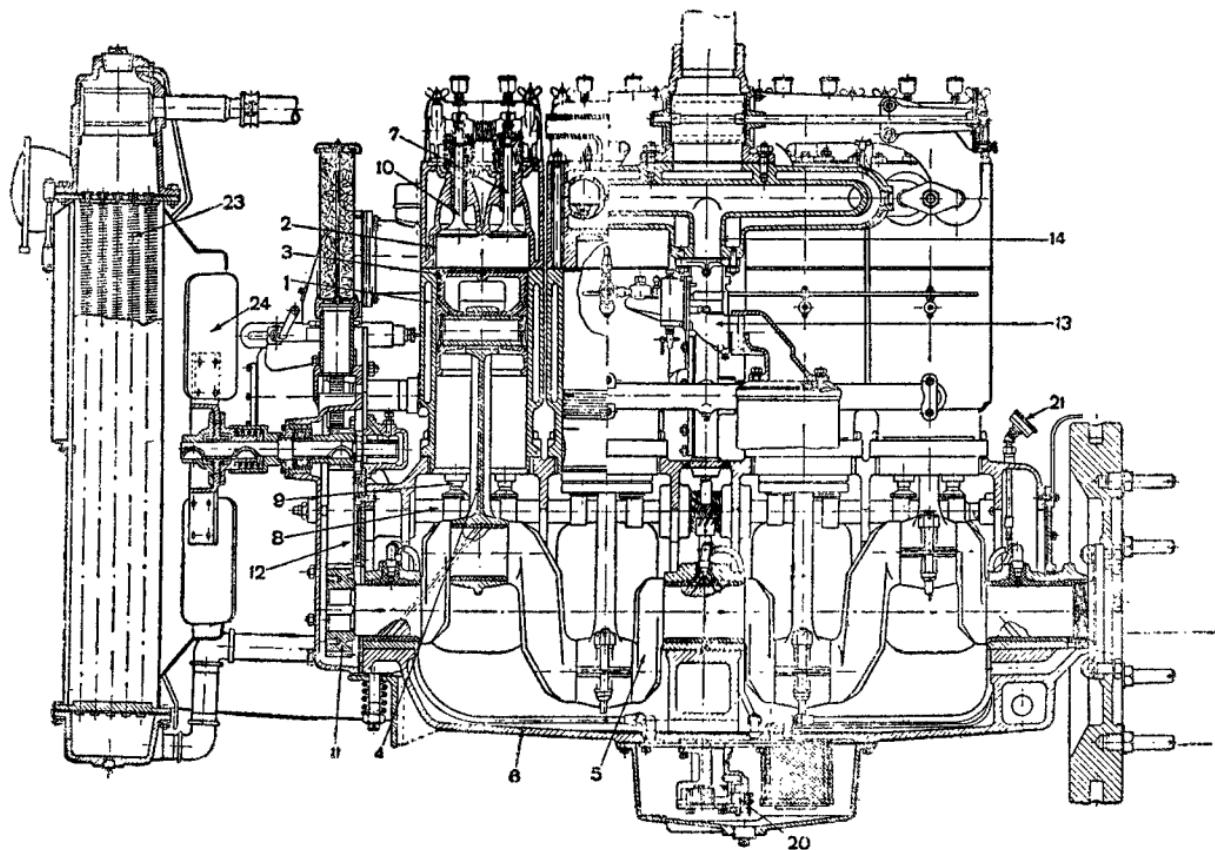


Рис. 2. Продольный разрез двигателя.

торе 13. Рабочая смесь подводится к клапанным отверстиям в головке через всасывающую трубу 14. Топливо к карбюратору подводится по трубкам самотёком или с помощью специального прибора — вакуум-бачка 15. Воздух, идущий на приготовление рабочей смеси, очищается в воздухоочистителе 16.

Топливные баки, трубы, вакуум-бачок, воздухоочиститель, карбюратор и всасывающая труба составляют систему питания двигателя.

Рабочую смесь, вводимую в цилиндры двигателя, необходимо в определённые моменты воспламенять. Зажигание смеси производится электрической искрой. Электрический ток вырабатывается в специальном приборе — магнето 17 — и по проводам 18 подводится к электрической или запальной свече 19. Магнето, провода и свечи составляют систему зажигания двигателя.

Трущиеся детали двигателя необходимо смазывать для уменьшения трения. Масло к трущимся поверхностям их подаётся масляным насосом 20 и разбрызгиванием. Работа насоса контролируется манометром 21. Масляный насос, трубы и манометр составляют систему смазки.

При работе двигателя цилиндры и головки их нагреваются. Охлаждение деталей двигателя производится водой. Вода под действием насоса 22 циркулирует между двойными стенками цилиндров и их головок. Вода охлаждается в особом устройстве — радиаторе 23. Для ускорения охлаждения воды установлен вентилятор 24, просасывающий воздух, охлаждающий радиатор. Радиатор, соединённый с рубашкой, водяной насос и вентилятор составляют систему охлаждения двигателя.

Таким образом, двигатель, в основном, составляют следующие механизмы, приборы и устройства:

1) шатунно-кривошипный механизм, 2) механизм газораспределения, 3) система питания, 4) система зажигания, 5) система смазки и 6) система охлаждения.

Работа двигателя

Коленчатый вал 1 (рис. 4) при вращении перемещает в цилиндре 2 поршень 3, соединённый с валом шатуном 4. При этом поршень перемещается в цилиндре вверх и вниз из одного крайнего положения в другое.

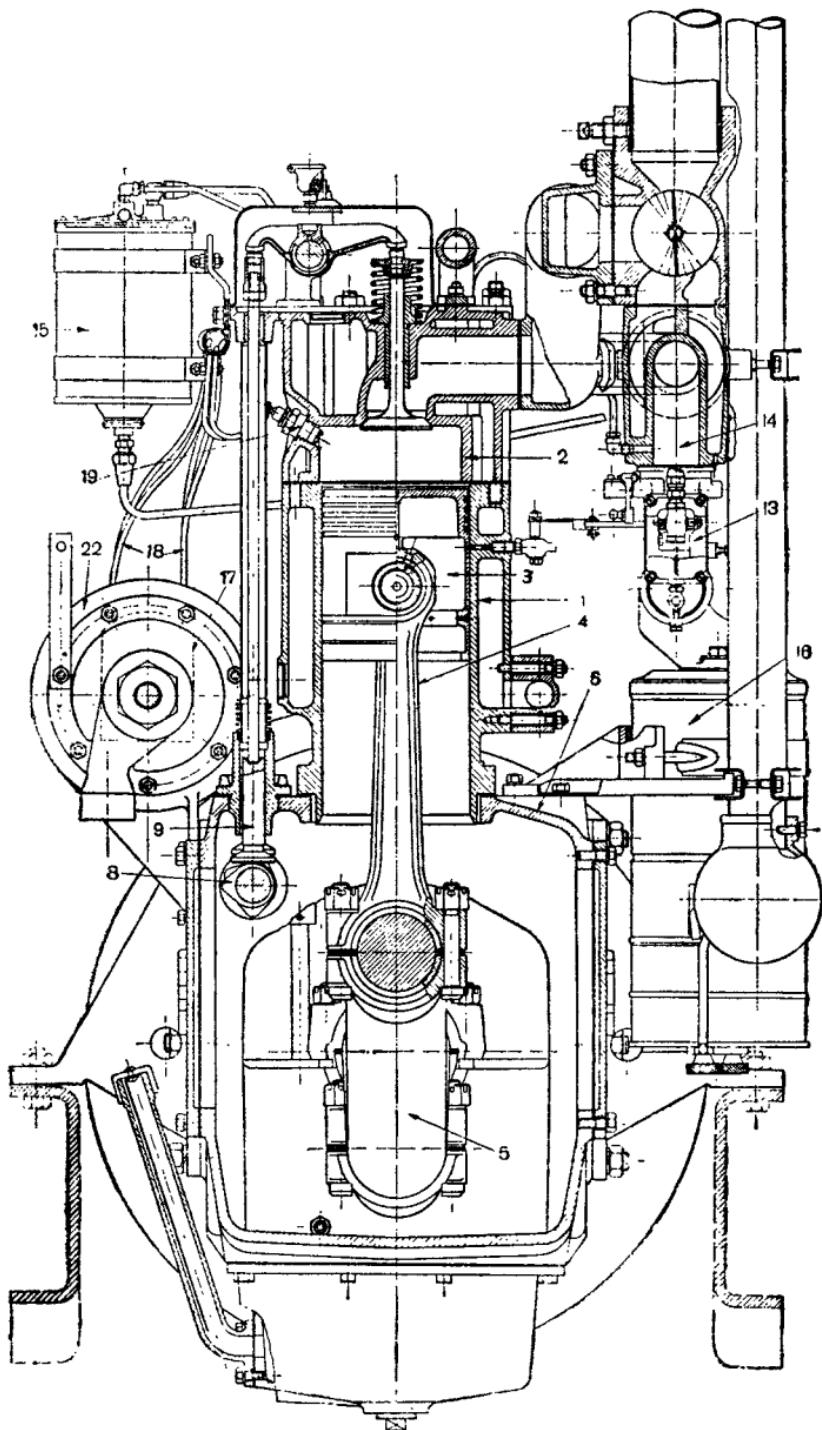


Рис. 3. Поперечный разрез двигателя.

Различают два положения поршня в цилиндре двигателя, которые носят названия верхней мёртвой точки (ВМТ) и нижней мёртвой точки (НМТ).

Верхней мёртвой точкой называется такое положение поршня, при котором он наиболее удалён от оси коленчатого вала, а шатун и кривошип находятся на одной прямой.

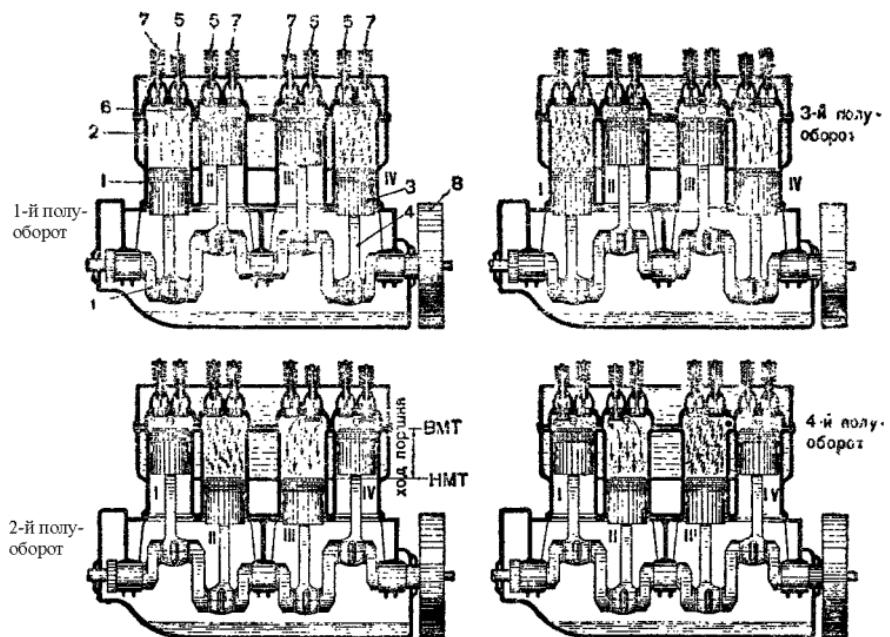


Рис. 4. Схема работы четырёхцилиндрового двигателя.

Нижней мёртвой точкой называется такое положение поршня, при котором он наименее удалён от оси коленчатого вала, а шатун и кривошип также находятся на одной прямой.

Перемещение поршня от верхней мёртвой точки до нижней или от нижней к верхней называется ходом поршня.

Ход поршня соответствует повороту коленчатого вала на половину оборота. За один оборот коленчатого вала поршень совершает два хода.

Движение поршня вниз, когда происходит всасывание рабочей смеси, называется ходом или тактом всасывания. Впускной клапан 5 в это время открыт. В конце такта

всасывания впускной клапан закрывается. Давление смеси в цилиндре во время хода всасывания равняется 0,8—0,9 атм.

При движении от нижней мёртвой точки до верхней поршень будет сжимать рабочую смесь. Ход поршня, при котором производится сжатие рабочей смеси, называется тактом сжатия. В конце хода сжатия давление смеси повышается до 5—6 атм. В момент наибольшего сжатия рабочая смесь воспламеняется электрической искрой от свечи 6 и быстро сгорает. Температура газов, образующихся при сгорании смеси, повышается до 1 800—2 000° С, а давление до 25—30 атм.

Газы, стремясь расширяться, давят на поршень и перемещают его вниз. Движение поршня через шатун передаётся коленчатому валу.

Движение поршня вниз под действием давления газов называется рабочим ходом.

Когда поршень приходит в нижнюю мёртвую точку, открывается выпускной клапан 7. Газы, заполняющие цилиндр, имея давление выше атмосферного, начинают выходить через отверстие, образованное поднятым клапаном. При движении поршня от нижней мёртвой точки до верхней цилиндр полностью очищается от газов. Этот ход поршня называется тактом выхлопа.

Порядок рабочих ходов в одноцилиндровом двигателе показан в таблице.

Обороты вала	Направление движения поршня	Такты	Положение клапанов	
			впускной	выпускной
1-й полуоборот . . .	вниз	всасывание	открыт	закрыт
2-й » . . .	вверх	сжатие	закрыт	»
3-й » . . .	вниз	рабочий ход	»	»
4-й » . . .	вверх	выхлоп	»	открыт

Следовательно, весь рабочий процесс в цилиндре двигателя состоит из четырёх ходов или тактов: такта всасывания, сжатия, рабочего хода и выхлопа. Из этих четырёх тактов только третий — рабочий ход — происходит под действием работы газов.

Двигатели, в которых все рабочие процессы происходят за два оборота коленчатого вала или, что то же, за

четыре хода поршня, называются четырёхтактными. Всасывание рабочей смеси, сжатие её и выхлоп газов являются подготовительными ходами поршня и на производство их необходимо затрачивать энергию.

Эта энергия накапляется в маховике 8 во время рабочего хода.

Для получения постоянной скорости вращения коленчатого вала в одноцилиндровом четырёхтактном двигателе необходимо иметь тяжёлый маховик большого размера.

Такой маховик в состоянии накопить достаточный запас энергии для совершения подготовительных ходов поршня.

Наибольшее распространение на тракторах получили четырёхцилиндровые двигатели.

Рассмотрим работу такого двигателя (рис. 4).

При первом полуобороте коленчатого вала в первом цилиндре открыт впускной клапан. Поршень движется вниз и засасывает в цилиндр рабочую смесь. В это время во втором цилиндре оба клапана закрыты, поршень движется вверх и сжимает рабочую смесь, засосанную в цилиндр во время такта всасывания. В третьем цилиндре открыт выпускной клапан, поршень также движется вверх и выталкивает отработанные газы из цилиндра.

В четвёртом цилиндре оба клапана закрыты, поршень движется вниз под действием давления газов, образовавшихся от сгорания смеси. Происходит рабочий ход.

За второй полуоборот вала в первом цилиндре клапаны закрыты. Поршень движется вверх и сжимает рабочую смесь. Во втором цилиндре оба клапана закрыты. Давлением газов, образовавшихся от сгорания смеси, поршень перемещается вниз. Происходит рабочий ход. В третьем цилиндре впускной клапан открыт, поршень также движется вниз и засасывает рабочую смесь. В четвёртом цилиндре выпускной клапан открыт, поршень движется вверх и выталкивает отработанные газы.

За третий полуоборот вала в первом цилиндре оба клапана закрыты. Поршень движется вниз под давлением газов, образовавшихся от сгорания смеси. Происходит рабочий ход. Во втором цилиндре выпускной клапан открыт, поршень движется вверх и выталкивает отработанные газы.

В третьем цилиндре оба клапана закрыты, поршень движется вверх и сжимает рабочую смесь.

В четвёртом цилиндре впускной клапан открыт, поршень движется вниз и засасывает рабочую смесь.

За четвёртый полуоборот вала в первом цилиндре выпускной клапан открыт. Поршень движется вверх и удаляет из цилиндра отработанные газы.

Во втором цилиндре выпускной клапан открыт. Поршень движется вниз и засасывает рабочую смесь. В третьем цилиндре оба клапана закрыты. Поршень идёт вниз под давлением газов, образовавшихся во время сгорания рабочей смеси. Происходит рабочий ход. В четвёртом цилиндре оба клапана закрыты, поршень движется вверх и сжимает рабочую смесь.

Дальнейшая последовательность протекания рабочих и подготовительных ходов будет такой же, как и рассмотренная выше. После рабочего хода в третьем цилиндре будет рабочий ход в четвёртом, затем во втором, потом в первом и снова в третьем цилиндре.

Проследив работу четырёхцилиндрового двигателя, видно, что за четыре полуоборота коленчатого вала в каждом из цилиндров происходил один рабочий и все необходимые подготовительные такты.

Вращение вала в связи с этим становится более равномерным, чем в одноцилиндровом двигателе, и отпадает необходимость в большом и тяжёлом маховике.

Последовательность, в которой происходят рабочие хода в цилиндрах двигателя, называется порядком работы.

В разобранном примере рабочие хода происходили в цилиндрах двигателя в такой последовательности: 4—2—1—3, 4—2—1—3 и так далее (цифры указывают номер цилиндра). Порядок работы двигателя обычно указывается, начиная с рабочего хода в первом цилиндре. Таким образом, в рассмотренном нами двигателе порядок работы следующий: 1—3—4—2, т. е. после рабочего хода в первом цилиндре рабочий ход происходит в третьем, затем в четвёртом и, наконец, во втором цилиндре.

В такой последовательности происходят рабочие хода в двигателе тракторов «Сталинец-60» и «СТЗ-ХТЗ».

Порядок работы цилиндров двигателя зависит от формы коленчатого вала и расположения кулачков на распределительном валике. Для коленчатых валов, у которых два крайние колена направлены в одну сторону,

а два средние в другую, возможны два порядка работы цилиндров: 1—3—4—2 и 1—2—4—3. Порядок работы 1—3—4—2 был нами разобран.

Другой возможный порядок работы 1—2—4—3 применён у комбайнового двигателя «ГАЗ-НАТИ» и автомобильного двигателя «ГАЗ-АА».

Возможность получения только двух порядков работы четырёхцилиндровых двигателей объясняется следующим.

Порядок работы цилиндров двигателей «Сталинец-60» и «СТЗ-ХТЗ»

Обороты коленчатого вала	Цилиндры			
	1	2	3	4
Первый полуоборот . . .	Рабочий ход	Выхлоп	Сжатие	Всасывание
Второй полуоборот . . .	Выхлоп	Всасывание	Рабочий ход	Сжатие
Третий полуоборот . . .	Всасывание	Сжатие	Выхлоп	Рабочий ход
Четвёртый полуоборот . .	Сжатие	Рабочий ход	Всасывание	Выхлоп

Во время рабочего хода в первом цилиндре, во втором и третьем может происходить только сжатие или выхлоп, так как поршни в них одновременно движутся в это время вверх.

Если в третьем цилиндре будет сжатие, то рабочий ход в нём произойдёт вслед за рабочим ходом в первом цилиндре, и тогда порядок работы двигателя будет 1—3—4—2.

Если же во время рабочего хода в первом цилиндре сжатие происходит во втором цилиндре, то следующий такт — рабочий ход произойдёт во втором цилиндре, и порядок работы такого двигателя будет 1—2—4—3. Этим объясняется невозможность установить порядок работы 1—2—3—4.

Мощность двигателя и использование энергии топлива

Мощность двигателя, в основном, зависит от размеров и числа цилиндров, числа оборотов коленчатого вала и степени сжатия. Чем больше объём цилиндров, тем больше рабочей смеси засасывается в цилинды двигателя при ходе всасывания и тем больше будет сила, с которой газы давят на поршень. Чем больше цилиндров в двигателе, тем больше рабочей смеси будет в нём сгорать за два оборота коленчатого вала, т. е. во время осуществления всех четырёх тактов во всех цилиндрах. Чем выше число оборотов коленчатого вала двигателя, тем больше рабочей смеси будет сгорать в единицу времени и тем выше будет его мощность.

Чем сильнее сжимается рабочая смесь в цилиндрах двигателя, тем выше будет давление газов при сгорании одного и того же количества топлива.

Отношение полного объёма цилиндра, т. е. объёма его при положении поршня в нижней мёртвой точке, к объёму рабочей смеси в цилиндре при положении поршня в верхней мёртвой точке, т. е. к объёму камеры сгорания, называется степенью сжатия. Увеличение мощности с повышением степени сжатия объясняется рядом причин.

1. С повышением степени сжатия повышается температура рабочей смеси, что способствует лучшему сгоранию её.

2. С повышением степени сжатия уменьшается время горения, так как сгорание протекает в меньшем объёме. В связи с этим возрастает давление газов.

3. С повышением степени сжатия уменьшаются объём и поверхность камеры сгорания, что способствует уменьшению расхода тепла на нагрев стенок камеры и, следовательно, больше тепла превращается в механическую работу.

4. Оставшиеся в камере сгорания отработанные газы уменьшают количество всасываемой рабочей смеси и загрязняют ее, что вызывает понижение мощности двигателя. С повышением степени сжатия, т. е. с уменьшением объёма камеры сгорания, уменьшается количество ненадёжных при выхлопе отработанных газов.

Сжимать рабочую смесь в цилиндре двигателя можно только в известных пределах. Этот предел зависит от рода топлива, которое входит в состав рабочей смеси.

Так как при сжатии смесь нагревается, то сжатие её выше допустимого предела вызовет самовоспламенение топлива.

Температура самовоспламенения лигроиновой рабочей смеси, т. е. смеси, на которой работает двигатель трактора «Сталинец-60», не допускает применить степень сжатия выше 4.

Самовоспламенение нарушает нормальную работу двигателя. Зажигание рабочей смеси, происходящее не в строго установленные моменты, не позволяет получить необходимую мощность, на которую рассчитан двигатель. Кроме того, самовоспламенение может сопровождаться явлением детонации.

Детонация представляет собой особый вид сгорания рабочей смеси, протекающий почти мгновенно. Сгорание смеси при детонации имеет характер взрыва. При нормальной работе двигателя сгорание рабочей смеси протекает хотя и очень быстро, но так, что повышение давлений газов происходит постепенно. Взрыв смеси, которым сопровождается детонация, влечёт за собой настолько резкое и сильное повышение давления в цилиндре, что его можно сравнить с ударом. Детонация может послужить причиной разрушения отдельных деталей двигателя, воспринимающих ненормально высокую температуру и давление в цилиндре двигателя.

Различают две величины мощности двигателя: индикаторную и эффективную. Индикаторной называется мощность, которую развивают газы в цилиндре двигателя при действии их на поршень.

При передаче этой мощности на коленчатый вал часть её затрачивается на сопротивление движению поршня в цилиндре, коленчатого вала в шатунных и коренных подшипниках, а также на приведение в движение вентилятора, масляного и водяного насосов и других механизмов двигателя.

Поэтому мощность, получаемая на коленчатом валу двигателя, будет всегда меньше индикаторной.

Мощность, получаемая на валу двигателя, называется эффективной.

Определение индикаторной мощности производится по среднему за все четыре такта давлению газов на поршень. Чем больше это давление газов, тем большую мощность разовьют они, перемещая поршень в цилиндре.

Определение эффективной мощности производится при помощи специальных устройств — тормозов.

Эффективная мощность двигателя может быть различной в зависимости от величины индикаторной мощности и вредных потерь в двигателе.

На рисунке 5 показано использование энергии топлива в двигателе. Как видно из рисунка, превращение энергии

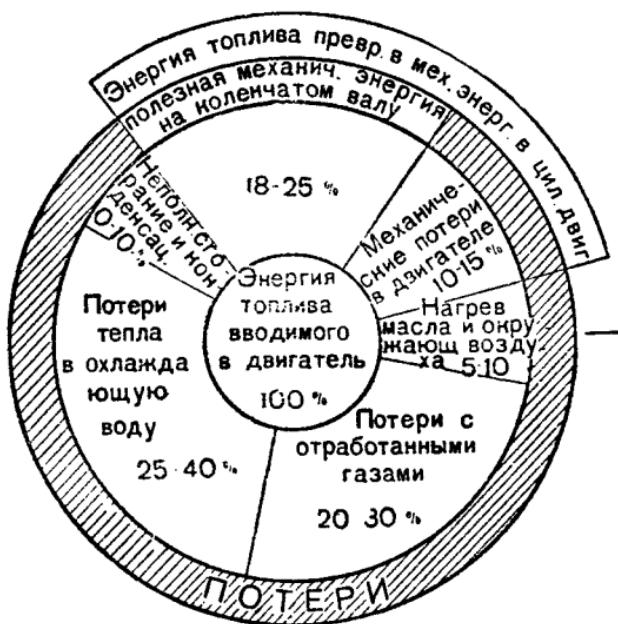


Рис. 5. Использование энергии топлива в двигателе.

топлива в механическую энергию, получаемую на валу двигателя, происходит с потерями.

Для примера рассмотрим только некоторые причины, вызывающие увеличение потерь мощности в двигателе.

Несвоевременная смена поршневых колец влечёт за собой прорыв смеси и газов из цилиндров в картер двигателя, что вызывает падение индикаторной мощности и, как следствие, эффективной. То же вызывает пропуск газов через неплотности клапанов.

Недостаточный зазор между стенками поршня и цилиндра вызывает резкое повышение трения из-за недостаточной смазки труящихся поверхностей. На преодоление силы сопротивления трению будет расходоваться двига-

телем значительно больше мощности, чем в нормальных условиях.

Излишне тугая затяжка шатунных и коренных подшипников также уменьшает эффективную мощность, так как на проворотывание коленчатого вала требуется большое усилие. Износ деталей двигателя в связи с этим ускоряется.

Контрольные вопросы

1. Какие механизмы и системы составляют двигатель?
2. Что называется ходом поршня?
3. Что такое верхняя и нижняя мёртвые точки?
4. Каково назначение маховика?
5. Какая разница между индикаторной и эффективной мощностью?
6. Что такое степень сжатия и как её величина влияет на мощность двигателя?
7. Какие причины вызывают самовоспламенение топлива в цилиндрах двигателя?
8. Почему сгорание топлива при детонации вредно для деталей двигателя?

3. ШАТУННО-КРИВОШИПНЫЙ МЕХАНИЗМ И ЕГО УСТРОЙСТВО

Шатунно-кривошлипный механизм преобразовывает возвратно-поступательное движение поршня во вращательное движение коленчатого вала.

Шатунно-кривошлипный механизм двигателя составляют следующие детали: цилиндр с головкой, поршень с кольцами и поршневым пальцем, шатун, коленчатый вал, маховик и картер.

Цилиндр

Цилиндр двигателя (рис. 6 и 7) является деталью, в которой происходит процесс преобразования тепловой энергии топлива в механическую работу. При работе двигателя цилиндр подвергается действию высоких температур и давлений. Стенки цилиндра, при движении внутри его поршня с кольцами, подвергаются сильному истиранию. Поэтому материал цилиндра должен обладать достаточной прочностью и сопротивляемостью истиранию, сохраняя эти свойства в условиях действия высоких температур. Помимо этого, цилиндры должны быть изготовлены из сравнительно дешёвого и недефицитного материала, до-

пускающего лёгкое изготовление этой детали (например, отливка и последующая механическая обработка).

Из всех материалов лучше всего этим требованиям удовлетворяет чугун. Цилиндры почти всех современных двигателей внутреннего сгорания изготавливают из чугуна.

Цилиндры двигателя «Сталинец-60» представляют отдельные отливки из серого чугуна. В нижней части цилиндра имеется фланец 1 с четырьмя отверстиями. Этим фланцем с помощью шпилек цилиндр крепится к карте-

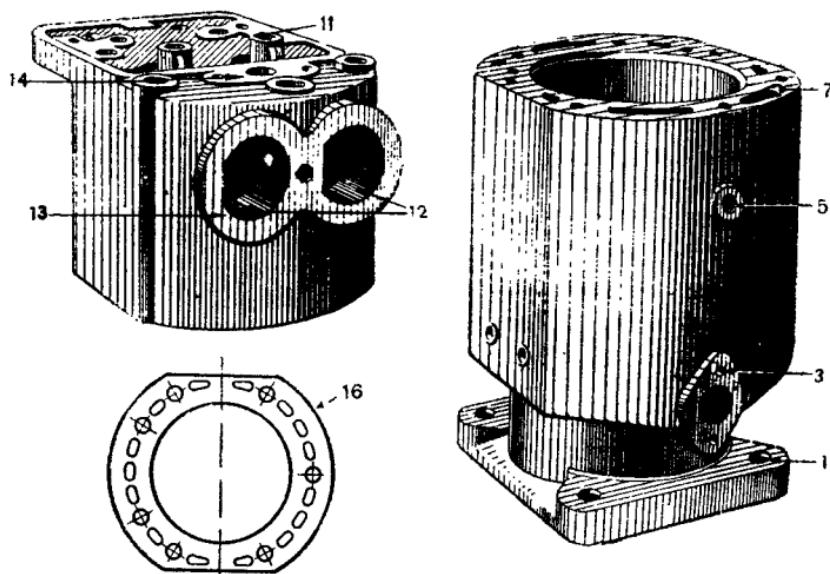


Рис. 6. Цилиндр, головка цилиндра и медно-асбестовая прокладка двигателя ЧТЗ.

ру двигателя. Фланец точно обработан. Двойные стенки в верхней части цилиндра образуют так называемую водяную рубашку 2. Это пространство заполняется водой, служащей для охлаждения внутренних стенок цилиндра. В нижней части цилиндра водяная рубашка не делается, так как нагревание стенок в этой части во время работы незначительно.

Внутренняя поверхность цилиндра после расточки шлифуется под размер от 165,00 до 165,06 мм. Шлифованная поверхность цилиндра, называемая зеркалом, не должна иметь никаких дефектов. Малейшие царапины зеркала ухудшают работу двигателя.

Для крепления трубы, подводящей воду в рубашку, сбоку цилиндра имеется обработанный фланец 3 с ввёрнутыми в него шпильками 4.

В верхней части стенки цилиндра имеется отверстие 5 с резьбой, в которое ввинчивается декомпрессионный кранник. Посредством кранника можно, выпуская часть смеси, уменьшить сжатие смеси в цилиндре для облегчения проворачивания вала при пуске. Отверстие в стенке, закрытое заглушкой 6, необходимо только в процессе производства цилиндра для очистки рубашки его после отливки.

В верхней плоскости (по торцу) цилиндр имеет отверстия 7 для сообщения водяной рубашки с рубашкой го-

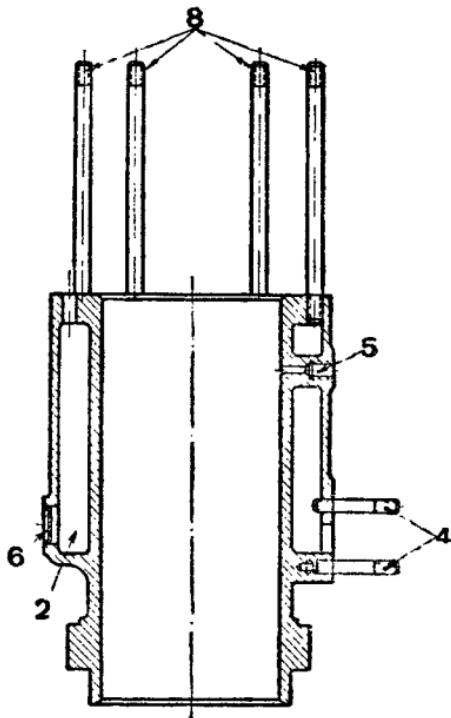


Рис. 7. Разрез цилиндра и головки.

ловки цилиндра и семь отверстий с нарезкой для шпилек 8, на которых крепится головка.

В первом и втором цилиндрах устанавливается по одной более длинной шпильке для планки крепления радиатора. Шпильки плотно завёрнуты на сурике.

Головка (рис. 6 и 7), отдельная на каждой цилиндр, отлита из серого чугуна.

Цилиндрическая расточка внутри головки образует камеру сжатия или сгорания. В камере сгорания имеются два отверстия 9 для впускного и выпускного клапанов. Для создания непроницаемости проходу газов во время хода

сжатия и рабочего хода, края клапанных отверстий обработаны под углом в 45° . В головку запрессованы две втулки 10 штанг толкателя и две втулки клапанов 11.

Для прохода в цилиндр рабочей смеси и для выхода отработанных газов в головке имеются каналы 12, идущие к соответствующим клапанным отверстиям. С левой стороны головка имеет обработанные фланцы 13, к которым на медно-асбестовой прокладке устанавливаются всасывающая и выпускная трубы. На обработанный фланец 14 в верхней части головки крепится водяной патрубок.

В головке имеется семь сквозных отверстий для прохода шпилек.

С правой стороны в головке просверлено и нарезано отверстие 15, диаметром 18 мм, для ввёртывания электрической свечи.

На головке монтируются детали распределительного механизма. В связи с различным расположением отверстий для впускного и выпускного клапанов, головки второго и четвёртого цилиндров отличны от головок первого и третьего цилиндров.

Для создания необходимой плотности прилегания головки к цилиндру между ними ставится медно-асбестовая прокладка 16.

Крепление головки к цилинду производится гайками, навёртываемыми на шпильки цилиндра.

При монтаже головок гайки необходимо равномерно затягивать до отказа, чтобы не вызвать перекоса в посадке головки и неправильной затяжки прокладки.

Следует помнить, что затяжка гаек с помощью усилий (труб), надеваемых на ключ, вызывает вредные напряжения в шпильках и понижает надёжность крепления головки.

Поршень, кольца и поршневой палец

Поршень 1 (рис. 8 и 9) воспринимает давление газов и через палец и шатун передаёт силу их давления на коленчатый вал.

Поршень, так же как и цилиндр, во время работы двигателя подвержен действию газов, имеющих высокую температуру и давление. При передвижении поршень трётся о стенки цилиндра, являющиеся для него направля-

ющими. Поэтому к материалу поршня предъявляются те же требования, что и к материалу цилиндра. Кроме этого, поршень должен быть лёгким. Последнее имеет значение в связи с характером движения поршня в цилиндре. Поршень движется в цилиндре от верхней мёртвой точки к нижней и обратно. В момент перехода поршня через мёртвые точки направление движения его изменяется, причём таких перемен при 650 оборотах вала в минуту произойдёт 1 300. Известно, что при резких изменениях величины и направления скорости всегда действуют силы инерции. стремящиеся сохранить прежнее движение тела. Величина силы инерции будет тем больше, чем больше вес тела и чем резче происходит изменение скорости.

То же происходит при каждом переходе поршней через мёртвые точки. Силы инерции противодействуют изменению направления движения поршней тем больше, чем больше вес их. Поэтому материал и устройство поршня (и всех деталей, движущихся прямолинейно — возвратно) должны быть такими, при которых вес их получается наименьшим. Поршни двигателя «Сталинец-60» изготовлены из чугуна.

Для большей жёсткости и прочности днище поршня усилено двумя рёбрами. Тело поршня в местах расположения колец слегка утолщено для придания стенкам необходимой прочности.

В нижней части с внутренней стороны поршень имеет обработанный поясок, которым он устанавливается на приспособление при обработке.

Во время работы двигателя верхняя часть поршня (у днища) нагревается больше, чем нижняя часть, называемая иногда юбкой. Поэтому поршни изготавливают по высоте разных диаметров. Поршень двигателя «Сталинец-60» имеет в верхней части диаметр, равный $164,4^{-0,080}$ мм. На расстоянии 52 мм от днища до кромки проточки под нижним компрессионным кольцом этот диаметр сходит на конус до диаметра всей нижней части, равного $165^{-0,120}_{+0,180}$ мм.

Другими словами, разница диаметров нижней и верхней частей поршня равна от 0,56 до 0,42 мм.

Так как поршень во время работы нагревается сильнее цилиндра, охлаждаемого водой, поршни к цилиндрам подбирают с зазором. Зазор предотвращает заедание поршня в цилиндре, что могло быт в результате большого

расширения поршня от нагревания. Кроме этого, зазор необходим для масляной плёнки, смазывающей зеркало цилиндра.

При правильном подборе зазор между поршнем (в юбке) и цилиндром должен быть равен 0,18—0,20 мм.

Для того чтобы не было прорыва газов из надпоршневого пространства в картер, в верхней части поршня проточены четыре канавки, в которые установлены разрезные пружинящие кольца 2 (рис. 8 и 9).

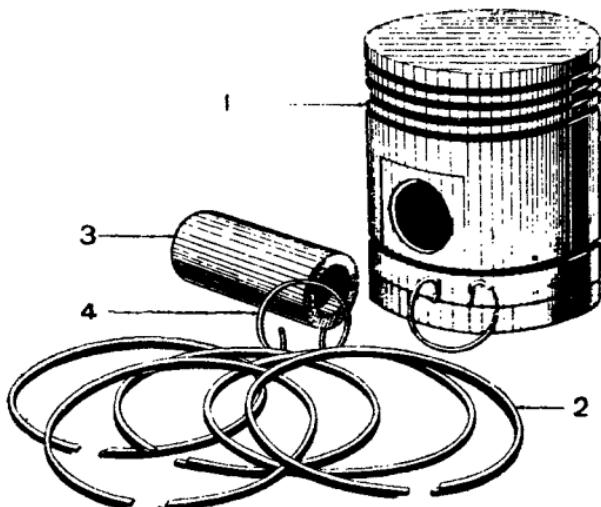


Рис. 8. Поршень, поршневые кольца, палец поршневой и замок поршневого пальца.

Кольца изготовлены из специального чугуна, имеющего большую твёрдость, чем чугун цилиндра. Это делается потому, что площадь трения колец незначительна, и при одинаковой их твёрдости с цилиндром кольца изнашивались бы быстрее. Наружный размер колец в свободном состоянии больше диаметра цилиндра. При постановке поршня в цилиндр кольца, имея зазор в месте разреза, сжимаются, а затем, стремясь восстановить свою форму вследствие упругости, плотно прижимаются к стенкам цилиндра.

Кольца устанавливаются в канавки поршня с зазором по высоте 0,03—0,06 мм. Наличие четырёх колец обеспечивает достаточное уплотнение между поршнем и цилиндром.

Чтобы устраниить проход газов, разрез кольца, или, как его называют, замок, делают не прямым. Форма замка ко-

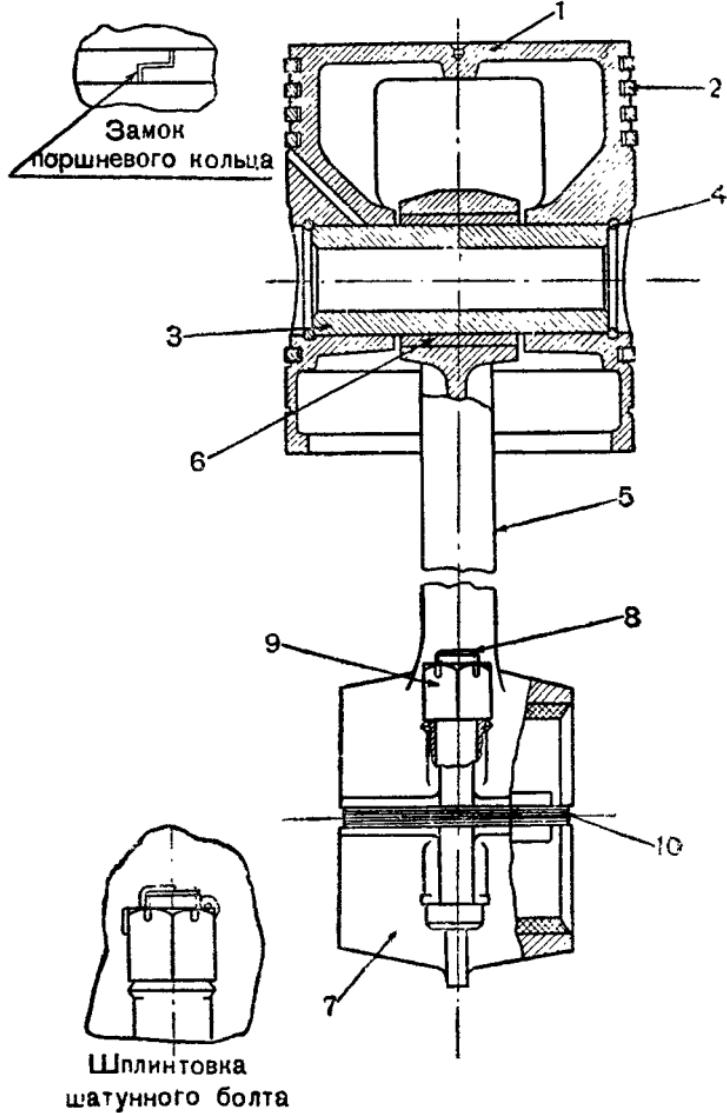


Рис. 9. Поршень и шатун в сборе.

лец трактора ЧТЗ делается такой, как указано на рисунке 9.

Кольца при работе двигателя нагреваются. Для возможности удлинения колец при нагревании, в замках их устанавливается зазор. Зазор в замках делается неоди-

наковыем, так как температура колец при работе будет разной: чем дальше кольцо от камеры сгорания, тем ниже будет его температура и тем меньше его расширение от нагрева.

Для каждого кольца установлен определённый зазор в замке: для первого (верхнего) кольца 0,6 мм, для второго 0,5 мм, для третьего 0,4 мм, для четвёртого и пятого 0,3 мм.

Кольца на поршне устанавливаются так, чтобы замок второго кольца был смещён по отношению к замку первого на 120° , замок третьего на 240° по отношению к первому и четвёртого на 120° по отношению к третьему. Такое расположение замков больше гарантирует от прорыва газов в картер.

В нижней части поршня имеется канавка с просверлёнными отверстиями в ней. В эту канавку установлено пятое кольцо, назначение которого снимать избыток масла с зеркала цилиндра. Масло, снятое со стенки цилиндра, отводится из-под кольца через отверстия в стенке поршня в картер. В связи с таким назначением это кольцо называется масляным или маслосъёмным, в отличие от верхних колец, называемых компрессионными.

Ниже канавки маслосъёмного кольца на поверхности поршня проточена небольшая канавка, назначение которой распределять масло по зеркалу цилиндра.

На внутренней боковой поверхности поршень имеет два противоположно расположенных прилива — бобышки с обработанными отверстиями в них. В бобышки устанавливается поршневой палец 3. Внутри отверстий бобышек проточены кольцевые канавки для установки стопорных колец — замков 4, поршневого пальца. В каждой бобышке просверлено по одному наклонному отверстию, служащему для подвода масла с наружной поверхности поршня на трущиеся поверхности поршневого пальца.

Поршневой палец служит для соединения поршня с шатуном. Палец для уменьшения веса изготовлен в виде пустотелого цилиндра. Материал пальца — сталь. Для повышения сопротивления истиранию палец снаружи цементируется, после чего подвергается закалке. Глубина слоя цементизации от 1 до 1,6 мм.

При работе двигателя палец подвергается действию больших усилий, особенно в момент начала рабочего хода, а

также в моменты перемены направления движения поршня. Сочетание в материале пальца твёрдого поверхностного слоя и более мягкого нижнего обеспечивает ему необходимую твёрдость и упругость в работе. Поверхность пальца шлифуется.

В бобышках поршня палец должен быть пригнан так, чтобы от усилия руки он проворачивался без заеданий. Зазор между пальцем и бобышками поршня должен быть в пределах 0,00—0,02 мм.

Палец не имеет жёсткого крепления и во время работы может свободно проворачиваться в бобышках поршня и в головке шатуна. Пальцы такого типа называются плавающими. Для предохранения пальца от перемещения в продольном направлении служат стопорные пружинящие кольца — замки 4, которые вставляются в специальные выточки в бобышках поршня. Установка стопорных колец должна производиться с большой внимательностью. При небрежной установке стопорные кольца вместо с пальцем выдвинутся из поршня и повредят зеркало цилиндра. При этом задиры в цилиндре могут быть настолько глубоки, что растачивать цилиндр для увеличенного поршня уже не представится возможным.

Шатун и шатунные подшипники

Шатун (рис. 9 и 10) служит для соединения поршня с коленчатым валом и передачи усилия от поршня на коленчатый вал.

Шатун штампуется из стали. Телу шатуна 5 придают двутавровое сечение, что обеспечивает ему достаточную жёсткость для передачи больших нагрузок, которые воспринимаются и передаются им коленчатому валу, и лёгкость, — что необходимо для детали, перемещающейся с большой скоростью. Концы шатуна выполнены в виде головок верхней и нижней. Верхняя головка служит для соединения шатуна с поршнем. В верхней головке шатуна запрессовывается с натягом 0,06—0,12 мм бронзовая втулка 6, которая пригоняется по поршневому пальцу с зазором в 0,01—0,05 мм.

Для прохода смазки к поршневому пальцу в верхней головке шатуна просверлено два отверстия. Во втулке также сверлятся отверстия, которые при установке её должны совпадать с отверстиями в головке.

Сверления в головке делаются воронкообразными для того, чтобы обеспечить более надёжное попадание масла к поршневому пальцу. Торцы головки обработаны.

Нижняя головка шатуна отъёмная, что необходимо для установки шатуна на коленчатый вал.

Отъёмная часть нижней головки шатуна — крышка 7 — крепится к нему двумя шатунными болтами 8..

Шатунные болты являются очень ответственной деталью. Обрыв болтов во время работы всегда влечёт за собой серьёзную аварию двигателя.

Болты и гайки шатуна изготавливаются из высококачественной стали.

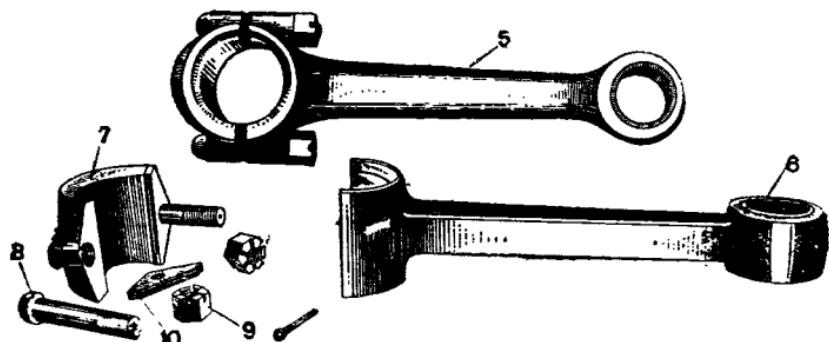


Рис. 10. Шатун и шатунные подшипники.

На конце нарезной части болта просверлено два сквозных отверстия для установки шплинта.

Гайка шатунного болта 9 имеет корончатую форму. Для прохода шплинта при затяжке прорез в гайке устанавливается против сверления в болте.

Головка шплинта входит в прорез гайки, а концы его разгибаются так, чтобы один конец загибался на болт, а другой на гайку. Головка болта имеет срез. Этим срезом головка шатунного болта прилегает к крышке и удерживает болт от проворачивания при затяжке и отвёртывании гаек.

В нижнюю головку шатуна для уменьшения трения залит баббит. Для лучшего приставания баббита поверхность головки облужена. Кроме того, на внутренней поверхности, в боковых стенках головки просверлены углубления. При заливке расплавленный баббит заполняет эти углубления и надёжно удерживается от проворачивания в шатуне и его крышке. С торцов подшипника в баббите снята фаска.

соответствующая радиусу галтелей шеек коленчатого вала. В местахстыка тела шатуна и крышки в баббите прорезаются канавки, которые называются холодильниками. В этих канавках накопляется масло. Канавка несколько не доходит до торцов подшипника. Сделано это для того, чтобы масло не вытекало из канавок. Толщина слоя баббита 4 мм.

Зазор между шейками вала и шатунными подшипниками должен быть 0,04—0,09 мм.

Для регулировки зазора в шатунных подшипниках между крышкой и телом шатуна установлены регулировочные прокладки 10. Расточка нижней головки производится с комплектом прокладок, толщиной около 7 мм с каждой стороны. Прокладки представляют собой латунные пластинки следующей толщины:

$\begin{array}{c} +0,020 \\ -0,020 \end{array}$	$\begin{array}{c} +0,020 \\ -0,020 \end{array}$	$\begin{array}{c} +0,05 \\ -0,05 \end{array}$
15 шт. — 0,1	мм, 10 шт. — 0,15	мм, 4 шт. — 0,8
		мм.

При сборке толстые прокладки ставятся в середине, а тонкие с обеих сторон по одинаковому количеству. Все прокладки по краям пролаяны, чтобы при надевании на болт не рассыпались.

Коленчатый вал и коренные подшипники

Коленчатый вал (рис. 11) через шатуны воспринимает силу давления газов на поршни и при их движении приводит в действие все механизмы трактора. Изготавливается вал из стали штамповкой, и после термической обработки (нормализация, закалка и отпуск) коренные и шатунные шейки его тщательно обрабатываются.

Коленчатый вал ЧТЗ имеет четыре шатунных шейки и три коренных. Переход от шеек к щекам сделан плавным, с закруглением, которое называется галтелью. Галтели имеют большое значение для прочности вала. Шатунные шейки соединяются с шатунами.

Коренными шейками вал установлен в коренные подшипники, в которых он вращается. Средний коренной подшипник одновременно удерживает вал от продольных перемещений. На заднем конце вала, заодно с ним, отштампован и обработан фланец с шестью отверстиями под болты крепления маховика. Между фланцем и задней коренной шейкой, на поверхности вала нарезана крупная резьба (правая), выполняющая роль маслоотражателя.

При вращении коленчатого вала масло из коренного подшипника, попадающее на эту резьбу, сгоняется в канал, имеющийся в нижней половине заднего коренного подшипника, и по каналу стекает в картер.

С поверхностей передней и задней коренных шеек вдоль щёк вала просверлены отверстия, выходящие на поверхности первой и четвёртой шатунных шеек. От поверхности средней коренной шейки идут два сверления ко второй и третьей шатунным шейкам. По этим отверстиям —

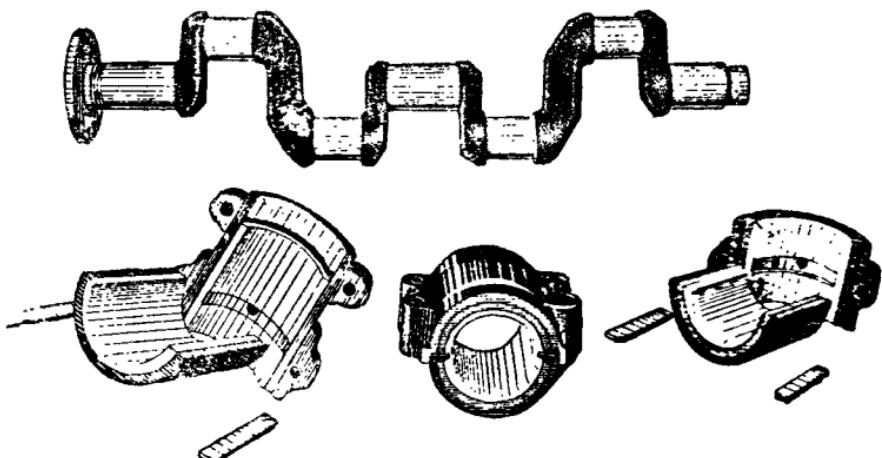


Рис. 11. Коленчатый вал и коренные подшипники.

каналам — масло от коренных подшипников подаётся к шатунным.

Передний конец коленчатого вала обработан для установки на нём распределительной шестерни. В месте посадки шестерни на валу профрезерована канавка для шпонки Вудруфа.

Коренные подшипники отлиты из серого чугуна. Состоят они из двух частей: вкладышей и крышек, залитых баббитом. Вкладыши устанавливаются в гнёзда картера. Края их выступают над гнёздами. Крышки имеют приливы с отверстиями для надевания на шпильки, ввернутые в картер. С внутренней стороны на крышках имеются обработанные буртики, которые при установке охватывают выступающие края вкладышей. Крышки подшипников имеют усиливающие ребра. На внутренних поверхностях вкладышей и крышек сделаны углубления, которые при заливке заполняются баббитом и обес-

печивают надёжное его соединение с телом подшипника.

В верхней части крышек имеется по одному сквозному отверстию, которое при заливке заполняется баббитом. В баббите, заполняющем эти отверстия, в крышках переднего и заднего подшипников просверлены и нарезаны отверстия для ввёртывания угольников, по которым подаётся масло к шейкам вала. Отверстие с резьбой в крышке среднего подшипника выходит внутрь его двумя каналами для подвода масла к обоим каналам в коленчатом вале. При этом необходимо соблюдать правильное их расположение, так как в противном случае масло не будет поступать в достаточном количестве для смазки второй и третьей шатунных шеек.

Коренные подшипники неодинаковы по длине и устройству. Передний подшипник, как наименее нагруженный, короче других. Вкладыш заднего подшипника имеет снаружи, со стороны маховика, выточку для установки пробковой прокладки и сверление для прохода масла в картер. В нижней части вкладыша среднего подшипника просверлено отверстие для стопора, удерживающего подшипник от смещения. Во вкладыше заднего подшипника, у переднего края, сделана канавка по окружности таким образом, что конец её сходит на нет у другого края подшипника. Сделано это для лучшего удержания баббита от сдвига. Баббит в канавке образует как бы клин. В торцах среднего подшипника в баббите снята фаска в местах, прилегающих к галтелиям. В переднем и заднем подшипниках такой срез сделан также со стороны галтелей.

Во всех трёх крышках подшипников в баббите вырезана широкая канавка в месте подвода масла. Края канавки не доходят до холодильников.

В заднем подшипнике, в части, обращённой к маховику, вырезана в баббите канавка, разделяющая слой баббита на две части. Узкая часть обрабатывается на больший диаметр для охвата маслогонной нарезки коленчатого вала.

Толщина слоя баббита в заводских подшипниках около 6,5 мм. В стыках между крышкой и вкладышами установлены регулировочные прокладки общей толщиной около 5 мм. Прохладки собираются из пластинок листовой латуни следующих толщин:

$$3 \text{ шт.} - 0,1 \begin{array}{l} +0,02 \\ -0,02 \end{array} \text{мм}, \quad 3 \text{ шт.} - 0,8 \begin{array}{l} +0,04 \\ -0,04 \end{array} \text{мм}, \quad 14 \text{ шт.} - 0,15 \begin{array}{l} +0,020 \\ -0,020 \end{array} \text{мм}.$$

Расточку коренных подшипников и регулировку подтяжки их проводят так, чтобы зазор между шейками вала и подшипником был равен 0,04—0,10 мм.

Маховик

Назначение маховика тракторного двигателя следующее:

1) выравнивать усилие на валу двигателя;

2) при трогании трактора с места и преодолении кратковременных сопротивлений, за счёт запаса силы инерции, помогать двигателю преодолевать сопротивление движению трактора;

3) переводить кривошипный механизм через мёртвые точки.

Маховик крепится к фланцу коленчатого вала шестью болтами.

Маховик (рис. 2) отлит из серого чугуна. По ободу маховика с наружного торца просверлено и нарезано шесть отверстий, в которые ввёртываются стальные цилиндрические пальцы для соединительных планок муфты сцепления. В наружных концах пальцев просверлены сквозные отверстия для установки шплинтов. В ступице маховика просверлено шесть сквозных отверстий. Отверстия эти расположены двумя группами по три. Расстояние между отверстиями позволяет установить его на коленчатый вал только в одном положении. Это сделано из тех соображений, что маховик, кроме основного своего назначения, служит также для установки зажигания. Для этого на наружной поверхности обода нанесены риски с обозначениями. В этой части маховика, на равном расстоянии друг от друга при отливке сделаны углубления для пускового ломика, с помощью которого маховик повёртывают при заводке. Углубления в направлении обратном движению маховика склоны для того, чтобы пусковой ломик не мог быть захвачен при начале работы двигателя. В средней части ступицы сделано два отверстия для продевания цепи при снятии или надевании маховика, а также для монтажа болтов крышки картера. Диск маховика сделан более тонким, чем обод. В месте крепления маховика имеется утолщение, обработанное для посадки на фланец коленчатого вала.

Картер

Картер служит для монтажа на нём и внутри него большинства деталей двигателя (рис. 12).

В картере устанавливаются коленчатый и распределительные валы, масляный насос, цилиндры и другие узлы и детали. Картер представляет собой массивную отливку из чугуна. С боков картер имеет четыре люка, которые закрываются чугунными крышками. Люки нужны для монтажа, проверки состояния и подтяжки подшипников.

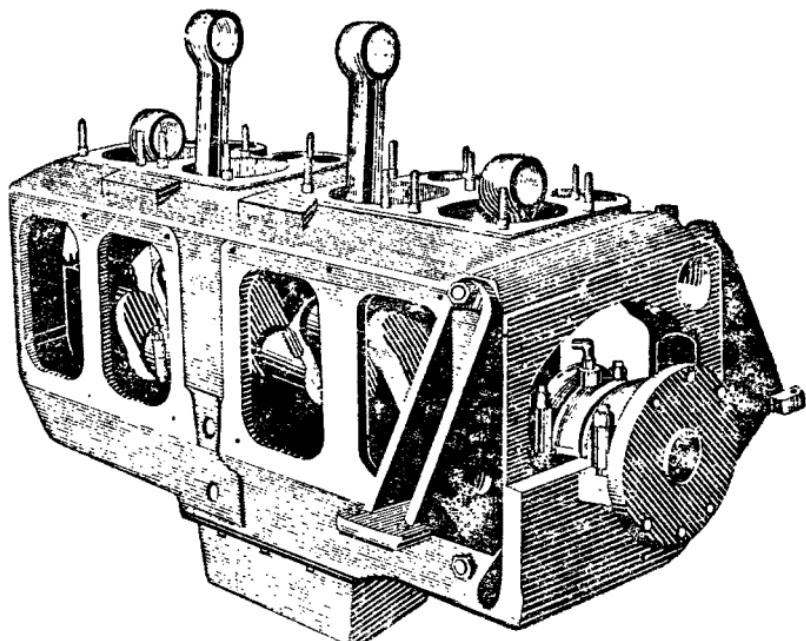


Рис. 12. Картер двигателя и сборка его.

В нижней части картера крепится поддон, в котором установлен масляный насос. Для установки масляного фильтра в днище картера имеется круглое отверстие.

На верхней части картера имеются четыре отверстия для цилиндров двигателя. В картер ввёрнуты шпильки для крепления цилиндров. С правой стороны верхней части в картере имеется восемь обработанных отверстий для установки втулок толкателей. Внутри картера имеются пустотелые опоры для установки коренных подшипников.

Рёбра внутри картера сделаны для увеличения его жёсткости.

В задней торцовой стенке картера сделано окно для установки и удобного крепления коленчатого вала. Окно закрывается чугунной крышкой. В передней части картер закрыт кожухом распределительных шестерён, укреплённым на переднем листе. В кожухе распределительных шестерён крепится сапун, назначение которого сообщать внутреннее пространство картера с атмосферой. Это необходимо для того, чтобы в картере во время работы двигателя от прорыва газов из цилиндров не создалось давление выше атмосферного. Повышенное давление в картере вызывает течь масла через задний подшипник коленчатого вала и другие неплотности в соединениях.

В днище картера просверлены отверстия для крепления угольников масляной системы и для прохода трубки валика масляного насоса.

К боковым стенкам картера, около заднего коренного подшипника, укреплены лапы для установки картера на раму трактора.

Передней опорой картера (а следовательно, и всего двигателя) является поперечина рамы трактора. Крепится картер к поперечине с помощью двух шпилек, ввёрнутых в тело картера. Такая установка двигателя называется установкой на трёх точках (две сзади и одна спереди).

Контрольные вопросы

1. Какое назначение кривошипно-шатунного механизма?
2. Почему поршни по высоте делаются разного диаметра?
3. Зачем необходим зазор между поршнем и цилиндром?
4. Из какого материала изготавливаются поршневые кольца?
5. Как соединяются поршень и шатун двигателя ЧТЗ?
6. Как устроены коренные подшипники коленчатого вала?
7. Как крепится маховик к коленчатому валу?
8. Как крепится двигатель на раме трактора?

4. СБОРКА, РЕГУЛИРОВКА ШАТУННО-КРИВОШИПНОГО МЕХАНИЗМА И УХОД ЗА НИМ

Сборка

Перечислим основные моменты порядка сборки шатунно-кривошипного механизма.

1. В выкрашенный внутри и очищенный от стружек и грязи картер устанавливаются вкладыши коренных подшипников. Вкладыш среднего подшипника ставится на

установочный штифт. Под вкладыш заднего коренного подшипника устанавливается пробковая прокладка.

Коленчатый вал в сборе с распределительной шестерней вводится через задний люк в картер и устанавливается на опоры.

Регулировка зазора в коренных подшипниках производится прокладками (зазор 0,04—0,1 мм). Гайки на шпильках после затяжки их зашплинтуются.

2. Устанавливаются шатуны на шейки коленчатого вала. Зазор в шатунных подшипниках 0,04—0,09 мм. Продольный разбег головки шатуна по шейке вала не более 0,4—0,7 мм. При правильном зазоре в подшипнике и продольном разбете его шатун плавно поворачивается от руки и не падает от собственного веса, поставленный в любое наклонное положение. Гайки шатунных болтов должны быть зашплинтованы.

3. Соединяются шатуны с поршнями. Палец должен входить в отверстия верхней головки шатуна и бобышки поршня под нажимом руки, плавно, без заеданий. Проворачивание пальца в отверстиях вкруговую должно ощущаться одинаково туго. Неравномерная тугость пальца при проворачивании указывает на наличие эллипса в отверстиях втулки шатуна, бобышках или на износ пальца. Зазор в бобышках 0,00—0,02 мм, а во втулке верхней головки 0,01—0,05 мм. После сборки шатуна с поршнем в выточки в бобышках закладываются стопорные кольца—замки.

4. Устанавливаются цилиндры на шпильки, ввёрнутые в тело картера. Под фланцы цилиндров ставятся бумажные прокладки. Крепление цилиндров в картере (затяжка гаек) производится после установки головок и всасывающей и выхлопной труб.

Уход и регулировки

Износ деталей и неисправности в шатунно-кривошипном механизме оказывают большое влияние на работу двигателя. Например, при износе цилиндров, поршней и поршневых колец уменьшается сжатие, часть рабочей смеси во время хода сжатия и газов во время рабочего хода из цилиндра проходит в картер. В связи с этим уменьшается мощность двигателя и одновременно увеличивается расход топлива. При износе баббита и шеек коленчатого

вала увеличиваются зазоры в подшипниках. Если не принять своевременно необходимых мер, то в подшипниках появятся стуки, за которыми последует выплавка баббита. Выплавка баббита из подшипников, если даже она и будет обнаружена до аварии, всё же вызовет продолжительный простой трактора в ремонте.

Износы деталей шатунно-кривошипного механизма могут быть значительно уменьшены, если тракторист и бригадир будут точно выполнять правила технического ухода.

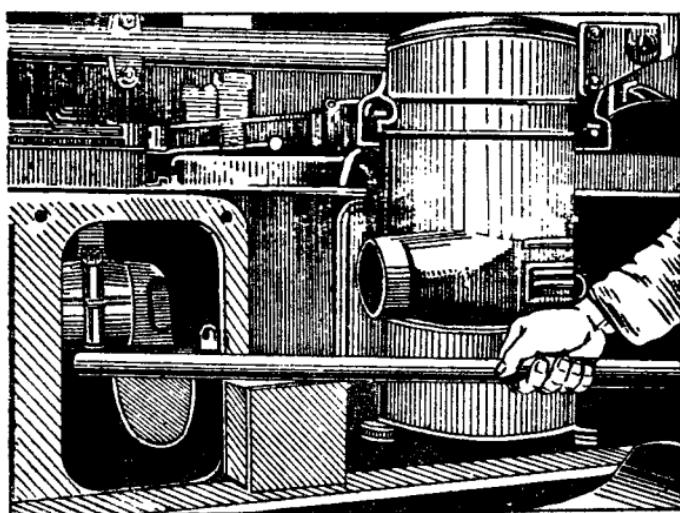


Рис. 13. Проверка зазора в шатунных подшипниках.

Рассмотрим основные износы и регулировки в шатунно-кривошипном механизме.

Проверка и подтяжка шатунных и коренных подшипников. Проверка состояния шатунных подшипников и подтяжка их проводятся в сроки, устанавливаемые правилами технического ухода за трактором ЧТЗ.

Проверка подшипников производится через боковые люки картера, после очистки двигателя от грязи.

Поворачивая коленчатый вал, надо установить проверяемый подшипник в верхнее положение. Затем, как показано на рисунке 13, подвести под подшипник конец ломика и, прижимая палец одной руки к краю подшипника и галтели вала, другой нажать на ломик. При наличии зазора ломик, действуя на шатун, переместит его вверх

относительно коленчатого вала, что ощущается рукой, приложенной к подшипнику и коленчатому валу.

На стенку картера под ломик надо подкладывать деревянную подкладку.

По величине перемещения подшипника приблизительно определяется величина зазора и необходимость подтяжки.

Для выполнения подтяжки подшипников надо, проверив наличие меток на крышках шатунов, расшплинтовать гайки шатунных болтов, разобрать подшипник и удалить с каждой стороны по равному числу прокладок одинаковой толщины. Одновременно проводится проверка состояния баббита и шеек вала.

Если на поверхности баббита имеются наплывы, их необходимо зачистить шабером; небольшие раковины должны быть залиты баббитом или третником посредством паяльника. После промывки подшипников и вала чистым керосином и смазки шейки вала автоломом производится сборка подшипника по меткам. Затяжка гаек производится равномерно и обязательно доотказа, причём прорезы в гайках должны расположиться против отверстий в шатунных болтах.

Правильность регулировки проверяется перемещением подшипника вдоль шейки вала: если подшипник перемещается легко (разбег 0,4—0,7 мм), необходимо снова разобрать его и удалить ещё по одной прокладке одинаковой толщины с каждой стороны.

Правильно отрегулированный подшипник должен перемещаться под лёгкими ударами ручки молотка.

Совершенно недопустимо при перетяжке подшипников ослаблять их отпусканием гаек. Ослабление крепления крышек по мере износа баббита неизбежно вызовет аварию.

После регулировки одного подшипника гайки его ослабляются, и производится последовательно таким же образом регулировка всех подшипников.

Затем гайки всех подшипников затягивают доотказа и проворачиванием коленчатого вала пусковым ломиком проверяют затяжку. При правильной подтяжке один человек должен, хотя и со значительным усилием, проворачивать вал. После проверки лёгкости вращения вала необходимо зашплинтовать болты новыми шплинтами так, как это было указано ранее.

Проверка и перетяжка коренных подшипников производятся так же, только через большие сроки работы. Проверка и подтяжка подшипников являются очень серьёзной операцией и требуют большой внимательности и аккуратности от исполнителя.

Износ шатунных и коренных шеек коленчатого вала. Износ шатунных и коренных шеек коленчатого вала происходит неравномерно по всей поверхности шеек, в результате чего шейки вместо цилиндрической формы становятся овальными, или, как говорят, с эллипсом. Такой характер износа объясняется тем, что давления на шейки вала и удары, происходящие в подшипниках, главным образом, от действия сил инерции, при наличии даже небольших зазоров, приходятся всегда в определённых местах на шейках вала.

Наличие эллипса на шейках вала вызывает ускоренный износ баббита, так как невозможно обеспечить правильную подтяжку подшипников.

При эллипсности шатунных шеек в 0,2 мм их необходимо перешлифовать.

Износ цилиндров, поршней и поршневых колец и пальцев. Износ цилиндров происходит также неравномерно по окружности. Поверхность цилиндров с правой и левой стороны (если смотреть по ходу машины) изнашивается больше, чем передняя или задняя сторона. Такой износ вызывается тем, что при наклонном положении шатуна поршень одной стороной прижимается к цилиндуру.

Большие износы цилиндра с передней и задней стороны являются совершенно ненормальными и могут быть от перекоса шатуна, а также от неправильной установки цилиндра на картере. Цилиндры надо устанавливать по поршню, собранному с шатуном на коленчатом валу, и крепить только после проверки линейкой по фланцам на головках для крепления выхлопной и всасывающей трубы.

Таким образом, цилиндр, в результате износа, теряет цилиндрическую форму, становясь овальным (эллипс), а размер его увеличивается.

Износ цилиндра в верхней части бывает больше чем в нижней части ввиду того, что смазка трущейся поверхности в верхней части цилиндра менее удовлетворительна.

Поршень во время работы также имеет износы: диаметр его уменьшается, канавки для поршневых колец разра-

батываются, увеличиваются отверстия под поршневой палец.

В результате износа цилиндров, поршней и поршневых колец появляются значительные зазоры, через которые происходит утечка смеси и газов в картер, что вызывает сильное падение мощности двигателя и увеличение расхода топлива.

При прорыве горячих газов из камеры сгорания масло сгорает на кольцах, вызывая пригорание колец, в связи с чем они перестают пружинить, что ещё больше ухудшает работу двигателя. Быстрее всего изнашиваются верхние канавки в поршии и поршневые кольца.

Одним из признаков больших износов цилиндров, поршней и колец является уменьшение компрессии, т. е. при вращении коленчатого вала не ощущается сжатия; кроме этого, при пропуске кольцами газов наблюдается выход дыма через сапуны.

Цилиндры с эллипсом больше 0,2 мм подвергаются расточке и шлифовке.

При износе канавок в поршии и колец производится замена последних кольцами ремонтных размеров (увеличенные по высоте или по высоте и по диаметру).

Увеличение зазоров между поршневым пальцем, поршнем и шатуном вызывает стук этих деталей и быстрый износ их. Поэтому при смене колец производится одновременно проверка пальца в бобышках поршия и втулке в головке шатуна.

Подтекание масла и воды. Подтекание масла и воды в двигателе происходит, главным образом, вследствие неправильного монтажа и неудовлетворительного состояния прокладок.

Наиболее часто наблюдается подтекание масла из заднего коренного подшипника (рис. 14).

Причины, вызывающие подтекание масла в этом узле, следующие: 1) мал или велик зазор между маслобойной резьбой на коленчатом валу и баббитом вкладыша, 2) отставание баббита от тела вкладыша, 3) неисправная пробковая прокладка между расточкой картера и вкладышем и 4) неисправная пробковая прокладка между крышкой заднего люка и картером.

Для устранения течи надо проверить состояние прокладок и, в случае их неисправности, аккуратно установить новые. Зазор между баббитом подшипника и масло-

отбойной резьбой вала должен быть 0,1—0,15 мм; если зазор мал, следует шабровкой получить необходимую величину его.

Протекание масла в связи с отставанием баббита устраняется углублением маслосборной канавки в тело чугунного вкладыша на 1—1,5 мм.

Подтекание масла через прокладки крышек люков или кожуха распределительных шестерён устраниется равномерной подтяжкой болтов крепления их или сменой прокладок.

Подтекание масла в месте установки трубы сапуна объясняется загрязнением набивки последнего. В этом случае, ввиду прохода газов, давление в картере повышается и масло выдавливается из него. Для устранения этого необходимо промыть сапун и проверить состояние поршневых колец и зеркала цилиндров.

Попадание воды в цилиндры двигателя происходит, главным образом, из-за неудовлетворительного состояния и неправильной установки медно-асbestовой прокладки.

Перед постановкой на место прокладка должна быть осмотрена и хорошо очищена от стружек и грязи. Затяжку гаек на шпильки при креплении головок необходимо производить равномерно, чтобы не сделать перекоса. Гайки затягивать до отказа. Во время техуходов надо проверять крепление гаек, так как по мере обжима прокладки и вытяжки шпилек гайки ослабевают.

Неплотная затяжка прокладки вызовет быстрое прогорание её и протекание воды в цилиндры.

Нагар в цилиндрах и задиры. При работе на плохом топливе, неправильной смазке двигателя и сильно изношенных кольцах в цилиндрах образуется нагар. Наличие нагара вредно отражается на работе двигателя, так как вызывает преждевременные вспышки рабочей смеси. Кроме этого, нагар ухудшает работу колец, а попадая на зеркало цилиндра, ускоряет износ его. Нагар, попадающий в масло, засоряет маслопроводы и сверления в коленчатом валу. Попадая вместе с маслом в подшипники, нагар вызывает задиры на их поверхностях.

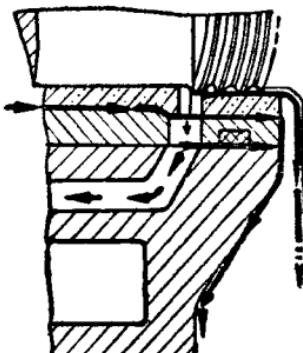


Рис. 14. Течь масла через задний коренной подшипник.

Для избежания образования нагара необходимо применение соответствующего топлива и правильная смазка двигателя.

При разборке двигателя, снятии головок и поршней следует тщательно очищать их от нагара и промывать.

Задиры зеркала цилиндра чаще всего вызываются небрежной установкой стопорных колец поршневого пальца. В этом случае стопорные кольца и палец, при движении поршня соприкасаясь с зеркалом цилиндра, царапают его. Иногда задиры могут быть столь большими, что цилиндр не годится для расточки. Кроме этого, задиры вызываются грязью, попадающей в цилиндры при сборке, при проверке свечей, установке головок, проверке подшипников. Поэтому все работы по сборке двигателя должны проводиться внимательно, аккуратно и в полной чистоте.

Контрольные вопросы

1. Какой порядок сборки шатуно-кривошипного механизма?
2. Назовите основные неисправности цилиндров двигателя, как их можно обнаружить и устранить.
3. Перечислите основные неисправности поршня, кольца и пальца.
4. Как производится проверка состояния и подтяжка шатунных подшипников?
5. Как производится установка цилиндров на картер?
6. Отчего происходит течь масла через задний коренной подшипник?
7. Отчего происходит образование нагара в цилиндрах двигателя?

5. МЕХАНИЗМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Назначение механизма газораспределения и основные детали его

Назначение механизма газораспределения состоит в том, чтобы при строго определенных положениях поршней в цилиндрах открывать и закрывать отверстия, сообщающие камеры сжатия отдельных цилиндров с всасывающей и выпускной трубами.

Основными деталями механизма газораспределения (рис. 15) являются: клапаны 1 (всасывающие и выпускные), направляющие втулки 2, пружины 3 с деталями крепления их — шайбами 4 и сухариками 5, распределительный валик 6, передаточные части — толкатели 7, штанги толкателей 8 с регулировочными приспособлениями;

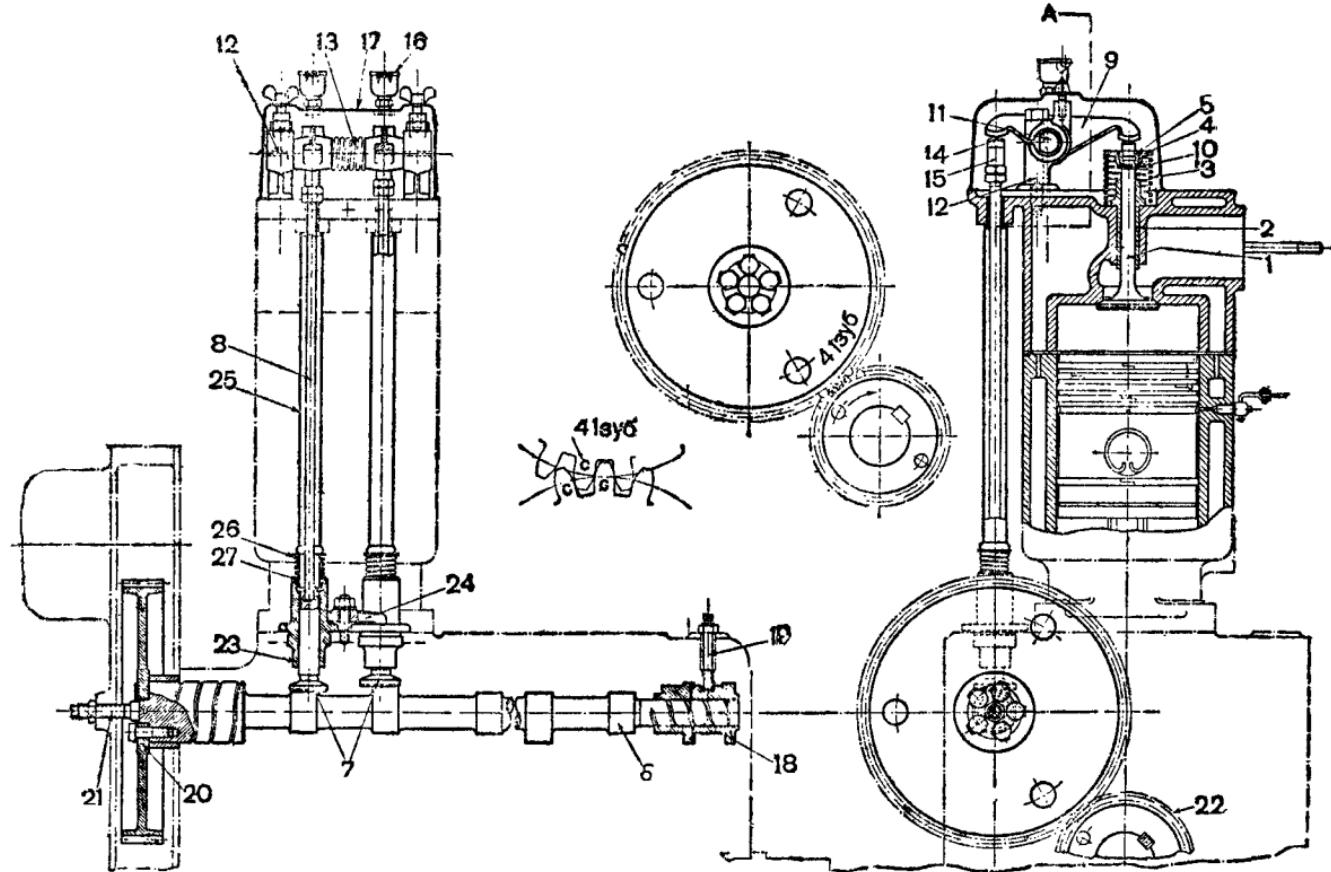


Рис. 15. Механизм газораспределения.

коромысла 9, распределительные шестерни 20 и 22 и ряд других деталей, которые будут рассмотрены ниже.

Клапаны двигателя ЧТЗ расположены в головке. В некоторых двигателях, как, например, в комбайновом ГАЗ-НАТИ, клапаны расположены в блоке цилиндров. Клапаны, расположенные в головке, называются подвесными, а в блоке цилиндров — стоячими.

При расположении клапанов в головке камера сжатия имеет шарообразную форму, как у СТЗ-ХТЗ, или представляет часть цилиндра, как у ЧТЗ.

У двигателей с такой формой камеры сжатия уменьшается потеря тепла в охлаждающую воду, так как поверхность камеры сжатия, омываемая водой, невелика. В связи с этим, а также в силу других преимуществ, коэффициент полезного действия двигателей с подвесными клапанами выше, а расход топлива меньше, чем в двигателях со стоячими клапанами.

Устройство механизма газораспределения с подвесными клапанами сложнее устройства механизма со стоячими клапанами.

Однако ввиду отмеченных преимуществ, получаемых за счёт камеры сгорания, несмотря на большую сложность, подвесные клапаны применяются очень широко.

Устройство и работа деталей механизма газораспределения

Клапаны, втулки клапанов, пружины, шайбы и замки-сухарики. Отверстия для впуска рабочей смеси в цилиндры и выпуска из них газов расположены в головке цилиндров и закрываются клапанами. Поэтому эти клапаны называются впускными, или всасывающими, и выпускными, или выхлопными.

Клапан (рис. 16) состоит из стержня и тарелки, отштампованных заодно из прутковой стали и обработанных.

Всасывающие клапаны изготовлены из хромоникелевой стали. Выхлопные же клапаны, в связи с тем, что они подвергаются длительному действию горячих газов (рабочий ход и выхлоп), изготавливаются из специальной стали, называемой «сильхром». Так называются стали, имеющие в своём составе минерал кремний (латинское название силиций) и металл хром. Эти примеси придают сильхромовым стальям жароупорность.

Переход от тарелки к стержню клапана сделан плавным. Плавный переход обеспечивает большую прочность соединения и улучшает отвод тепла от тарелки к стержню, чем устраивается перегрев тарелки. Для уменьшения же нагревания тарелка выхлопного клапана сделана толще, чем всасывающего.

Наконец, при плавном переходе тарелки к стержню уменьшается завихрение смеси и газов вокруг клапана, что улучшает очистку и наполнение цилиндров.

Тарелка клапана, обработанная на конус под углом 45° фаской, плотно садится в гнездо в головке цилиндра. Плотность посадки тарелки в гнездо обеспечивается шлифовкой фаски и последующей притиркой клапана к гнезду. Для выполнения притирки на наружной стороне тарелки засверлены два отверстия, с помощью которых производится проворачивание клапана.

Стержень клапана тщательно прошлифован, а конец его закалён. Стержень клапана проходит через направляющую втулку 2 (рис.15), запрессованную в головку цилиндров. Зазор между втулкой и стержнем клапана от 0,09 до 0,15 мм. Втулка обеспечивает клапану правильное расположение относительно гнезда и в то же время препятствует проходу воздуха во всасывающие каналы в головке и выходу газов из выпускных каналов.

На выходящую из втулки часть стержня клапана (сверху головки) надета цилиндрическая пружина 3 (рис. 15 и 16).

Пружина одним концом упирается в плоскость головки, а второй конец её упирается в шайбу 4, закреплённую посредством замков-сухариков 5 на стержне клапана. При постановке пружины она предварительно сжимается, после чего в конусную расточку в шайбе закладываются

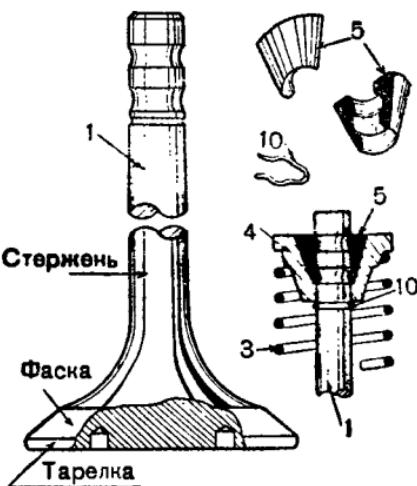


Рис. 16. Клапан, пружина и детали крепления её.

сухарики. Сухарики охватывают стержень клапана, заходя в специальные канавки в нём, так, как показано на рисунке 16.

Для установки сухариков на клапане сделаны две канавки полукруглой формы. Канавки такой формы меньше ослабляют прочность стержня клапана, чем прямоугольные канавки у клапанов СТЗ-ХТЗ. Шайба, под действием сжатой пружины перемещаясь вверх, занимает сухарики.

Таким образом, пружина действует через шайбу и сухарики на клапан и, перемещая его вверх, всегда стремится прижать тарелку плотно к гнезду в головке.

Ниже канавок для установки сухариков в стержне клапана проточена ещё одна небольшая канавка. В эту канавку устанавливается поддерживающая проволочная скоба 10. Назначение поддерживающей скобы состоит в том, что она не допускает падения клапана в цилиндр в случае выпадания сухариков, что может быть, например, при поломке пружины.

Открытие клапанов производится коромыслами 9 (рис. 15), которые получают движение через штанги и толкатели от распределительного валика.

Коромысла представляют собой двуплечие рычаги, отштампованные из стали.

Коромысла установлены на валиках 11, закреплённых в стойках 12. На каждой головке на валике установлено два коромысла — для открывания впускного и выпускного клапанов. Между коромыслами поставлены пружины 13,держивающие коромысла от перемещений по валику.

Плечи коромысла имеют разную длину: короткое плечо со стороны штанг толкателей, а длинное плечо со стороны клапана. Это сделано для того, чтобы при сравнительно небольшом ходе толкателя получить достаточный подъём клапана, открывающего отверстие в головке. Концы коромысла, соприкасающиеся со стержнем клапана и на кончиком 14 в регулировочной гайке 15 штанги толкателя, сделаны выпуклыми, что исключает боковые нагрузки на стержень клапана и штангу.

Смазка коромысел на валиках производится через маслёнки 16, установленные на колпаках 17, закрывающих головки сверху. Масло из маслёнок попадает на валик через воронкообразные отверстия в коромыслах. Масло в маслёнки заливается ежедневно.

Распределительный, или кулачковый, валик 6 (рис. 15) установлен в картере двигателя в трёх подшипниках и получает вращение от коленчатого вала посредством распределительных шестерён.

Вместе с валиком отштампованы и обработаны восемь фигурных выступов — кулачков, почему валик и называется кулачковым. Кулачки расположены на валике в определённом порядке, соответствующем последовательности открытия клапанов в различных цилиндрах. Крайние первый и восьмой, а также средние четвёртый и пятый — выхлопные; эти кулачки имеют тупой носок; второй, третий, шестой и седьмой — всасывающие, с более острым носком. Попарное расположение всасывающих кулачков объясняется устройством всасывающей трубы, в которой каналы для первого и второго цилиндров, а также для третьего и четвёртого — общие.

На шейках валика, расположенных в подшипниках, нарезаны винтовые канавки, по которым подводится масло для смазки.

Передний и средний подшипники представляют расточки в стенках картера. Задний подшипник выполнен в виде чугунной втулки 18. Втулка имеет снаружи два обработанных пояска, которыми она устанавливается в расточку, сделанную в задней стенке, и стопорится болтом 19, завёрнутым в верхнюю стенку картера. Стопорный болт 19 контрится контргайкой.

В средней части средней шейки валика нарезаны зубцы винтовой шестерни, передающей движение валику масляного насоса.

Кулачки, шейки и винтовая шестерня цементированы для придания им большей твёрдости и износостойчивости.

В торце переднего конца валика просверлены и нарезаны пять отверстий, четыре диаметром 12 мм и одно для установочного болта диаметром 14 мм, для крепления распределительной шестерни 20. Шестерня устанавливается на цилиндрический выступ в торце валика.

Распределительная шестерня имеет 76 зубцов, изготовлены из стали.

Зуб шестерни, расположенный против отверстия в диске шестерни под установочный болт (диаметр 14 мм), считается первым. Сорок первый зубец шестерни, считая по часовой стрелке (если смотреть спереди), имеет метку

«С». Эта метка необходима, как будет указано далее, для правильной установки механизма газораспределения.

Распределительный валик, собранный вместе с шестерней, устанавливается в картер после крепления переднего листа. Продольный разбег (осевой люфт) валика ограничивается распорной трубкой, надетой на шейку вала между шестерней и картером, и регулировочным винтом 21, ввёрнутым изнутри в стенку кожуха распределительных шестерён. При регулировке винт отвёрткой ввёртывается до упора в торец распределительного валика, после чего отпускается на половину оборота для создания небольшого разбега валику и контролится контргайкой снаружи.

Распределительная шестерня 22 (ведущая) установлена и укреплена на переднем конце коленчатого вала при помощи шпонки. Шестерня имеет 38 зубцов. С торцевой стороны два смежных зубца её имеют метки «С» и «С», необходимые также для установки механизма газораспределения. Два отверстия с резьбой в шестерне служат для снятия её съёмником. Распределительные шестерни заключены в чугунном литом кожухе, укреплённом на переднем листе к картеру двигателя.

На кулачки распределительного валика опираются грибовидные толкатели 7 (рис. 15). Стержни толкателей проходят в чугунных направляющих втулках 23. Втулки установлены в верхней стенке картера и попарно удерживаются прижимными крестовинами 24.

В торце верхней части толкателя сделано углубление, в которое входит конец штанги толкателя.

В верхней части каждая штанга проходит в направляющей втулке, запрессованной в приливе головки цилиндров. На конец штанги навинчены регулировочная гайка 15 с наконечником 14 и контргайка. Наконечником штанга упирается в коромысло.

На длине от втулки толкателя до головки цилиндра штанги защищены трубками 25. Трубки нижним концом входят в расточки втулок толкателей, а сверху надеваются на буртик направляющей втулки штанги и удерживаются пружинами 26, закреплёнными на нижнем конце трубок.

Для защиты толкателей от пыли, а также для предотвращения вытекания масла между толкателями и втулками под трубки в расточку втулок установлены войлочные сальники 27.

Работа механизма газораспределения

При вращении распределительного валика толкатель, скользя по кулачку, получает прямолинейно-возвратное движение. Таким образом, кулачковый механизм по действию своему подобен кривошипно-шатунному механизму.

Для уменьшения износа тарелки толкателя ось его смешена относительно середины кулачка. Под действием трения о кулачок толкатель, кроме прямолинейного движения, получает еще вращательное движение вокруг своей оси, как показано на рисунке 17. Благодаря этому истирание тарелки толкателя происходит равномерно по всей поверхности. Кроме этого, вращение толкателя способствует лучшему распределению масла из продольной канавки во втулке по всей поверхности толкателя.

При подъёме толкателя вверх движение его через штангу передаётся короткому плечу коромысла. Коромысло повёртывается на валике и концом длинного плеча нажимает на клапан и открывает его, подвергая при этом пружину дополнительному сжатию.

Последующее закрытие клапана производится пружиной, которая при сходе толкателя с кулачка распределительного валика возвращает клапан на место.

Ввиду того что весь рабочий процесс двигателя (четыре такта) проходит за два оборота коленчатого вала, всасывающие и выхлопные клапаны каждого цилиндра открываются и закрываются один раз за два оборота коленчатого вала.

Поэтому распределительный валик вращается в два раза медленнее коленчатого вала. Такое вращение его

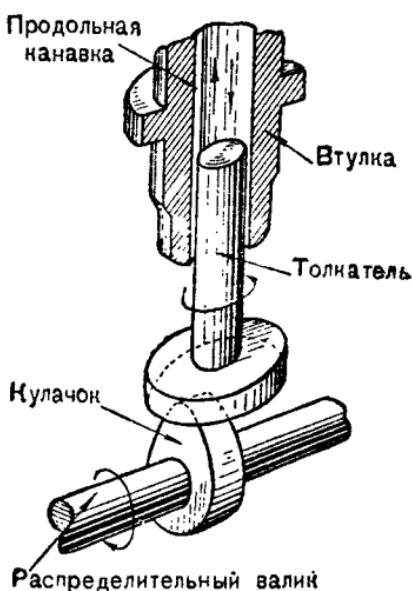


Рис. 17. Движение толкателя при вращении распределительного валика.

осуществляется распределительными шестернями, имеющими, как было отмечено, 76 и 38 зубцов.

Моменты открытия и закрытия клапанов должны находиться в строгом соответствии с положением поршней в цилиндрах двигателя. Одновременно продолжительность открытого положения клапана установлена такой, при которой обеспечиваются наилучшая очистка цилиндров от отработанных газов (во время выталкивающего хода поршня) и наполнение их свежей рабочей смесью (при ходе всасывания).

Всё это достигается благодаря соответствующей форме кулачков, их расположению на валике и такому соединению распределительных шестерён, при котором положение кулачков при вращении валика соответствует определённому положению поршней в цилиндрах.

Для улучшения очистки и наполнения цилиндров закрытие и открытие клапанов производятся не в моменты положения поршня в мёртвых точках, а ранее или позднее, т. е. до прихода поршня в мёртвую точку или после перехода её. Закрытие клапанов после мёртвых точек называется запаздыванием, а открытие клапанов до мёртвых точек называется предварением (опережением).

Выпускные клапаны открываются в конце рабочего хода, до прихода поршня в нижнюю мёртвую точку. К приходу же поршня в НМТ часть газов уже выйдет из цилиндра, а давление оставшихся сильно понизится. Такое понижение давления газов, хотя и является потерей, однако необходимо для того, чтобы уменьшить противодавление газов на поршень во время хода выталкивания.

Закрываются выпускные клапаны после перехода поршнем верхней мёртвой точки. Запаздывание закрытия выпускных клапанов уменьшает количество газов, остающихся в цилиндрах после хода выталкивания, так как газы по инерции продолжают выходить из цилиндра и после перехода поршнем верхней мёртвой точки.

Всасывающие клапаны открываются чаще всего после того, как поршень перейдёт верхнюю мёртвую точку. Это обусловлено тем, что выпускные клапаны, как уже было указано, закрываются после верхней мёртвой точки. Если бы всасывающий клапан открыть раньше, чем закроется выпускной, газы из цилиндра могли бы попасть

во всасывающую трубу и воспламенить рабочую смесь. Кроме этого, при открытии выпускного клапана после верхней мёртвой точки в цилиндре получается разрежение, необходимое для того, чтобы происходило поступление смеси (всасывание).

Всасывающие клапаны закрываются после перехода поршнем нижней мёртвой точки. При этом улучшается наполнение цилиндра рабочей смесью, что объясняется тем, что после перехода поршнем нижней мёртвой точки смесь продолжает поступать в цилиндры под действием силы инерции движущейся по трубопроводам массы смеси. Это поступление смеси в цилиндры возможно ещё и потому, что в начале хода сжатия (следующего за ходом всасывания) давление в цилиндре меньше атмосферного.

Для того чтобы при установке распределительного валика получить правильное расположение его относительно коленчатого вала, т. е. чтобы открытие и закрытие клапанов происходило так, как было разобрано, — установка валика производится по меткам на зубцах распределительных шестерён.

Зуб с меткой «С» шестерни распределительного вала должен при зацеплении с шестерней коленчатого вала входить во владину между зубцами с метками «С» и «С».

Метки на зубцах шестерён точно увязывают открытие клапанов с положением коленчатого вала, а вместе с ним и поршней в цилиндрах.

Перед разборкой двигателя необходимо проверить наличие меток на распределительных шестернях и, при отсутствии, их поставить.

При отсутствии меток на шестернях установку распределительного валика можно произвести по положению поршня в цилиндре или по соответствующему ему положению коленчатого вала. Для этого надо знать расстояние поршня от верхней мёртвой точки в момент, например, начала открытия всасывающего клапана или угол поворота коленчатого вала для данного положения поршня. Для разных двигателей эти моменты различны.

На рисунке 18 показаны положения поршня в цилиндре и соответствующее им положение коленчатого вала в моменты начала открытия и конца закрытия всасывающего и выпускного клапанов.

Обычно в руководствах указываются углы положения

коленчатого вала относительно мёртвых точек для начала открытия и конца закрытия клапанов.

Эти углы даются в виде таблицы или диаграммы, называемой диаграммой газораспределения.

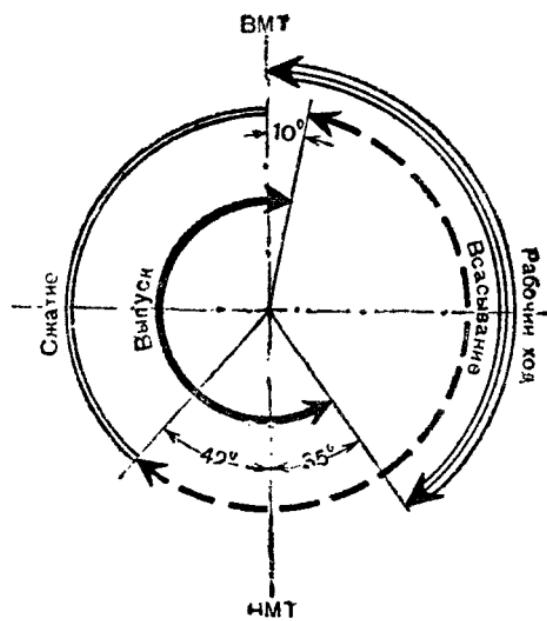
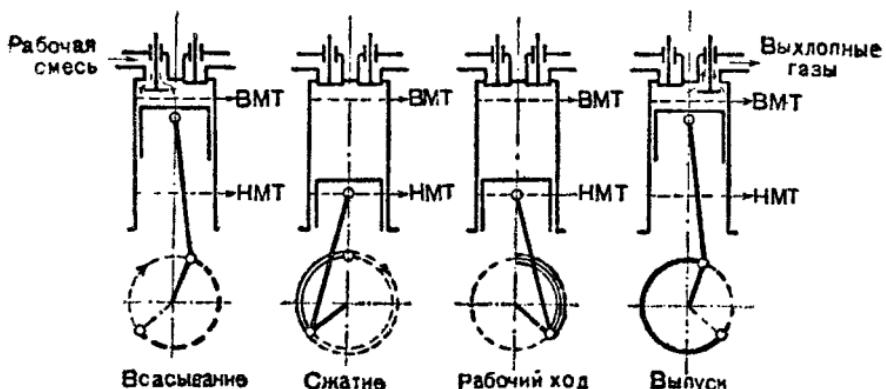


Рис. 18. Диаграмма газораспределения.

Диаграмма газораспределения двигателя ЧТЗ дана на рисунке 18 (внизу). Для углов, указанных в диаграмме, положения поршня следующие: в начале открытия всасывающего клапана и в конце закрытия выпускного

поршень отстоит от верхней мёртвой точки на расстоянии 2 мм, в начале открытия выпускного на расстоянии около 201 мм и в конце закрытия выпускного на расстоянии около 194 мм также от верхней мёртвой точки.

Зазор в клапанах и регулировка его

Для того чтобы обеспечить плотную посадку тарелки клапана в гнездо, между коромыслом и стержнем клапана при закрытом его положении устанавливается зазор.

Наличие зазора устраниет возможность неплотного закрытия клапаном отверстий в головке при удлинении от нагревания стержня клапана, штанги и толкателя.

Зазор между стержнем клапана и коромыслом должен быть равен 0,6 мм для выпускного и 0,7 мм для выпускного клапана.

Величина зазора оказывает большое влияние на мощность и экономичность работы двигателя.

Если при сборке не будет установлено зазора или величина его будет мала, клапан не будет плотно закрывать выпускное (или выпускное) отверстие, что вызовет нарушение нормальной работы двигателя.

Если зазор сделать большим, чем необходимо, уменьшится подъём клапана и продолжительность открытого положения его. При этом при скольжении толкателя по кулачку штанга не сразу начнёт действовать на коромысло, а вначале поднимется на величину зазора, и только после этого начнётся открытие клапана. Большой зазор во всасывающих клапанах ухудшает наполнение цилиндров рабочей смесью, а в выхлопных — очищение цилиндров от газов.

Проверка зазора в клапанах производится в сроки, устанавливаемые правилами технического ухода. Перед проверкой и регулировкой зазора клапанов колпаки головок (клапанные крышки) должны быть очищены от грязи и сняты. Проверку и регулировку зазора удобнее производить, начиная с первого цилиндра.

Вначале устанавливают коленчатый вал в положение конца хода сжатия. Узнать конец хода сжатия легко, наблюдая положение всасывающего клапана. Прекращение движения всасывающего клапана при вращении коленчатого вала указывает на конец хода всасывания (коленчатый вал повернут на угол 42° после НМТ). При

далее вращении коленчатого вала до щелчка в ускорителе магнето в цилиндре происходит сжатие, и оба клапана закрыты. Щелчок в ускорителе магнето указывает на положение поршня около ВМТ.

При отсутствии на двигателе магнето или неисправном состоянии ускорителя закрытое положение клапанов в конце хода сжатия может быть определено по самым клапанам. Если после закрытия выпускного клапана повернуть коленчатый вал на один оборот, то коленчатый

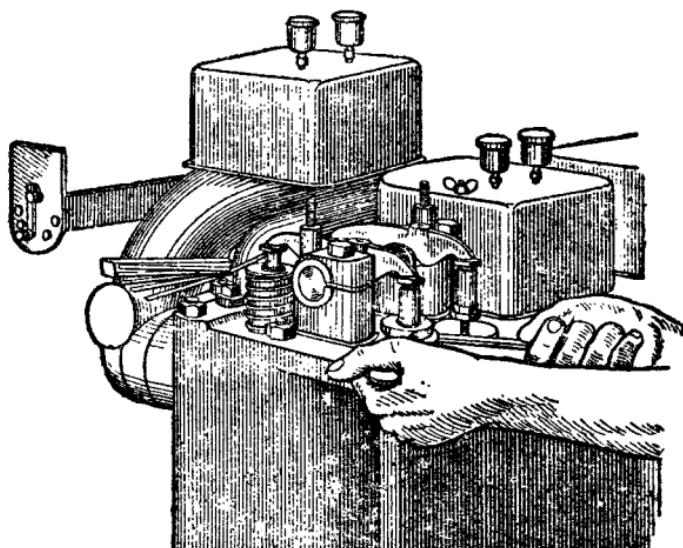


Рис. 19. Регулировка зазора в клапанах.

вал будет повернут на 10° после верхней мёртвой точки и будет находиться в положении рабочего хода (за один оборот прошли такты — всасывание и сжатие). Следовательно, оба клапана будут закрыты.

Проверка и регулировка зазора показаны на рисунке 19. Для того чтобы установить зазор, надо отпустить контргайку на штанге и вращением регулировочной гайки довести величину зазора, измеряемого щупом, между клапаном и коромыслом до 0,6 мм для выпускного и 0,7 мм для выпускного клапана. После этого регулировочную гайку следует аккуратно законтрить контргайкой.

После регулировки клапанов первого цилиндра переходят к регулировке клапанов третьего цилиндра, затем четвёртого и, наконец, второго. При этом коленчатый

вал надо каждый раз (при переходе от одного цилиндра к другому) поворачивать на половину оборота. Такой переход от цилиндра к цилиндру объясняется тем, что клапаны работают в порядке работы цилиндров. Щелчки же в ускорителе указывают каждый раз на положение поршня около ВМТ и закрытые клапаны в цилиндре.

Неисправности механизма газораспределения и уход за ним

Неисправности механизма газораспределения оказывают большое влияние на работу двигателя.

Рассмотрим некоторые наиболее часто встречающиеся неисправности. Во время работы двигателя происходит истирание, загорание и образование выбоин на соприкасающихся поверхностях клапана и гнезда, а также коробление и образование трещин на тарелке клапана. При наличии хотя бы одного из этих видов износов клапаны не будут плотно закрывать отверстия в головке, что вызовет утечку газа из цилиндра и потерю мощности. Помимо этого, пропускание газа клапаном вызывает разрушение его ввиду усиленного обгорания и коробления тарелки. Поэтому в правилах технического ухода предусматривается периодически производить притирку клапанов с проверкой плотности их. При больших повреждениях фаски клапана и гнезда производится шарошка гнезд и шлифовка фасок клапанов. Для притирки клапанов нужно (после спуска воды из системы охлаждения) разобрать головку цилиндров — снять колпак, коромысла, клапаны и т. д. Затем тщательно очистить нагар в камере сжатия и на клапанах и промыть их в керосине. После этого производится притирка клапана.

Притирка производится вначале мазью из наждачного порошка № 0, затем продолжается мазью из порошка № 00. После того как на фаске клапана и гнезда появится чисто притёртый матовый поясок шириной 2,5—3 мм, расположенный по всей окружности, производится тщательная промывка головки и клапана от наждаца.

Пришлифовка фаски к гнезду производится без наждачной мази, на смеси масла с керосином.

Проверка притирки проводится заливкой керосина в камеры сжатия. При этом клапаны, закрывающие отверстия в головке, не должны пропускать керосин во всасывающий и выпускной каналы.

При износе клапанных втулок, а также втулок толкателей последние необходимо заменить новыми.

Ослабление клапанных пружин вредно отражается на работе механизма газораспределения вследствие того, что при некоторых положениях на кулачке толкатель будет отскакивать (выходить из соприкосновения) от него и обратно с ударом становиться на кулачок.

В связи с этим происходит ускоренный износ кулачков и тарелок толкателей. Поэтому при ремонте двигателя необходимо проверять пружины (сравнивать их с новыми) и ослабевшие заменять новыми.

Контрольные вопросы

1. Каково назначение механизма газораспределения?
2. Какие основные детали входят в устройство механизма газораспределения?
3. Из какого материала изготавливаются клапаны?
4. Какие различия в устройстве крепления пружины клапана ЧТЗ и СТЗ?
5. Для чего на зубцах распределительных шестерён сделаны метки?
6. Почему метка на зубце шестерни распределительного валика устанавливается относительно первого зубца, а шестерни коленчатого вала относительно шпонки?
7. Как регулируется продольный разбег распределительного валика?
8. Как производится соединение распределительных шестерён при установке распределительного валика?
9. Что называется диаграммой газораспределения двигателя?
10. Для чего необходим и как регулируется зазор в клапанах?

6. СИСТЕМА ПИТАНИЯ

Рабочая смесь и состав её

Рабочая смесь состоит из тщательно перемешанных паров топлива с воздухом.

В двигателях, работающих на лёгких топливах (бензин, лигроин, керосин и др.), приготовление рабочей смеси происходит в специальном приборе — карбюраторе. Процесс образования смеси из жидкого топлива и воздуха, состоящий в том, что жидкое топливо раздробляется и распыляется на мельчайшие частицы и, перемешиваясь с воздухом, испаряется в нём, называется карбюрацией. Двигатели, у которых во время хода всасывания в цилиндры поступает рабочая смесь, называются карбюраторными.

Воспламенение и горение рабочей смеси в цилиндре могут происходить только при определённом соотношении (пропорции) топлива и воздуха, образующих смесь. Обычно это соотношение берут в килограммах воздуха на один килограмм топлива. Соотношение между количеством воздуха и топлива в рабочей смеси характеризует качество смеси.

Для разных топлив требуется различное количество воздуха для полного сгорания одного килограмма топлива.

Для топлив, получаемых из нефти (бензин, лигроин керосин), эти соотношения очень близки.

По качеству — соотношению между количеством топлива и воздуха в смеси различают следующие смеси: нормальную, бедную и богатую.

Нормальной рабочей смесью называется смесь, в которой воздуха имеется столько, сколько необходимо для полного сгорания всего топлива, входящего в состав смеси.

На основании подсчётов установлено, что для полного сгорания 1 кг керосина или лигроина необходимо 14—15 кг воздуха. Смесь такого состава называется нормальной.

Если количество воздуха в смеси с одним килограммом топлива увеличивать, будет происходить обеднение смеси.

Обеднённой рабочей смесью может быть названа смесь, в которой на 1 кг топлива приходится около 15,5—16 кг воздуха.

Дальнейшее увеличение воздуха в смеси будет давать бедную смесь. Бедная смесь горит очень медленно. Смесь с составом 1 кг топлива на 22 кг воздуха при зажигании не воспламеняется.

Если количество воздуха в смеси с 1 кг топлива уменьшать, будет происходить обогащение смеси.

Обогащённой смесью называется смесь, в которой на 1 кг топлива приходится 13,5—14 кг воздуха. Такая смесь сгорает чрезвычайно быстро, несмотря на некоторый (хотя и очень небольшой) недостаток воздуха по сравнению с необходимым.

Дальнейшее уменьшение воздуха в смеси даст богатую смесь. При сжигании богатой смеси сгорают только лёгкие части топлива, остальная часть его, ввиду недостатка воздуха, не сгорает. Несгоревшая часть топлива осаждается на стенки цилиндра и головки и выбрасывается из цилиндра через выхлопную трубу в виде копоти-сажи.

Богатая смесь с составом 1 кг топлива на 5—7 кг воздуха при зажигании не воспламеняется.

На основании испытаний двигателей при работе на смеси различного состава установлено, что наибольшая экономичность работы двигателя (наименьший расход топлива на 1 лош. силу в час) получается при работе

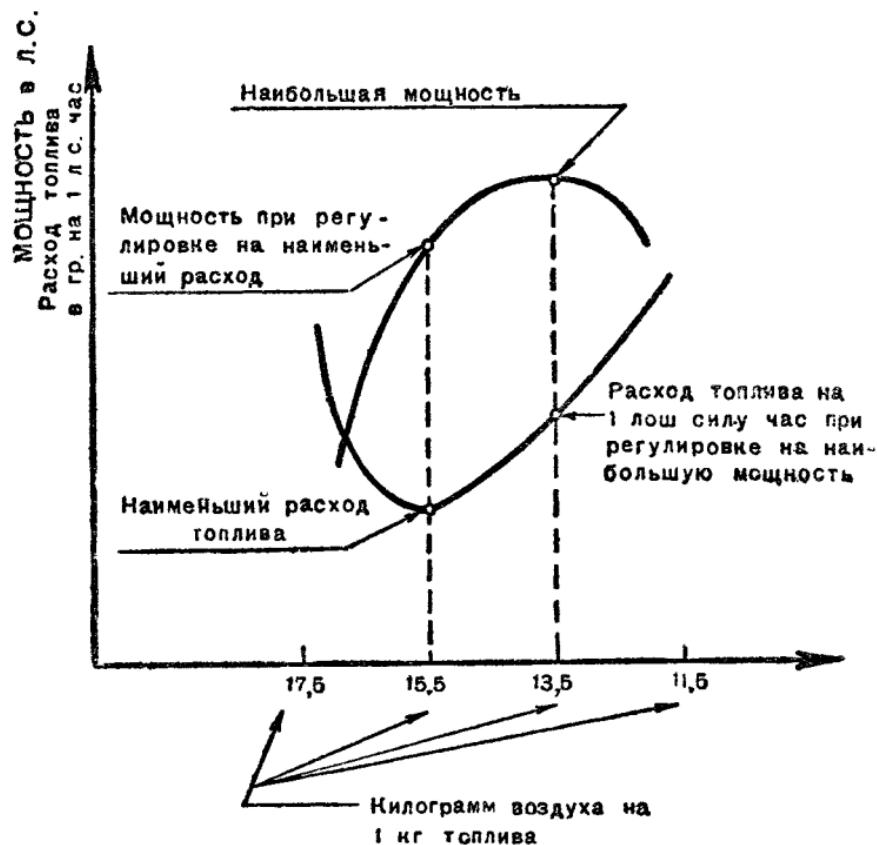


Рис. 20. Диаграмма изменения мощности двигателя и расхода топлива на 1 лош. силу в час в зависимости от состава смеси.

на обеднённой смеси (15,5 кг воздуха на 1 кг топлива) (рис. 20).

При дальнейшем обеднении смеси экономичность работы двигателя резко снижается ввиду сильного падения мощности. Помимо этого, работа на бедной смеси, вследствие медленного сгорания её, сопровождается перегревом двигателя, вызывает обгорание клапанов и гнёзд, перебои в работе, понижение оборотов и вспышки в карбюраторе.

Поэтому, желая получить экономичную работу двигателя, нужно помнить, что не всякая бедная смесь является экономичной смесью.

Наибольшая мощность двигателя получается при работе на смеси с небольшим избытком топлива (обогащённая смесь). Быстрое сгорание такой смеси обеспечивает получение наибольшей мощности. Однако экономичность работы двигателя при этом ниже, т. е. расход топлива на 1 лош. силу в час больше, чем при работе на обеднённой смеси, хотя в этом случае получается небольшой недобор мощности.

При дальнейшем обогащении рабочей смеси расход топлива быстро повышается при одновременном падении мощности двигателя и, наконец, появляется внешний признак, характеризующий богатую смесь — сажа в выхлопных газах.

Таким образом, для работы двигателя должна быть приготовлена рабочая смесь, состоящая из паров топлива, тщательно перемешанных с воздухом. Соотношение между весом топлива и воздухом в смеси должно быть таким, чтобы при разных условиях работы двигателя (разные нагрузки и обороты, разные температуры воздуха) расход топлива был бы наименьшим.

Основным топливом для двигателя «Сталинец-60» является лигроин. Лигроин получается из нефти и является частью её, испаряющейся в пределах температур 110—230° С, с удельным весом 0,76—0,79 (вес 1 л лигроина равен 0,76—0,79 кг). Лигроин является более тяжёлым и труднее испаряемым топливом, чем бензин (удельный вес автобензина второго сорта 0,73—0,75, температура, при которой бензин выкипает полностью, без остатка — 175—190° С), но более лёгким и легче испаряемым, чем керосин (удельный вес керосина, приблизительно, 0,82, конец кипения 320° С)¹. Пусковым топливом двигателя «Сталинец» является бензин, который, ввиду лучшей испаряемости, обеспечивает образование смеси даже в условиях низких температур.

¹ Данные температуры начала кипения и конца выкипания указывают, что нельзя заменить лигроин смесью бензина и керосина. Начало кипения такой смеси будет соответствовать бензину (60° С), а конец кипения — керосину (300° С), в то время как для лигроина конец кипения наступает при температуре не выше 230² С.

Приборы и части системы питания двигателя

Систему питания двигателя «Сталинец-60» составляют следующие части и приборы, схематическое расположение которых показано на рисунке 21 и 22: лигроиновый бак 1, бензиновый бачок 2, отстойник 3, топливопроводы 4, вакуум-бачок 5, воздухоочиститель с патрубками 6, карбюратор 7, всасывающая и выхлопная трубы 8 и 9 с приспособлением для подогрева.

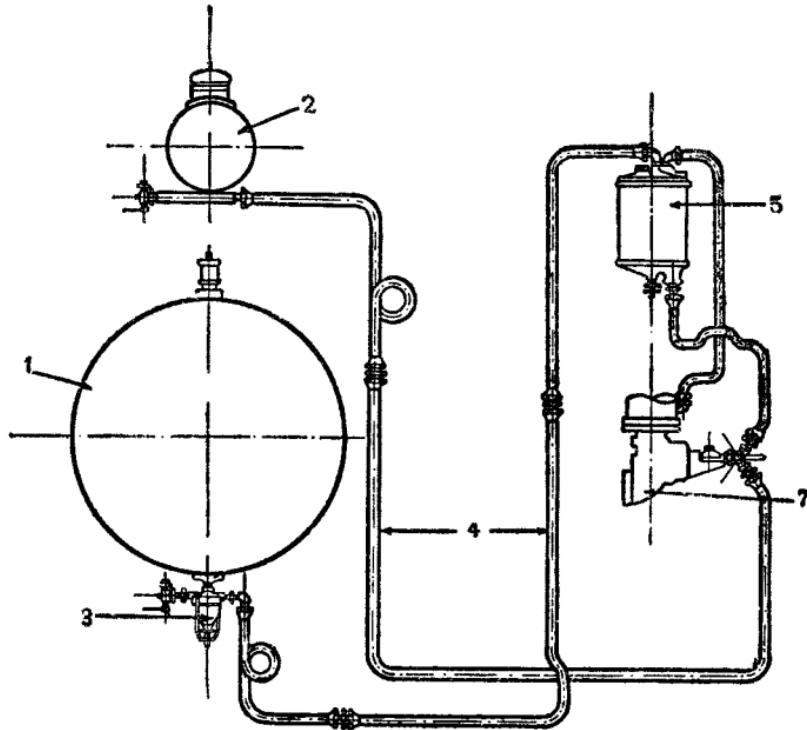


Рис. 21. Схема расположения топливных баков, топливопроводов, вакуум-бачка и карбюратора.

В топливные баки заливается топливо, необходимое для пуска и работы двигателя. Для образования рабочей смеси в карбюратор подводится топливо из топливного бака и очищенный от пыли воздух. Рабочая смесь из карбюратора проходит по каналам всасывающей трубы и в подогретом состоянии поступает в каналы головок и цилиндры двигателя во время всасывающих ходов поршня.

Рассмотрим устройство и работу отдельных частей и приборов системы питания.

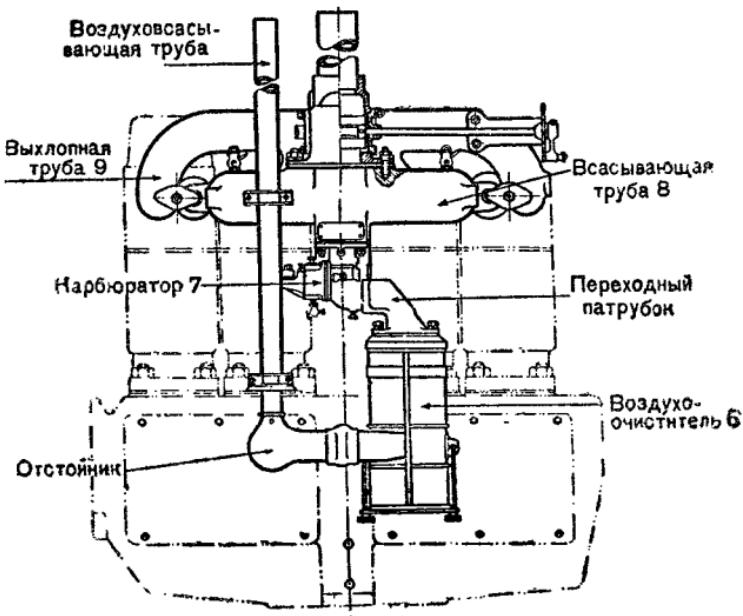


Рис. 22. Схема расположения воздухоочистителя с воздуховасывающей трубой, карбюратора, всасывающей и выхлопной труб.

Топливные баки и отстойник

Лигроин, необходимый для работы двигателя, заливается в бак 1, расположенный с левой стороны площадки трактора (рис. 23). Бак установлен на двух кронштейнах 3 и 4 и закреплён на них двумя стальными поясами 5. Между баком и кронштейнами проложены войлочные прокладки. Передний кронштейн 3 укреплён к раме трактора; в связи с большой высотой его он отлит из стали. Задний чугунный кронштейн укреплён к стальному верхнему листу коробки скоростей.

Бензиновый бачок 2 укреплён стальными поясами 6 к чугунным кронштейнам 7, которые установлены сверху лигроинового бака и также укреплены на нём стальными поясами. Ёмкость лигроинового бака 390 л, или около 300 кг, а бензинового бачка 16 л, или около 12 кг.

Заливка топлива производится через горловины 8 и 10. Горловина бензинового бачка закрыта колпачком 9,

а лигроинового — пробкой 11. Колпачок и пробка имеют отверстия, сообщающие внутреннее пространство баков с наружным воздухом. В нижней части бензинового бачка укреплена трубка, к которой с одного конца присоединяется топливная трубка, идущая к трёхходовому краннику (рис. 21), а в другой конец завёрнут спускной кранник 12 (рис. 23).

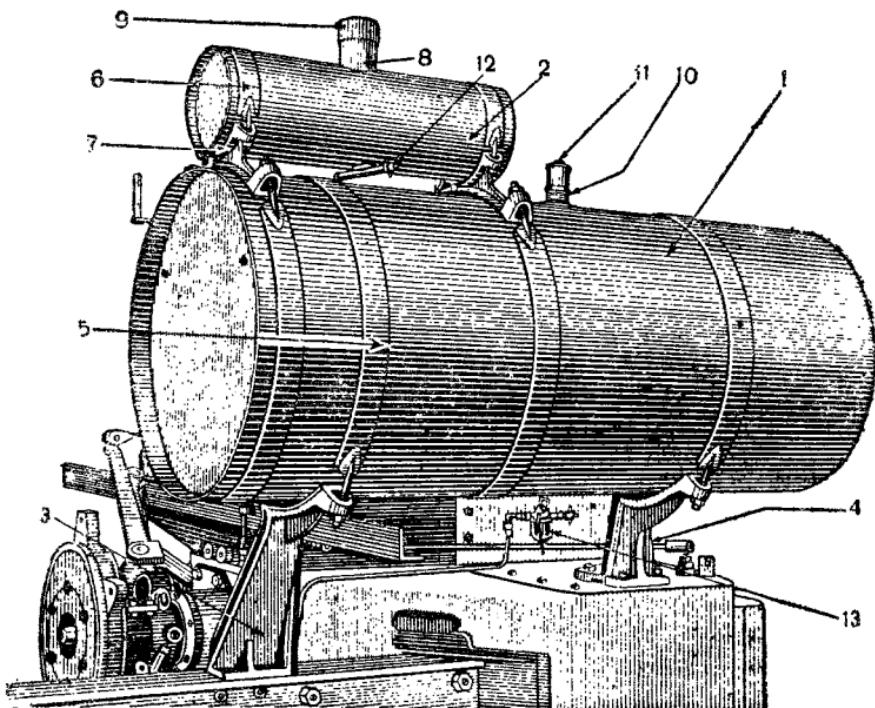


Рис. 23. Топливные баки и крепление их на тракторе.

Пробка лигроинового бака в разрезе показана на рисунке 24. Пробка состоит из корпуса 1, поплавка с иглой 2 и крышки 3, завёрнутой в корпус на прокладке 4. Во время работы двигателя в топливный бак на место израсходованного топлива поступает воздух через отверстия в крышке 3. При движении трактора поплавок с иглой препятствует выплёскиванию топлива через отверстия в крышке. Как только топливо наполнит часть внутреннего пространства пробки, поплавок, всплывая, закроет иглой отверстие в крышке, сообщающее бак с атмосферой, и топливо из пробки стечёт обратно в топливный бак. По-

этому при исправном состоянии поплавка и иглы выплескивания топлива из бака через пробку не происходит.

Периодически нужно прочищать отверстия в крышке пробки, так как при засорении их поступление топлива из бака в вакуум-бачок прекратится. В нижней части лигроинового бака укреплён специальный фланец, к которому присоединён отстойник 13 (рис. 23).

Отстойник в системе питания двигателя необходим для того, чтобы примеси и вода, могущие попасть вместе с топливом в топливный бак, не проходили бы в топливо-проводы и карбюратор, а задерживались. Устройство деталей и схема действий отстойника показаны на рисунках 25 и 26. Топливо из бака по трубке, установленной в корпусе 1, проходит через отверстия в штуцере 2 в стаканчик 3. На дно стаканчика из топлива осаждаются примеси тяжелее топлива (вода, грязь). Из стаканчика топливо проходит через сетку 4 и поступает в трубку, подводящую топливо к вакуум-бачку.

Стаканчик 3 устанавливается к корпусу на прокладке 5 и крепится посредством скобы 6. На скобе установлен винт 7 с зажимной гайкой 8 и чашкой 9. При вращении зажимная гайка 8 перемещает чашку 9, которая прижимает стаканчик через прокладку к корпусу.

Для перекрытия канала, подводящего топливо из бака в стаканчик, в корпусе собран вентиль 10. Место выхода стержня вентиля из корпуса уплотнено сальником 11.

Спуск топлива из бака производится через спускной кранник, присоединённый к корпусу посредством штуцера.

При наличии осадка примесей в стаканчике отстойника надо перекрыть вентиль и, ослабив крепление стаканчика, вынуть и промыть его и сетку.

Способы подачи топлива из бака в карбюратор

Способ подачи топлива из бака в карбюратор зависит от расположения топливных баков на тракторе. В свою очередь, расположение топливных баков зависит от раз-

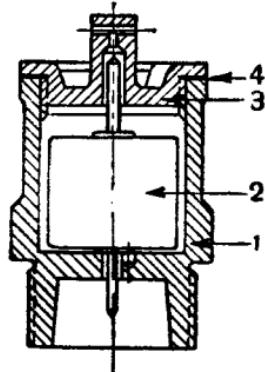


Рис. 24. Разрез пробки лигроинового бака.

меров баков и наличия места для установки их на машине. При этом учитывается удобство заправки, возможность наблюдения с сиденья за дорогой и прицепом и безопасность в пожарном отношении.

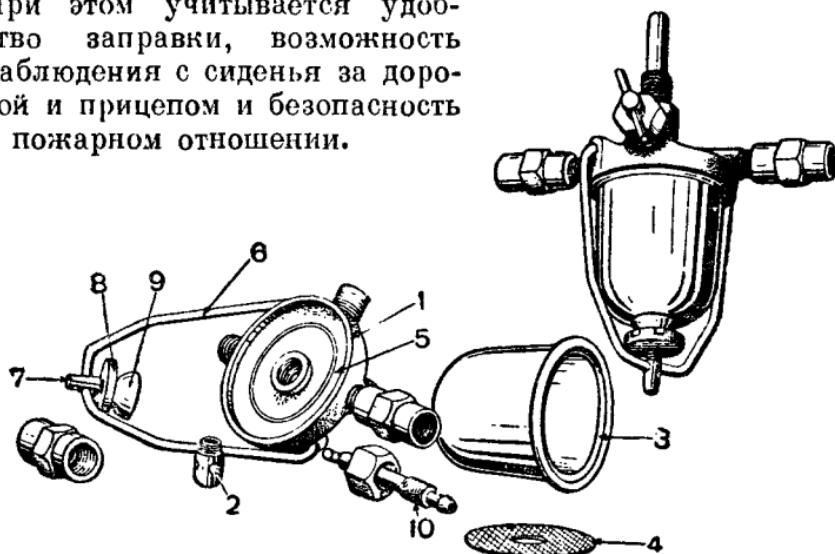


Рис. 25. Отстойник и его детали.

При расположении бака выше карбюратора подача топлива в карбюратор происходит самотёком. На трак-

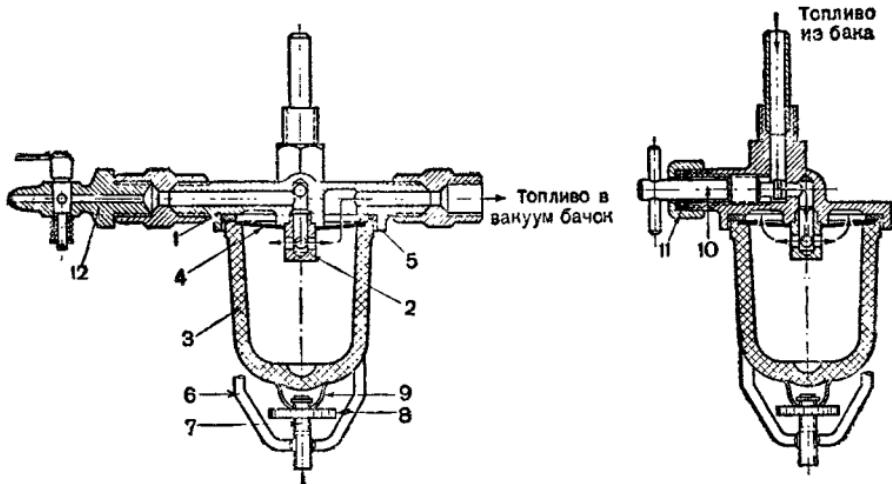


Рис. 26. Разрез отстойника.

торе ЧТЗ применены два способа подачи топлива из баков в карбюратор: бензин подаётся самотёком, а лигроин через промежуточный специальный прибор — вакуум-ба-

чок. При этом в вакуум-бачок лигроин из топливного бака подаётся разрежением, а из вакуум-бачка в карбюратор самотёком.

Устройство и работа вакуум-бачка

Вакуум-бачок (или вакуум-аппарат) (рис. 27) состоит из двух бачков: наружного 1 и внутреннего 2, вставленных один в другой и закрытых общей крышкой 3. Между фланцами наружного и внутреннего бачков, а также под фланец крышки поставлены прокладки 4, предохраняющие внутренний бачок от проникновения в него воздуха. Внутренний бачок 2 соединяется с топливным баком трубкой 5 и со всасывающей трубой трубкой 6. Трубки 5 и 6 крепятся к крышке бачка посредством штуцеров. Отверстие в крышке, сообщающее внутренний бачок с всасывающей трубой, закрывается изнутри игольчатым клапаном 7. Кроме этого, в крышке имеется горизонтальный канал, который через отверстие с клапаном 8 и пробку 9 с отверстием в головке сообщает внутренний бачок с атмосферой. Этот же канал через втулку 10 сообщается и с внешним бачком. Таким образом, через горизонтальный канал в крышке внутренний и внешний бачок сообщаются друг с другом, а также с атмосферой (наружным воздухом).

Отличие клапанов 7 и 8 одного от другого состоит в том, что действие их обратное. Клапан 7 при подъёме закрывает отверстие в крышке, сообщающее внутренний бачок с всасывающей трубой, а клапан 8 при подъёме открывает отверстие, сообщающее внутренний бачок с атмосферой.

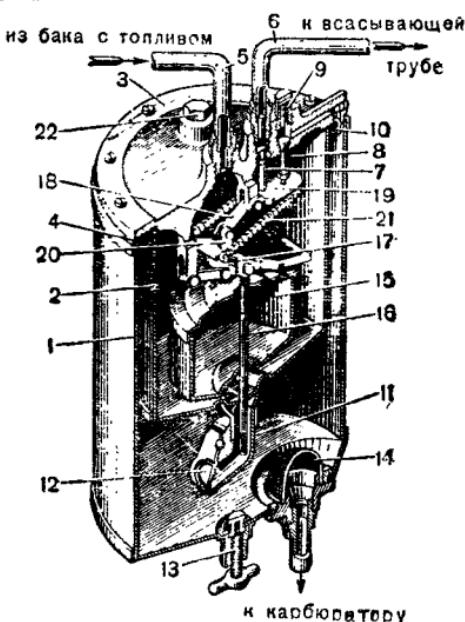


Рис. 27. Вакуум-бачок в разрезе.

Наружный бачок всегда через втулку 10, горизонтальный канал в крышке и пробку 9 сообщён с атмосферой. Игольчатый клапан 7 называется клапаном разрежения, клапан 8 — атмосферным, а пробка 9 — тоже атмосферной.

К днищу внутреннего бачка укреплена трубка с коленом 11. Отверстие в колене, сообщающее внутренний бачок с внешним, снаружи закрыто пластинчатым клапаном 12. В днище наружного бачка расположены спускной кранник 13 и пробка с отверстием, закрытым сетчатым фильтром 14. Сетчатый фильтр для увеличения поверхности сделан в виде колпачка. К пробке присоединяется трубка, по которой топливо из наружного бачка подводится к трёхходовому крану и карбюратору.

Во внутреннем бачке помещён пустотелый латунный поплавок 15. Сквозь поплавок проходит припаянныи к нему направляющий стержень 16, верхний конец которого шарнирно соединён с коромыслом 17. Один конец коромысла 17 шарнирно соединён со стойкой, отлитой заодно с крышкой 3. На другой стойке, также отлитой вместе с крышкой, на оси установлено два пластинчатых рычажка 18 и 19. Рычажок 18 звеном 20 шарнирно соединён с коромыслом 17.

На площадку рычажка 19 опираются клапан разрежения 7 и атмосферный клапан 8. Концы рычажков 18 и 19 соединены между собой двумя пружинками 21.

Для заливки топлива в вакуум-бачок в крышке имеется отверстие, закрытое пробкой 22.

Работа вакуум-бачка происходит следующим образом.

После пуска и прогрева двигателя на бензине (бензин из топливного бачка течёт самотёком) трёхходовой кран поворотом рычажка пробки крана вниз переводится на работу на лигроине. Кранник, расположенный в трубке между вакуум-бачком и трёхходовым кранником, а также вентиль у отстойника должны быть открыты.

Когда во внутреннем бачке нет топлива, поплавок 15 под действием собственного веса опускается вниз. При этом поплавок через коромысло 17 и звено 20 опускает вниз рычажок 18. Как только рычажок 18 перейдёт положение, при котором он вместе с рычажком 19 образует прямую линию, пружинки 21, сжимаясь, переместят вниз и рычажок 19. Такое положение механизма вакуум-бачка показано на рисунке 28-А.

При перемещении вниз рычажка 19 атмосферный клапан 8 закроет отверстие в крышке, сообщающее внутренний бачок с атмосферой (наружным воздухом). Клапан разрежения 7, наоборот, откроет отверстие в крышке, сообщающее внутренний бачок со всасывающей трубой.

При работе двигателя через трубку разрежения будет происходить отсасывание воздуха из внутреннего бачка. Пластинчатый клапан 12 давлением воздуха в наружном бачке будет плотно закрывать отверстие в колене 11.

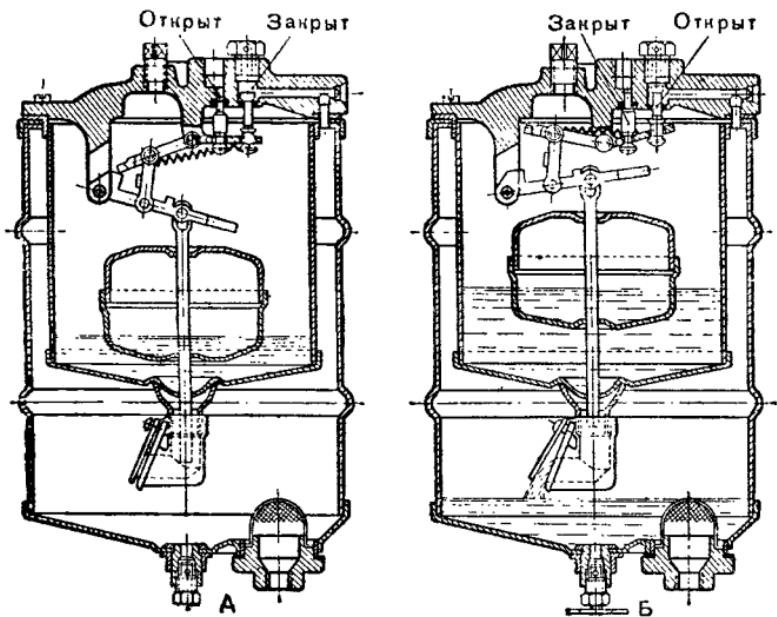


Рис. 28. Схема работы вакуум-бачка.

В результате этого давление во внутреннем бачке станет меньше атмосферного, т. е. в нём создаётся разрежение. При таком положении механизма вакуум-бачка во внутренний бачок его по трубке 5 начинает поступать топливо из топливного бака. Силой, вызывающей движение топлива из бака и подъём его до уровня вакуум-бачка, является атмосферное давление (давление воздуха) на поверхность топлива в топливном баке. В то время как в трубке, соединяющей вакуум-бачок с топливным баком, давление меньше атмосферного, имеется разрежение ввиду сообщения внутреннего бачка с всасывающей трубой, в топлив-

ном баке давление постоянное и равно давлению наружного воздуха.

По мере наполнения внутреннего бачка топливом поплавок всплывает и, действуя через коромысло и звено на рычажки, переводит их через положение на одной прямой. Пружинки быстро поднимают концы рычажков. Рычажок 19 поднимает клапаны 7 и 8. Клапан 7 закроет отверстие, сообщающее внутренний бачок с всасывающей трубой, а клапан 8 откроет отверстие, сообщающее бачок с наружным воздухом (атмосферой). Такое положение механизма вакуум-бачка показано на рисунке 28-Б. Теперь давление во внутреннем бачке такое же, как и в наружном. Под действием веса топлива открывается пластинчатый клапан, и топливо из внутреннего бачка переливается в наружный. Поплавок опускается, и вся дальнейшая работа вакуум-бачка повторяется.

Неисправности, в результате которых вакуум-бачок может прекратить своё действие, относятся, главным образом, к деталям, посредством которых достигается непроницаемость для воздуха во внутренний бачок. Такими деталями являются: атмосферный клапан, штуцера крепления трубок — топливной и разрежения, прокладка между крышкой и фланцем внутреннего бачка.

При износе атмосферный клапан не будет плотно закрывать отверстие, сообщающее внутренний бачок с атмосферой, в результате в бачок будет подсасываться воздух, и вакуум-бачок работать не будет. То же самое произойдёт при неисправной прокладке, неплотном и неправильном креплении крышки или неплотном креплении топливной трубы.

Если имеются неплотности в соединении трубы разрежения с крышкой вакуум-бачка и всасывающей трубой, подсос воздуха будет происходить до вакуум-бачка, и он также работать не будет.

Кроме этого, большое влияние на работу вакуум-бачка оказывает состояние пружинок, вес поплавка и чистота атмосферной трубы.

Пружинки на рычажках должны давать возможность поплавку под действием веса опуститься¹.

При постановке более сильных пружинок, чем необ-

¹ Проверяется при сборке. Если держать за крышку, то поплавок должен весом своим опускаться в нижнее положение.

ходимо, поплавок не будет опускаться по мере вытекания топлива из внутреннего бачка. Вакуум-бачок перестанет работать, так как атмосферный клапан останется открытым, а клапан разрежения закрытым.

При засорении отверстий в пробке лигроинового бака и в атмосферной пробке вакуум-бачка работа прекратится вследствие того, что в баки не будет поступать воздух.

Увеличенный вес поплавка, в связи, например, с имеющейся в нём течью, вызовет переполнение бачка топливом, что недопустимо, хотя это и не вызовет остановки двигателя.

Необходимость очистки воздуха

Воздух, идущий для приготовления рабочей смеси, берётся из окружающего трактор пространства.

При работе в поле или на транспорте трактор, прицепные машины и ветер поднимают в воздух мельчайшие частицы почвы, соломы, мякины и т. п.

Если не очищать воздух от пыли, она будет проходить через карбюратор в цилиндры двигателя. Мельчайшие пылинки, смешавшиеся с маслом на стенках цилиндров, образуют состав, по своим свойствам очень близкий к наждачной мази. Эта смесь пыли с маслом будет вызывать усиленный износ всех трущихся частей двигателя. Пыль, попадающая в масло, загрязняет его и делает непригодным для смазки таких ответственных частей, как зеркало цилиндра, коренные и шатунные подшипники и др. Пыль создаёт закупорку каналов для смазки и маслопроводных трубок.

Ещё ранее чем попасть в цилиндры пыль будет вызывать засорение каналов в карбюраторе.

В целях уменьшения количества пыли в воздухе, поступающем в цилиндры, воздуховасывающую трубу располагают на некоторой высоте от почвы. Кроме того, прежде чем попасть в карбюратор, воздух подвергается очистке — фильтрации — в специальном приспособлении — воздухоочистителе.

Основные требования к воздухоочистителю следующие:
1) хорошо очищать воздух от пыли и 2) не оказывать большого сопротивления проходу воздуха.

Второе требование так же важно, как и первое, так как при увеличении сопротивления проходу воздуха в цилиндры сильно понижается мощность двигателя.

Способы очистки воздуха. Воздухоочиститель

Воздухоочиститель двигателя ЧТЗ относится к группе комбинированных очистителей, так как в нём применены два способа очистки.

Первый способ — отделение пыли на основании действия центробежной силы. Второй способ — просасывание воздуха через стальную проволочную набивку, смоченную маслом.

На рисунке 22 показано расположение воздухоочистителя и всех воздухопроводов на тракторе, а на рисунке 29 — устройство воздухоочистителя ЧТЗ.

В цилиндрический корпус 1, закрытый сверху чугунной крышкой 2, заложена набивка 3 из стальной проволоки. Набивка расположена между двумя сетками 4. К нижней сетке припаяна горловина 5, по которой воздух проходит к набивке. Горловина 5 расположена внутри воронки 6. Нижний край воронки обрезан по винтовой линии и отогнут к горловине.

Нижняя часть корпуса — стакан 7 — сделана отъемной. В стакан, до уровня вышуклой метки на нём, заливается отработанный автол. Стакан прикреплён к корпусу посредством двух стяжек 8 с гайками и планки.

К крышке 2 укреплён переходной патрубок, по которому очищенный воздух подводится из воздухоочистителя к карбюратору.

Подводящий патрубок 10 корпуса воздухоочистителя посредством прорезиненного шланга соединяется с отстойником (рис. 22), к которому присоединена воздуховасывающая труба.

Корпус воздухоочистителя и отстойник посредством хомутов и кронштейнов укреплены к картеру двигателя. Воздуховасывающая труба, кроме того, крепится к всасывающей трубе.

Работа воздухоочистителя проходит следующим образом.

Воздух с большой скоростью всасывается через воздуховасывающую трубу, а затем в отстойнике замедляет движение, ввиду расширения его, и изменяет направление. Под действием центробежной силы в отстойнике из воздуха выпадают наиболее тяжёлые частицы пыли.

Далее воздух по подводящему патрубку поступает в кольцевой канал между стенкой корпуса и воронкой.

Вследствие бокового расположения подводящего патрубка относительно корпуса, воздух, поступающий по нему, получает вращательное вихревое движение. В связи с этим, под действием центробежной силы, частицы пыли

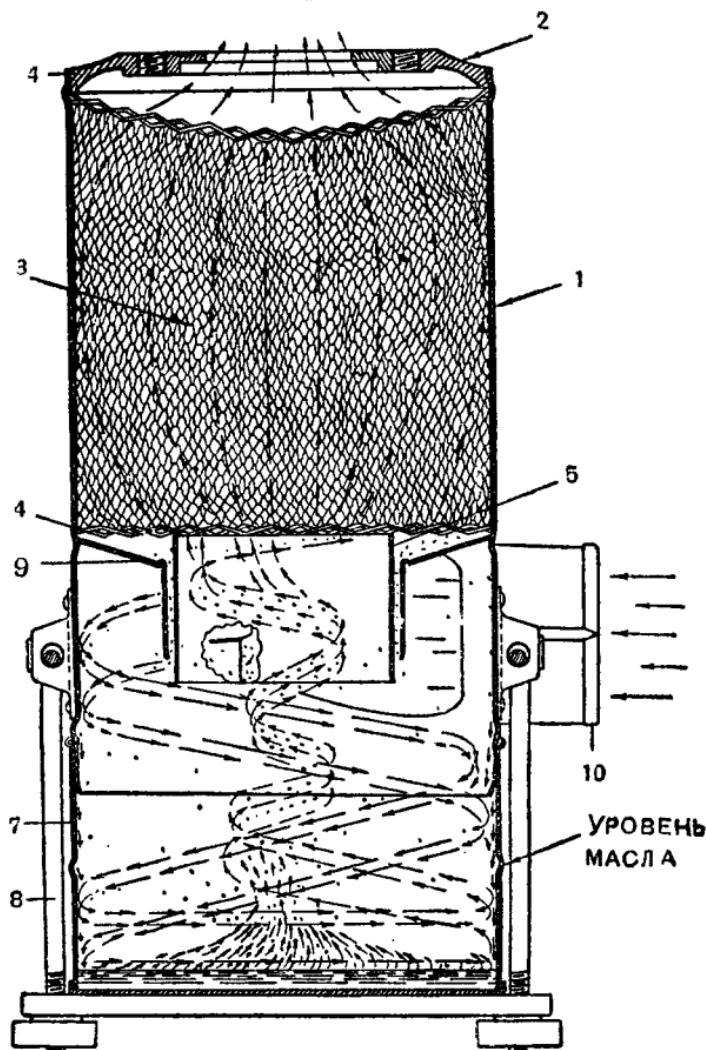


Рис. 29. Воздухоочиститель трактора ЧТЗ.

отбрасываются к стенкам стакана, смоченным маслом, и оседают на них. Воздух же, вместе с частицами масла, увлечёнными им из стакана, по горловине поступает в набивку и, проходя её, окончательно очищается. Масло, попадающее в набивку вместе с воздухом, смачивает

проводоку, что обеспечивает достаточно хорошую очистку воздуха. Излишнее масло из набивки по воронке стекает вниз и здесь, при выходе из канала, между горловиной и воронкой попадая в вихрь воздуха, отбрасывается на стенки корпуса. Вместе с пылью, осевшей на стенах, масло стекает в нижнюю часть стакана.

Уход за воздухоочистителем и воздухопроводами

Уход за воздухоочистителем заключается в смене масла в стакане и промывке набивки.

Смена масла в стакане производится ежесменно. Во время работы в холодную погоду следует в масло (автол) добавлять керосин.

Промывка набивки производится в бензине или керосине. После промывки набивку нужно обязательно смочить маслом.

Состояние набивки имеет большое влияние и на качество очистки и на сопротивление проходу воздуха. Загрязнённая, залипшая пылью или сухая набивка плохо улавливает пыль и в то же время оказывает большое сопротивление проходу воздуха и тем самым вызывает понижение мощности.

Поэтому промывку набивки необходимо проводить не реже, чем указано в правилах технико-ухода, а при работе в особо пыльных условиях даже чаще.

Уход за воздухопроводами заключается в проверке плотности креплений их.

Должно быть совершенно исключено подсасывание воздуха через неплотности крепления переходного патрубка, шланга и отстойника.

Контрольные вопросы

1. Что называется рабочей смесью?
2. Какая смесь называется нормальной, бедной, богатой?
3. На какой смеси работа двигателя самая экономичная?
4. Какая разница между лигроином, керосином и бензином?
5. Какие приборы входят в устройство системы питания двигателя ЧТЗ?
6. Объясните устройство отстойника.
7. Какое назначение вакуум-бачка?
8. Объясните работу вакуум-бачка.
9. Почему необходима очистка воздуха от пыли?
10. В чём заключается уход за воздухоочистителем и воздухопроводами?

7. КАРБЮРАТОР

Назначение и принцип работы карбюратора

Назначением карбюратора является приготовление из жидкого топлива и воздуха рабочей смеси состава, обеспечивающего наибольшую экономичность работы двигателя в разных условиях.

Основными частями простейшего карбюратора (рис. 30) являются: поплавковая камера 1 и смесительная камера 2.

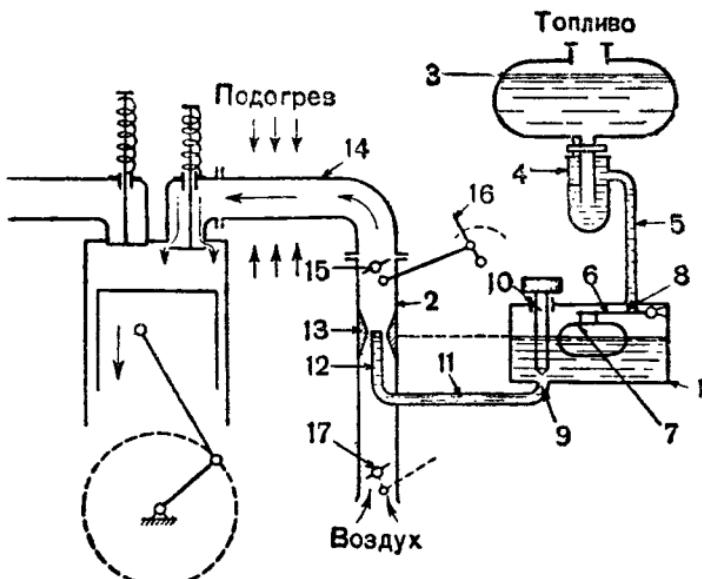


Рис. 30. Схема простейшего карбюратора.

Смесительная камера, выполненная в виде трубы, присоединена к всасывающей трубе двигателя. Через нижний открытый конец её происходит всасывание воздуха.

Топливо из бака 3 через отстойник 4 по трубке 5 поступает в поплавковую камеру. В поплавковой камере на рычажке 6 подвешен поплавок 7.

По мере наполнения поплавковой камеры топливом поплавок вслыхивает и игольчатым клапаном 8 закрывает отверстие в трубке 5, прекращая поступление топлива в поплавковую камеру.

Когда уровень топлива в поплавковой камере понизится, поплавок опускается, и игла снова откроет отверстие в трубке 5. Таким образом, поплавок, действуя на иглу,

поддерживает постоянным уровень топлива в поплавковой камере. Поэтому поплавковую камеру иногда называют камерой постоянного уровня.

Уровень топлива в поплавковой камере зависит от веса поплавка и установки рычажка и иглы.

В нижней части поплавковой камеры имеется отверстие 9, проходное сечение которого регулируется иглой 10.

Через отверстие 9 топливо из поплавковой камеры по трубке 11 поступает в трубку 12, помещённую в смесительной камере. Верхний конец трубки 12 располагается на 1—2 мм выше уровня топлива в поплавковой камере.

В этой же части смесительной камеры установлена втулка 13, сужающая канал для прохода воздуха. Такая втулка называется диффузором.

Работа простейшего карбюратора проходит следующим образом.

Топливо из поплавковой камеры по отверстию 9 и трубке 11 поступает в трубку 12. Когда в диффузоре нет разрежения и воздух неподвижен, топливо в трубке 12 стоит на уровне топлива в поплавковой камере, т. е. на 1—2 мм ниже верхнего края трубки. Во время работы двигателя в смесительной камере создаётся разрежение. Воздух с большой скоростью проходит около открытого конца трубки 12, расположенной в суженной части диффузора.

Под действием разрежения и отсасывающего действия воздуха топливо тонкой струйкой начинает фонтанировать из трубки 12. Потоком воздуха, движущегося с большой скоростью в диффузоре, топливо раздробляется на мельчайшие капельки, смешивается с воздухом и частично испаряется в нём, образуя рабочую смесь.

Рабочая смесь из смесительной камеры по всасывающей трубе 14 через отверстие всасывающего клапана в головке поступает в цилиндр двигателя.

Во всасывающей трубе смесь подогревается, что способствует полному испарению топлива.

В патрубке карбюратора установлена заслонка 15, называемая дроссельной.

Посредством дроссельной заслонки регулируется количество смеси, поступающей в цилиндры двигателя из карбюратора. При полной нагрузке двигателя дроссельная заслонкакрыта. При малой нагрузке двигателя заслонка прикрывается рычажком 16, и количество смеси, поступающей в цилиндры двигателя, уменьшается.

Ниже диффузора расположена воздушная заслонка 17, посредством которой можно уменьшать количество воздуха, поступающего в смесительную камеру. Такой принцип действияложен в основу работы всех современных карбюраторов.

Количество топлива, вытекающего из трубки 12, будет зависеть от размера отверстия 9 и разрежения в смесительной камере. Если иглой 10 закрывать отверстие 9, количество топлива, поступающего из трубки 12, будет уменьшаться и при полном закрытии прекратится совсем.

Отверстия, которые ограничивают количество топлива, поступающего для образования смеси, называются жиклёрами.

В рассматриваемом карбюраторе жиклёром является отверстие 9. Соответственно игла 10, посредством которой регулируется размер отверстия жиклера, называется иглой жиклера. Трубка 12, через которую выходит топливо в смесительную камеру, называется трубкой распылителя. Её назначение подвести топливо в диффузор и подать его в форме струйки, обеспечивающей наилучшее распыление.

Расположение жиклера может быть иным, чем на приведённой схеме. Он может быть расположен в любом месте канала, начиная от поплавковой камеры, кончая трубкой распылителя.

В разобранном карбюраторе размер жиклера можно изменять посредством иглы; такие жиклёры называются жиклёрами переменного сечения.

Во многих карбюраторах жиклёр представляет втулочку с калиброванным отверстием в ней и никаких приспособлений для изменения размеров отверстия не имеет. Такие жиклёры называются жиклёрами постоянного сечения. Для изменения количества топлива, проходящего через постоянный жиклёр, надо заменять самий жиклёр. Постоянный жиклёр карбюратора подбирается при испытании двигателя на заводе.

Выше было отмечено, что топливо поступает в смесительную камеру вследствие разрежения в ней и отсасывающего действия воздуха, проходящего через диффузор.

Чем больше разрежение и скорость воздуха в диффузоре, тем больше топлива будет проходить из поплавковой камеры через жиклёр и поступать в смесительную камеру.

Такое явление объясняется тем, что давление воздуха на поверхность топлива в поплавковой камере остаётся постоянным, равным атмосферному, а давление воздуха на поверхность топлива в трубке распылителя уменьшается при увеличении разрежения в диффузоре. Кроме этого, при увеличении скорости воздуха в диффузоре увеличивается отсасывающее действие его.

Разрежение и скорость воздуха в диффузоре увеличиваются с увеличением оборотов вала двигателя, так как при этом увеличивается число ходов всасывания.

На разрежение в диффузоре оказывает влияние также положение дроссельной заслонки. Если дроссельная заслонка прикрыта, что имеет место при малой нагрузке двигателя, разрежение в диффузоре уменьшается. Наибольшее разрежение в диффузоре будет при полном открытии дроссельной заслонки и наибольших оборотах двигателя.

В связи с изменением разрежения и скорости воздуха в диффузоре происходит изменение качества смеси.

Поэтому если простейший карбюратор отрегулировать при одних оборотах и нагрузке двигателя так, что он приготавливает смесь нужного состава, то при увеличении оборотов вала двигателя будет происходить обогащение смеси, а при уменьшении оборотов — обеднение смеси.

Двигатель, снабжённый таким карбюратором, при работе на больших оборотах и нагрузках будет давать большой перерасход топлива; при работе же на малых оборотах и нагрузках смесь будет бедной, что вызовет перегрев двигателя, вспышки в карбюраторе вследствие медленного горения бедной смеси, увеличение расхода топлива и другие ненормальности.

Пуск двигателя с таким карбюратором без добавочных приспособлений почти невозможен, так как при медленном вращении коленчатого вала разрежение и скорость воздуха в диффузоре очень малы для достаточного подсоса топлива и тщательного распыления и перемешивания его с воздухом.

Поэтому простейший карбюратор не может быть установлен на двигатель.

Отличие современных карбюраторов от простейшего состоит в том, что они имеют ряд добавочных приспособлений, обеспечивающих, в зависимости от условий работы двигателя, соответствующий состав рабочей смеси.

Для нормальной работы тракторного двигателя требуется следующий состав рабочей смеси: при пуске двигателя карбюратор должен приготовлять обогащённую смесь, при увеличении оборотов карбюратор должен обеднять смесь, а при работе двигателя с нагрузкой (начиная от малых и кончая полной) карбюратор должен приготовлять несколько обеднённую смесь, обеспечивающую наибольшую экономичность.

Обогащение смеси при пуске необходимо, во-первых, потому, что вследствие недостаточной скорости воздуха ухудшаются условия образования смеси — распыление топлива и перемешивание его с воздухом в карбюраторе. Во-вторых, при пуске двигателя вследствие соприкосновения смеси с холодными стенками всасывающей трубы, каналов в головке и цилиндров большая часть топлива из смеси оседает на стенки этих деталей, что вызывает сильное обеднение смеси.

Обеднённый состав смеси для работы двигателя с нагрузкой необходим только потому, что это обеспечивает наибольшую экономичность работы.

Устройство карбюратора

На двигателе трактора ЧТЗ установлен карбюратор типа Энсайн, модель ААЕ. Общий вид карбюратора в собранном виде показан на рисунке 31. На рисунке 32 показаны детали карбюратора.

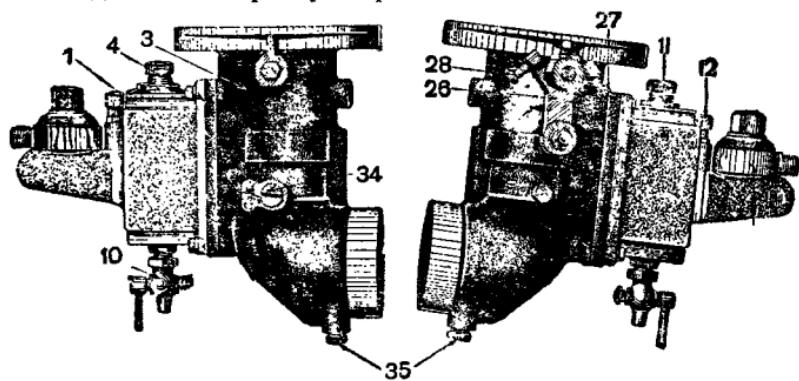


Рис. 31. Общий вид карбюратора двигателя ЧТЗ.

На рисунке 33 показан разрез карбюратора, а на рисунке 34 — схема расположения каналов.

Основными частями карбюратора являются: поплавковая камера 1, колонка жиклёра 2 и смесительная камера 3.

Поплавковая камера представляет собой литую коробку, открытой стороной укреплённую на прокладке 4 к обработанной площадке на корпусе смесительной камеры.

Топливо поступает в поплавковую камеру через сетчатый фильтр 5 и отверстие в штуцере 6. Сетчатый фильтр поставлен в корпусе 7, который закреплён на поплавковой камере специальной гайкой, навёрнутой на штуцер.

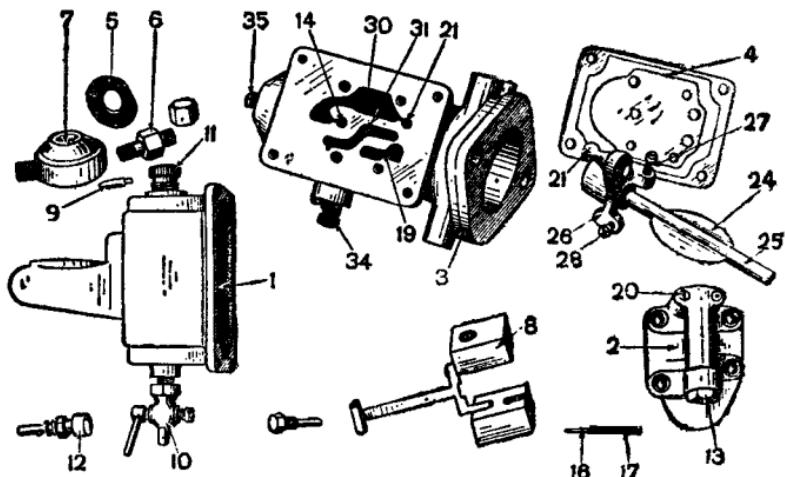


Рис. 32. Детали карбюратора двигателя ЧТЗ.

Уровень топлива в поплавковой камере поддерживается пробковым поплавком 8. Поплавок, всплывая, по мере наполнения камеры топливом, поднимает игольчатый клапан 9 и закрывает отверстие в штуцере, сообщающее поплавковую камеру с пространством фильтра.

В нижнюю стенку корпуса поплавковой камеры ввёрнут спускной краник 10.

В верхней стенке корпуса поплавковой камеры завёрнут колпачок регулировочной иглы 11 и собран утопитель 12.

Утопитель (рис. 34) состоит из стержня, пропущенного через отверстие в штуцере, завёрнутом в верхнюю стенку корпуса камеры, пружинки и колпачка, закреплённого на стержне. Под действием пружинки стержень утопителя удерживается в приподнятом положении.

При нажатии на колпачок утопителя стержень его упирается в рычажок поплавка и не даёт ему закрывать игольчатый клапан. При этом уровень топлива в поплавковой камере поднимается.

На площадке корпуса смесительной камеры внутри поплавковой камеры укреплена колонка жиклёра 2. Ко-

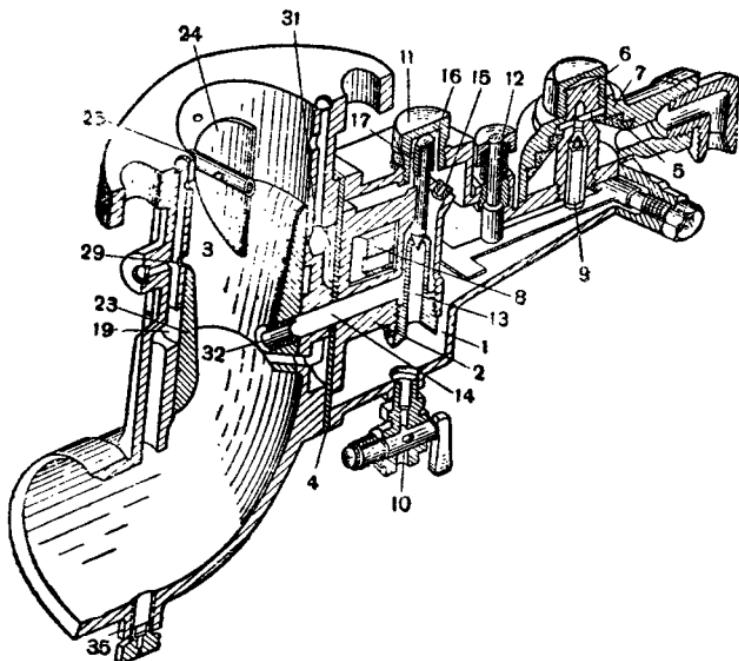


Рис. 33. Разрез карбюратора двигателя ЧТЗ.

лонка установлена на общей прокладке с поплавковой камерой. Снизу в колонку ввёрнута трубка главного жиклёра 13, верхний край которой расположен на 1—2 мм выше уровня топлива в поплавковой камере. Между трубкой жиклёра и колонкой образуется кольцевой канал — колодец, который сообщается с горизонтальным каналом 14, выходящим в горловину диффузора. Сверху колодец сообщается с поплавковой камерой через калиброванное отверстие в пробочке 15.

Выходное отверстие в трубке главного жиклёра, расположенное в верхнем конце, перекрывается иглой 16.

Игла 16 свободно пропущена через отверстие в колонке и держится в приподнятом положении пружинкой 17,

действующей на иглу. Головка иглы вместе с пружинкой расположены внутри регулировочного колпачка.

При завёртывании колпачка игла опускается и закрывает отверстие в трубке жиклёра, при отвёртывании колпачка пружинка поднимает иглу, и проходное отверстие жиклёра увеличивается (до известного предела).

Регулировочная игла карбюратора ЧТЗ не вращается при поворачивании колпачка; такое устройство её предотвращает неравномерный износ конусной поверхности иглы и отверстия в трубке жиклёра.

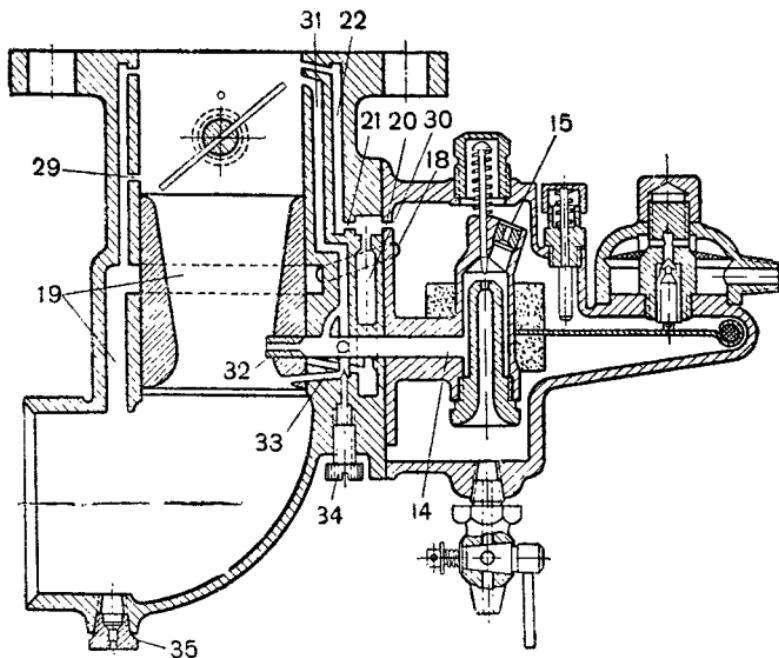


Рис. 34. Схема расположения каналов в карбюраторе.

В верхней части колонки идут два горизонтальных канала. Один канал 18, показанный пунктиром на рисунке 34, сообщает полость поплавковой камеры с кольцевым каналом 19 смесительной камеры через вертикальный канал (показанный на рисунке 32, где он обозначен той же цифрой 19) на плоскости соединения смесительной камеры с колонкой жиклёра.

Другой канал в колонке, имеющий пробочку с калиброванным отверстием 20, сообщает полость поплавковой камеры через второе калиброванное отверстие 21 с вер-

тикальным каналом 22 в стенке корпуса смесительной камеры, выходящим в последнюю за дроссельной заслонкой маленьким отверстием сверху.

Корпус смесительной камеры представляет отливку в виде колена. Нижний открытый конец её соединяется с переходным патрубком воздухоочистителя. Фланцем в верхней части смесительная камера присоединяется к всасывающей трубе двигателя.

В вертикальной части канала смесительной камеры расположен диффузор 23, закреплённый стопорным болтом. Над диффузором расположена дроссельная заслонка 24, ось которой 25 вращается во втулочках, установленных в стенках корпуса смесительной камеры. Смазка оси во втулочках производится топливом, поступающим со стенок корпуса смесительной камеры через наклонно просверлённые отверстия. Один конец оси дроссельной заслонки выходит за стенку смесительной камеры. На нём укреплён рычажок — поводок 26 дроссельной заслонки, который шарнирно соединён с тягой, идущей к регулятору.

В рычажке дроссельной заслонки установлено два установочных винта. Винт 27 служит для правильной установки дроссельной заслонки в положении необходимого открытия. Винт 27 устанавливается так, что, упираясь в выступ на корпусе смесительной камеры, допускает заслонке передвигаться через положение полного открытия на угол 10—12°. Винт 28 служит упором, ограничивающим закрытие дроссельной заслонки. При вывёртывании винта 28 щель между заслонкой и стенкой корпуса камеры смешения уменьшается, а при завёртывании увеличивается.

В корпусе смесительной камеры вокруг стенки диффузора имеется кольцевой канал 19, сообщающий всасывающий патрубок смесительной камеры с полостью поплавковой камеры. По этому каналу очищенный воздух поступает в поплавковую камеру. Кроме того, канал 19 посредством вертикального канала 29 и двух отверстий в стенке корпуса сообщается со смесительной камерой.

На плоскости стенки смесительной камеры, кроме канала 19, имеется ещё два вертикальных канала 30 и 31. Канал 30 расширен и образует полость. Этот канал называется компенсационным колодцем, или компенсационной камерой.

Внизу компенсационная камера подходит под горизонтальный канал 14 в стенке камеры смешения и сообщается

с ним двумя отверстиями: вертикальным и наклонным.

Горизонтальный канал, как уже было отмечено, выходит из колодца жиклёра и сообщает его трубочкой 32 с горловиной (суженной частью) диффузора.

Сверху компенсационная камера сообщается с каналом, который через калиброванное отверстие в пробочке 20 соединяется с полостью поплавковой камеры, а также и с вертикальным каналом, выходящим в смесительную камеру за дроссельной заслонкой.

Второй канал 31 в плоскости стенки смесительной камеры (средний), называемый каналом холостого хода, сообщается специальным каналом 33 через отверстие в нижней части диффузора с всасывающим патрубком корпуса смесительной камеры. Вторым маленьким отверстием внизу канал холостого хода соединён с горизонтальным каналом.

В канале 33, сообщающем канал холостого хода 31 с всасывающим патрубком, установлен регулировочный винт 34, завинчивая который можно разобщить канал холостого хода от всасывающего патрубка.

В верхней части канал холостого хода 31 посредством вертикального канала, просверлённого в стенке корпуса смесительной камеры, и маленького отверстия, расположенного ниже за дроссельной заслонкой, соединён со смесительной камерой.

Карбюратор двигателя ЧТЗ не имеет воздушной заслонки. При пуске двигателя для обогащения смеси и подсоса топлива пользуются утопителем, а также закрывают ладонью левой руки всасывающую трубу воздухоочистителя. В нижней части всасывающего патрубка смесительной камеры поставлена спускная пробка 35, пропускающая топливо в случае переливания его через жиклёры.

Работа карбюратора

Наполнение топливом поплавковой камеры. При открытых кранах топливо самотёком из бензинового бака или вакуум-бачка поступает через трёхходовой кран и фильтр в поплавковую камеру карбюратора.

Поплавок закрывает игольчатый клапан при уровне топлива в поплавковой камере на 1—2 мм ниже верхнего конца трубки жиклёра.

Рассмотрим работу карбюратора на двух режимах. 1) при полной нагрузке и нормальных оборотах двигателя — дроссельная заслонка открыта полностью и 2) при пуске двигателя и малых оборотах — дроссельная заслонка прикрыта.

Работа карбюратора при полной нагрузке и нормальных оборотах двигателя (рис. 35). Во время всасывающих ходов поршней в цилиндрах в смесительной камере создаётся разрежение. Воздух с большой скоростью проходит через суженную часть (горловину) диффузора.

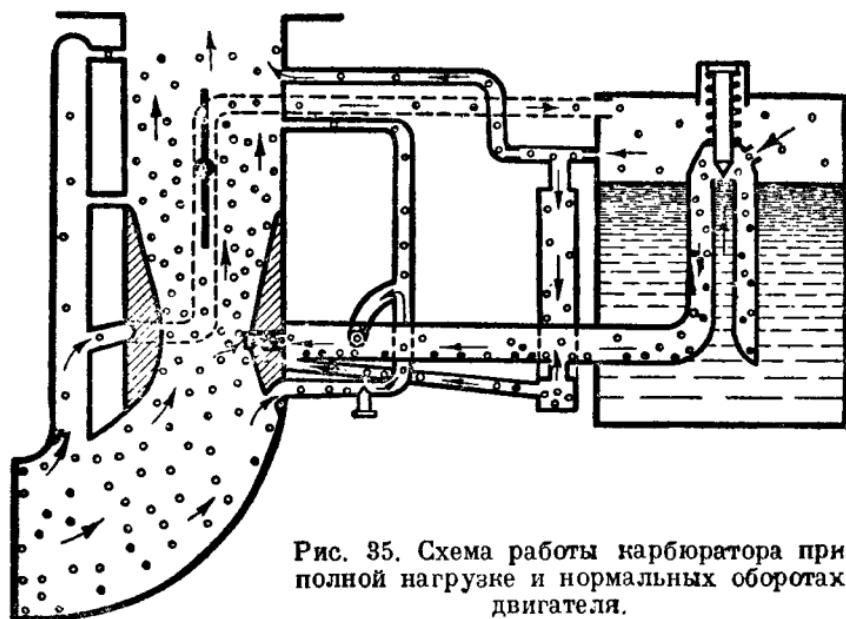


Рис. 35. Схема работы карбюратора при полной нагрузке и нормальных оборотах двигателя.

При этом происходит отсасывание воздуха из горизонтального канала 14 и колодца жиклёра, в связи с чем в них также создаётся разрежение, и давление воздуха на поверхность топлива в трубке жиклёра становится меньше, чем в поплавковой камере.

Под действием давления воздуха в поплавковой камере топливо будет фонтанировать из отверстия жиклёра и, стекая по горизонтальному каналу, выходить в диффузор и захватываться потоком воздуха.

В смесительной камере воздухом раздробляется на мельчайшие капельки, смешивается с ним и частично испаряется.

Лучшему распылению топлива способствует воздух, поступающий в колодец жиклёра из поплавковой камеры через калиброванное отверстие 15, а также воздух, поступающий в горизонтальный канал из компенсационной камеры. Воздух, смешиваясь с топливом в горизонтальном канале, образует так называемую эмульсию — смесь капелек топлива с воздухом. Распыление и смешение эмульсии с воздухом в смесительной камере производятся значительно легче, чем чистого топлива. При увеличении оборотов двигателя скорость воздуха и разрежение в диффузоре увеличиваются. Однако обогащения смеси в этом карбюраторе, как это было в простейшем, происходит не будет. При увеличении разрежения в диффузоре, а следовательно, в горизонтальном канале и колодце жиклёра, усиливается поступление в них воздуха. Воздух в большем количестве будет поступать в колодец жиклёра через калиброванное отверстие 15 из поплавковой камеры, а в горизонтальный канал из компенсационной камеры.

Воздух будет уменьшать разрежение в колодце жиклёра, вследствие чего количество топлива, выходящего из жиклёра, почти не увеличится, и обогащения смеси, как это было в простейшем карбюраторе, не произойдёт.

Такой способ поддержания постоянного состава смеси в пределах изменения оборотов двигателя, работающего с нагрузкой, называется способом торможения воздухом. Воздух, поступающий в колодец жиклёра и горизонтальный канал, как бы тормозит вытекание топлива тем, что уменьшает разрежение.

Так как воздух через калиброванное отверстие 15 непрерывно отсасывается из поплавковой камеры, в неё поступает воздух по каналам 18 и 19 из всасывающего патрубка.

При работе на нормальных оборотах двигателя регулирование качества смеси производится при помощи регулировочной иглы.

При завинчивании колпачка иглы количество топлива, выходящего через жиклёры, уменьшается, что вызывает обеднение смеси; при отвинчивании колпачка смесь обогащается.

Работа карбюратора при пуске двигателя и на малых оборотах (рис. 36). При прикрытии дроссельной заслон-

ки скорость воздуха и разрежение в горловине диффузора уменьшаются. В то же время разрежение и скорость воздуха сильно повышаются в щели между дроссельной заслонкой и стенкой смесительной камеры, у отверстий каналов 31 и 22. По каналу холостого хода 31, а также по каналу 22 и компенсационной камере 30 разрежение передается в горизонтальный канал 14 и колодец жиклера.

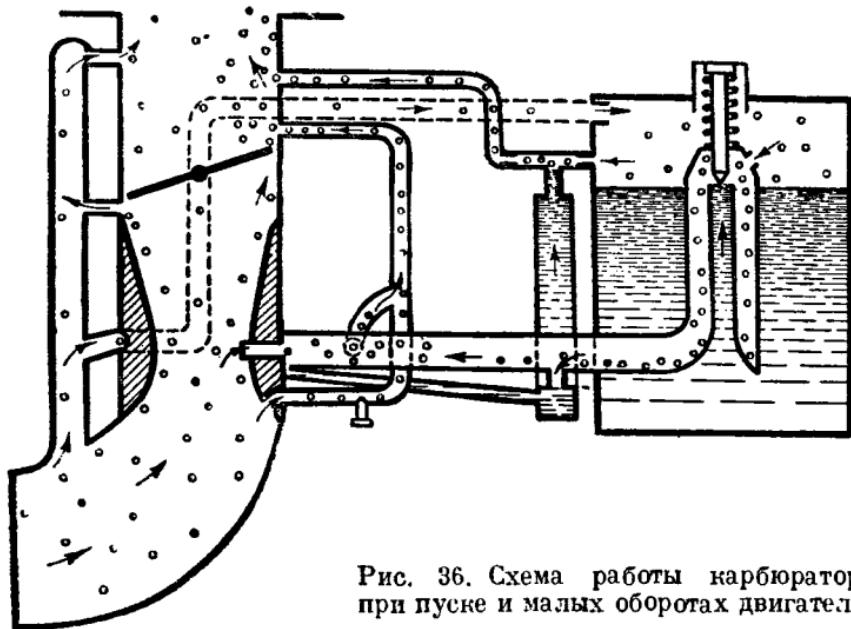


Рис. 36. Схема работы карбюратора при пуске и малых оборотах двигателя.

Топливо, поступающее из жиклёра в горизонтальный канал 14, будет отсасываться из него через канал холостого хода 31 и компенсационную камеру 30 в канал 22 и выходить в смесительную камеру за дроссельной заслонкой. На выходе из компенсационной камеры в канал 22 топливо смешивается с воздухом, проходящим из поплавковой камеры через калиброванное отверстие 20 и 21 в канал 22. Таким образом, по каналу 22 в смесительную камеру поступает не чистое топливо, а эмульсия.

То же самое происходит и в канале холостого хода. Воздух по каналу 33 подсасывается в канал холостого хода 31 и образует с топливом, проходящим по нему, эмульсию. Винтом 34 можно уменьшать или увеличивать количество воздуха, поступающего в канал холостого

хода 31, а следовательно, изменять и разрежение в нём.

При завёртывании винта 34 разрежение в канале холостого хода и горизонтальном канале возрастает, почему увеличивается и количество топлива, поступающего через жиклёр. Следовательно, в смесительную камеру по каналу 31 топливо будет поступать в большем количестве, что вызовет обогащение смеси.

Таким образом, при помощи винта 34 производится регулирование качества смеси при работе двигателя на малых оборотах. Поэтому винт 34 обычно называют винтом тихого хода.

Неправильно считать, что этим винтом устанавливаются наименьшие обороты двигателя. Регулировку карбюратора для работы двигателя на наименьших возможных оборотах необходимо производить соответствующей установкой упорного винта 28 на рычажке дроссельной заслонки. Вывертывая винт 28, необходимо установить дроссельную заслонку в такое положение, при котором двигатель может работать вхолостую на самых небольших оборотах (для двигателя ЧТЗ не более 300 оборотов в минуту).

Благодаря наличию компенсационной камеры и запасу топлива в ней во время работы на малых оборотах, карбюратор ЧТЗ хорошо работает при переходе двигателя с малых оборотов на большие.

В случае резкого открытия дроссельной заслонки сразу же значительно увеличивается количество воздуха, всасываемого в цилиндры. Увеличение же количества топлива, поступающего через жиклёр, происходит медленнее в связи с большим весом топлива. Поэтому в карбюраторах, которые не имеют специальных приспособлений, при резком открытии дроссельной заслонки происходит сильное обеднение смеси, вызывающее перебои в работе двигателя, вспышки в карбюраторе и т. д.

В карбюраторе двигателя ЧТЗ при резком открытии дроссельной заслонки всё топливо из компенсационной камеры выливается в горизонтальный канал, а из него в диффузор, чем предотвращается обеднение смеси.

Обогащение смеси при пуске двигателя достигается следующими способами: 1) переполнением поплавковой камеры топливом с помощью утопителя; 2) заливкой топлива во всасывающую трубу через специальные заливные

воронки — кранники; 3) подсосом топлива за счёт создания большого разрежения в карбюраторе при закрытии всасывающей трубы. При пользовании всеми этими способами производится обогащение смеси, чем облегчается пуск двигателя.

Сильное переобогащение смеси не облегчает, а затрудняет пуск двигателя. Кроме того, бензин, попадая на стенки цилиндров, смывает с них и разжижает масло, ухудшая смазку двигателя.

При открытии дроссельной заслонки уменьшается подача топлива в смесительную камеру через каналы 31 и 22; одновременно начинается подсос топлива в диффузор через горизонтальный канал. При полном открытии дроссельной заслонки, как было разобрано, топливо поступает только из горизонтального канала.

В заключение рассмотрим влияние канала 29 на работу карбюратора. При работе с полным открытием дроссельной заслонки происходит отсасывание воздуха из кольцевого канала 19 через два отверстия, сообщающие канал 29 со смесительной камерой. Это способствует понижению давления в поплавковой камере, в связи с чем уменьшается количество топлива, вытекающего через жиклёры, и происходит обеднение смеси.

С прикрытием дроссельной заслонки отсос воздуха из канала 19 через отверстия канала 29 уменьшается.

Подогрев рабочей смеси

У двигателей, работающих на керосине и лигроине, для получения полного испарения топлива применяется специальный подогрев рабочей смеси до поступления её в цилиндры.

Необходимость подогрева смеси вызывается недостаточной испаряемостью топлива, особенно при работе в холодную погоду.

Для осуществления подогрева всасывающая труба 1 имеет рубашку, окружающую канал, по которому проходит рабочая смесь из карбюратора в цилиндры (рис. 37 и 38). В рубашку направляются газы из выхлопной трубы 2, которая вместе с кронштейном выхлопного патрубка 3 соединяется со всасывающей трубой. На рисунках пунктирными стрелками показан путь рабочей смеси, а сплошными — путь отработанных газов.

У двигателя ЧТЗ имеется приспособление для регулирования степени подогрева в зависимости от температуры окружающего воздуха.

Регулировочное приспособление состоит из стальной заслонки 4, расположенной внутри кронштейна выхлопного патрубка. Заслонка укреплена на оси 5, установленной во фланцах 6 кронштейна. Ось заслонки выведена назад. На конце оси закреплён рычажок 7 с кнопкой защёлки 8. Помощью защёлки рычажок устанавливается на секторе 9.

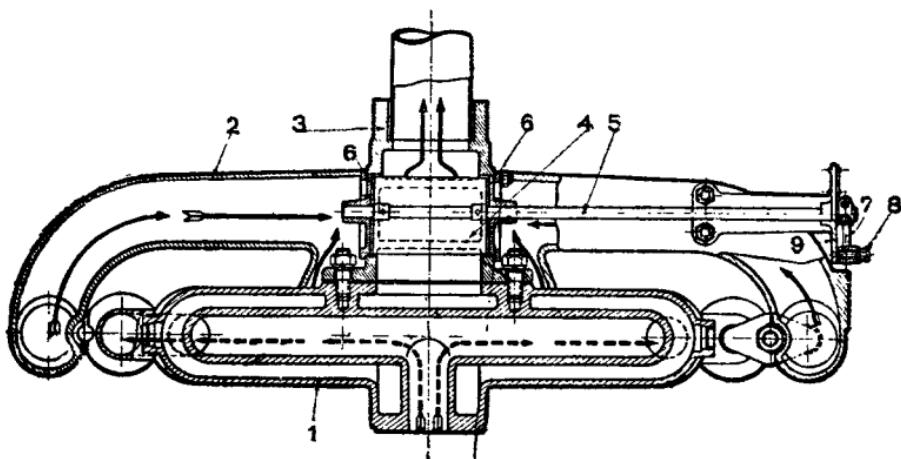


Рис. 37. Всасывающая и выхлопная трубы.

При повороте рычажка 7 влево заслонка полностью открывает канал, по которому выхлопные газы проходят по рубашке вокруг патрубка всасывающей трубы, осуществляя полный подогрев смеси. При повороте рычага вправо заслонка закрывает канал, и выхлопные газы, минуя рубашку подогрева, выходят в выхлопной патрубок, в связи с чем специальный подогрев выключается.

При пуске холодного двигателя, для ускорения прогрева его, а также при работе в холодную погоду подогрев должен быть включён полностью (рычажок в крайнем левом положении). Работа без подогрева в этих условиях будет сопровождаться сильным обеднением смеси, что вызовет перебои в работе двигателя и вспышки в карбюраторе. Топливо же, охлаждаясь и выделяясь из смеси в виде капель, попадая на стенки цилиндров, будет смыть с них масло, разжижать его и т. д.

При работе в жаркую погоду подогрев должен быть выключен. Сильное нагревание рабочей смеси во всасывающей трубе уменьшает весовое количество смеси, поступающей в цилиндры, вследствие расширения и увеличения объёма её при нагревании. Уменьшение веса смеси, поступающей в цилиндры, вызывает понижение мощности двигателя.

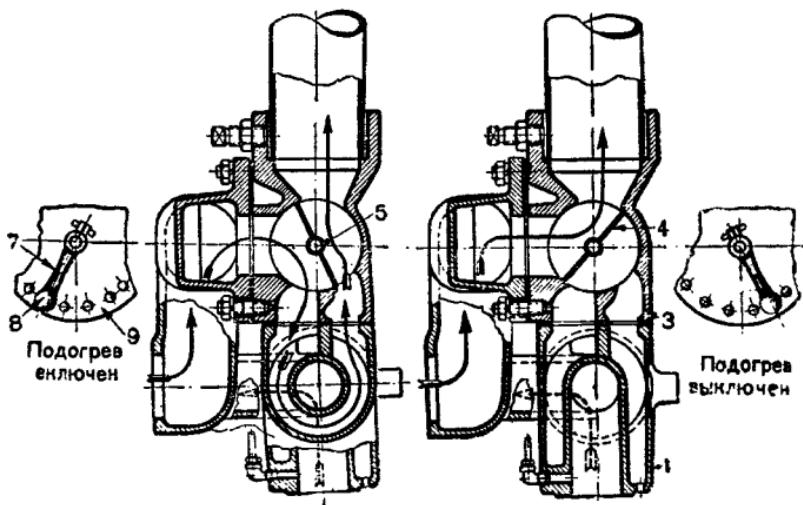


Рис. 38. Всасывающая и выхлопная трубы.

Всасывающая и выхлопная трубы крепятся к головкам цилиндров на медно-асбестовых прокладках. При сборке надо линейкой проверять расположение фланцев, которыми трубы устанавливаются на головках. Трубы должны плотно прилегать к головкам и быть прочно притянуты к ним гайками. При неплотном прилегании всасывающей трубы будет происходить подсос воздуха в цилиндры, обеднение смеси и ухудшение работы карбюратора.

При неплотном прилегании выхлопной трубы будет происходить быстрое выгорание медно-асбестовой прокладки; кроме того, выхлопные газы будут направляться воздушным потоком от вентилятора в лицо тракториста.

Выравнивание расположения цилиндров производится путём ослабления гаек, крепящих их к картеру.

При неплотном прилегании труб к головкам нет необходимости устанавливать под фланцы дополнительные асбестовые прокладки, к чему иногда прибегают. Неплот-

ность прилегания надо устранять правильной установкой цилиндров, проверяя линейкой по фланцам на головках.

Контрольные вопросы

1. Каково назначение карбюратора?
2. Какой состав смеси необходим для нормальной работы двигателя при разных нагрузках и оборотах?
3. Почему при пуске нужно обогащать смесь?
4. Назовите основные части карбюратора ЧТЗ.
5. Как производится регулировка качества смеси на нормальных оборотах?
6. Как регулируется качество смеси на малых оборотах?
7. Какая принципиальная разница в действии иглы жиклёра и винта тихого хода?
8. Как производится регулировка карбюратора для работы на малых оборотах?
9. Почему необходим подогрев рабочей смеси?
10. Почему надо выключать подогрев при работе в жаркую погоду?

8. РЕГУЛЯТОР ЧИСЛА ОБОРОТОВ, РЕГУЛИРОВКА КАРБЮРАТОРА И УХОД ЗА СИСТЕМОЙ ПИТАНИЯ

Необходимость установки регулятора числа оборотов на тракторном двигателе

Сопротивления механизмов трактора и прицепа, создающие нагрузку двигателя во время работы трактора, не являются постоянными, а непрерывно изменяются. Этим изменениям сопротивлений должно соответствовать и изменение мощности, развиваемой двигателем на коленчатом валу.

Так, например, при возрастании сопротивления мощность, развиваемая двигателем, должна быть больше, а при уменьшении сопротивлений — меньше.

Изменение мощности двигателя достигается регулированием количества рабочей смеси, поступающей в цилиндры двигателя. Такое регулирование производится при помощи дроссельной заслонки карбюратора.

При открытии дроссельной заслонки большое количество смеси поступает в цилиндры, увеличивается число оборотов вала, в связи с чем повышается и мощность двигателя.

Таким образом, для того чтобы мощность двигателя соответствовала величине сопротивлений — нагрузке, необходимо

ходимо непрерывно, в связи с изменениями нагрузки, открывать или прикрывать дроссельную заслонку. Управление дроссельной заслонкой может выполняться вручную или особым прибором — регулятором.

При управлении заслонкой от руки невозможно точно уловить моменты несоответствия между мощностью и нагрузкой. Поэтому двигатель чаще всего будет работать при полном открытии дроссельной заслонки, на повышенных оборотах, но с недогрузкой, вызывающей перерасход топлива; в отдельные же моменты, если заслонка прикрыта, вследствие несвоевременности открытия её, двигатель будет глохнуть.

Кроме того, непрерывное управление дроссельной заслонкой от руки является достаточно утомительной операцией, отвлекающей внимание тракториста от наблюдений за состоянием трактора и прицепной машины.

Регулятор выполняет работу по управлению дроссельной заслонкой автоматически, действуя на неё в зависимости от числа оборотов коленчатого вала двигателя.

Устанавливая заслонку в положение, соответствующее нагрузке, регулятор поддерживает обороты двигателя постоянными, допуская изменение их в небольших пределах.

Число оборотов двигателя, которое должен поддерживать регулятор независимо от нагрузки, устанавливается при испытаниях двигателя. Эти обороты двигателя, называемые нормальными, устанавливаются такими, чтобы, получая возможно большую мощность двигателя, расход топлива и износ деталей его были наименьшими. Обычно эти обороты принимаются меньше тех, при которых мощность двигателя имеет наибольшую величину.

Устройство и работа регулятора

На двигателе трактора ЧТЗ установлен центробежный регулятор, устройство которого показано на рисунке 39.

Работа центробежных регуляторов основана на действии центробежной силы, возникающей при вращении тела. В регуляторе эту силу развивают грузики 3. Грузики регулятора шарнирно установлены в проушины шестерни 2, укреплённой на переднем конце валика 1 водяного насоса и магнето. Шестерня 2 получает движение от

распределительной шестерни и, будучи в два раза меньше её, вращается с числом оборотов коленчатого вала.

При вращении шестерни 2 грузики, также вращаясь вместе с ней, под действием центробежной силы расходятся, поворачиваясь на осях, удерживающих их в проушинах.

Ножки грузиков через упорный шариковый подшипник 4 действуют на втулку регулятора 5, стремясь переместить её по валику. Действие грузиков на втулку будет тем сильнее, чем больше оборотов развивает двигатель.

Перемещению втулки противодействует рычажок 6, закреплённый на вертикальном валике 7. Вертикальный валик, так же как и шестерня с грузиками и втулкой, установлен в кожухе распределительных шестерён. На верхнем конце валика 7, выступающем из кожуха наружу, закреплён двуплечий рычаг 8, один конец которого тягами 9 и 10 шарнирно соединён с рычажком дроссельной заслонки 11. К другому концу рычага 8 посредством серьги 12 присоединена пружина 13, расположенная в специальном кожухе 14.

Пружина в растянутом состоянии удерживается тросом 15, присоединённым к дуге 16 рычажка газа — акселератора 17. На расстоянии от кожуха пружины до сектора трос проходит внутри трубки 18, защищающей его.

Пружина, будучи натянута посредством троса 15, при перемещении рычажка 17 назад по сектору 19, действуя через двуплечий рычажок 8, прижимает рычажок 6 к втулке 5 и противодействует перемещению последней.

Если сила давления втулки 5 на рычажок 6, возникающая вследствие расхождения грузиков под действием центробежной силы, станет больше, чем сила пружины, то втулка, перемещаясь, повернёт рычажок вместе с вертикальным валиком и двуплечим рычагом 8. Двуплечий рычаг, через тяги действуя на рычажок дроссельной заслонки, будет прикрывать её. При перемещении двуплечего рычага пружина дополнительно растягивается, и сила её увеличивается.

Увеличение центробежной силы грузиков, действием которой производится прикрытие дроссельной заслонки, происходит вследствие увеличения числа оборотов двигателя.

Поэтому регулятор, переставляя заслонку, устанавливает её в таком положении, при котором мощность, развиваемая двигателем, будет соответствовать нагрузке.

Обороты двигателя, при которых регулятор начинает действовать на дроссельную заслонку, зависят от силы пружины. Если переместить по сектору рычажок газа вперёд, то натяжение пружины уменьшится. Соответственно она будет оказывать меньшее противодействие перемещению всего механизма регулятора под действием центробежной силы грузиков. Следовательно, грузики начнут перемещать втулку и, действуя через рычаги и тяги, закрывать заслонку при меньшем числе оборотов.

При сильном натяжении пружины для закрытия дроссельной заслонки потребуется большая величина центробежной силы грузиков. Поэтому если переместить рычажок газа назад и растянуть пружину, регулятор будет закрывать дроссельную заслонку при большем числе оборотов коленчатого вала.

Натяжение пружины ограничивается регулировочной муфточкой 20, ввинченной в кожух пружины. В эту муфточку через шайбу 21 упирается ушко 22 присоединения троса к концу пружины.

Установка регулятора на необходимое число оборотов производится соответствующей установкой регулировочной муфточки, после чего она стопорится болтом 23. Рычажок газа удерживается на секторе собачкой 24, входящей в зубцы сектора под действием пружинки 25.

Регулировка карбюратора

При пуске двигателя колпачок регулировочной иглы карбюратора отвинчивается на $1\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ оборота, а винт тихого хода — на $\frac{1}{2}$ —1 оборот.

Обогащение смеси при пуске двигателя производится при помощи утопителя, заливкой топлива через воронки-кранники во всасывающую трубу и подсосом топлива, создаваемым при закрытии рукой всасывающего патрубка воздухоочистителя.

Для ускорения прогрева двигателя необходимо включить полный подогрев смеси и закрыть сердцевину радиатора.

После прогрева двигателя и перевода его с бензина на лигроин (поворотом ручки кранника вниз) производится регулировка карбюратора.

Для регулировки карбюратора на нормальных оборотах работы двигателя необходимо открыть дроссельную заслонку, передвинув рычажок газа по сектору назад.

при этом трос должен быть натянут до упора пружины в регулировочную муфточку. Заслонка подогрева устанавливается в соответствии с температурой окружающего воздуха. В течение суток необходимо изменять положение заслонки подогрева, так как колебания температуры воздуха могут быть значительны.

Затем колпачок регулировочной иглы жиклёра нужно медленно завёртывать до тех пор, пока двигатель начнёт снижать обороты и работать с заметными перебоями. Это будет указывать на сильное обеднение смеси.

После этого отвернуть колпачок регулировочной иглы примерно на $\frac{1}{4}$ оборота, до установления нормальной работы двигателя. Практически нельзя указывать вполне определённое, однаковое для всех двигателей, положение регулировочного коллачка.

Состояние отверстия жиклёра и конусной части регулировочной иглы может быть различным даже у двигателей тракторов выпуска одного и того же года. Если отверстие жиклера изношено больше, иглу надо открывать меньше.

Температура топлива и состояние двигателя также оказывают влияние на регулировку карбюратора. Вязкость топлива при пониженной температуре больше, чем при высокой температуре. Отсюда следует, что если карбюратор был правильно отрегулирован в холодную погоду, то в жаркую погоду он будет давать обогащённую смесь.

На двигателе с изношенными кольцами, поршнями и цилиндрами открывать иглу надо больше, так как вследствие пропуска поршневых колец разрежение в диффузоре карбюратора у такого двигателя меньше.

Таким образом, регулировка карбюратора должна быть проведена с учётом всех отмеченных условий, причём итти надо от бедной смеси, а не от богатой.

Признаком работы на богатой смеси является наличие дыма в выхлопных газах. Однако дымный выхлоп сажей даёт сильно богатая смесь; при работе на обогащённой смеси видимых частиц сажи в выхлопных газах может и не быть. Работа на обогащённой смеси менее экономична, так как расход топлива на 1 лош. силу в час при этом выше, чем при работе на обеднённой смеси.

Раньше уже отмечалось, что работа на бедной смеси неэкономична, вызывает перегрев двигателя, обгорание клапанов, вспышки в карбюраторе и ряд других неполадок.

Окончательно проверку регулировки карбюратора необходимо проводить во время работы трактора с нагрузкой.

При работе двигателя на малых оборотах регулировка качества смеси производится винтом тихого хода. Перед регулировкой рычажок газа необходимо перевести по сектору вперёд, до полного освобождения пружины регулятора. Затем, отвёртывая или завёртывая винт тихого хода, установить его в положение, при котором двигатель на самых малых оборотах работает устойчиво, без перебоев. Обеднение смеси на малых оборотах производится вывёртыванием винта, обогащение — завёртыванием.

При регулировке винтом тихого хода изменяется качество смеси и в некоторых пределах и обороты двигателя. Основная установка двигателя для получения наименьших оборотов производится упорным винтом, ограничивающим закрытие дроссельной заслонки.

Упорным винтом дроссельная заслонка устанавливается в положение, при котором двигатель развивает не более 300 оборотов в минуту. Нужно помнить, что только при работе на действительно малых оборотах расход топлива при холостой работе двигателя может быть значительно снижен.

Установка регулятора

Значение правильной установки регулятора двигателя чрезвычайно велико. Если, например, пружина регулятора слаба или необходимое натяжение её ограничивается неправильно установленной регулировочной муфточкой, двигатель не будет развивать нормальных оборотов и мощности, так как регулятор будет прикрывать дроссельную заслонку. При этом работа трактора становится менее производительной и экономичной.

При увеличении натяжения пружины число оборотов вала возрастает, увеличивается при этом до некоторого наибольшего значения и мощность двигателя. Однако одновременно с увеличением мощности ускоряется износ деталей и расшатывание узлов двигателя, а также начинает повышаться и расход топлива.

В практике чаще всего встречаются случаи, когда двигатель при загрузке не даёт нормальных оборотов, а работает на пониженных оборотах.

Работу на пониженных оборотах нужно считать совершенно недопустимой.

Понижение оборотов, прежде всего, зависит от неправильной установки регулятора и несоответствия пружины регулятора техническим условиям.

Пружина регулятора ЧТЗ должна иметь свободную длину 100 мм, а в рабочем состоянии 170 мм. При подвешивании к ней груза 12 кг она должна вытягиваться на 70 мм.

Прежде чем производить регулировку регулятора, нужно проверить открытие дроссельной заслонки.

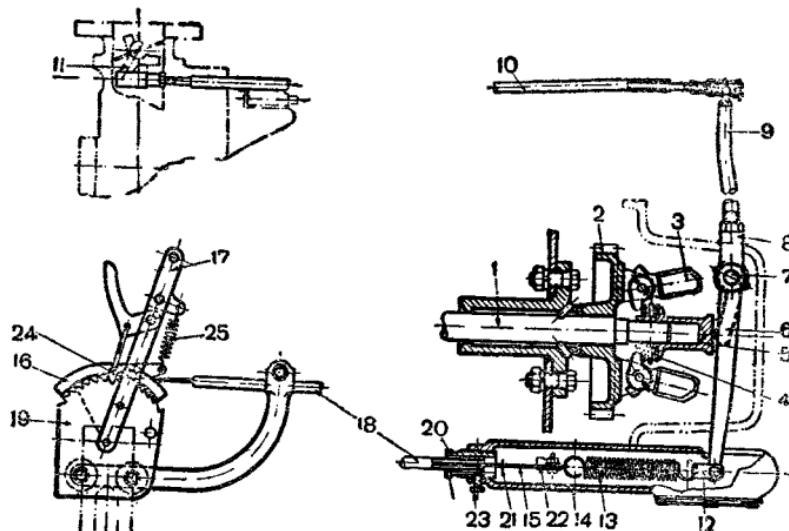


Рис. 39. Регулятор числа оборотов.

Производится эта проверка следующим образом. Открыв передний лючок в кожухе распределительных шестерён и поворачивая коленчатый вал, нужно установить грузики регулятора в горизонтальное положение и проверить открытие дроссельной заслонки. Согласно испытаниям двигателя ЧТЗ наибольшая мощность получается при переходе дроссельной заслонки из положения полного открытия в том же направлении на угол 10—12°. Если рычажок 6 упирается в конец втулки регулятора 5 (рис. 39) и не допускает произвести указанное открытие, надо изменением длины тяг (изгиб тяги 9) установить их таким образом, чтобы при открытии дроссельной заслонки между рычажком 6 и втулкой 5 был зазор 0,5 мм.

После такой проверки и установки тяг регулятора и дроссельной заслонки нужно закрыть лючок и завести двигатель. Затем натянуть трос до упора ушка соединения троса с пружиной в регулировочную муфточку и замерить обороты коленчатого вала при работе двигателя вхолостую. Число оборотов вала должно быть равно (по данным завода) 725—750 оборотам в минуту.

Проверку оборотов можно произвести счётчиком, или тахометром¹. При отсутствии этих мерительных инструментов проверка числа оборотов может быть произведена по оборотам ведущих колёс, при движении трактора вхолостую. При движении трактора вхолостую двигатель должен развивать 710—715 оборотов в минуту. Для проверки надо при движении трактора на II передаче по прямому, ровному пути сосчитать обороты ведущего колеса, например, за три минуты, после чего определить число оборотов колёс в одну минуту, помножить это число на 26,49 (передаточное число трансмиссии на II передаче). Полученное таким образом число оборотов вала двигателя должно быть равно 710—715. Указанные числа оборотов двигателя при работе вхолостую соответствуют 650 оборотам в минуту при работе с полной нагрузкой.

При правильной установке регулятора и при движении трактора на второй скорости ведущие колёса должны делаться около 27 оборотов в минуту.

Для увеличения оборотов надо вывинчивать регулировочную муфточку и натягивать трос.

После установления нормальных оборотов необходимо регулировочную муфточку застопорить и регулятор защемлить.

Несовпадение паза в муфточке со стопорным болтом устраняется вывёртыванием муфточки, а не завёртыванием её. При завёртывании муфточки обороты понижаются.

Если пружина регулятора слаба, то, при регулировке двигателя вхолостую на 725—750 оборотов в минуту, при работе с нагрузкой число оборотов его в минуту будет меньше 650.

Поэтому необходимо правильность установки регулятора проверять при работе трактора с полной нагрузкой.

¹ Измерение оборотов производится через люк отделения конических шестерён или по оборотам якоря динамо.

На недогруженном тракторе двигатель даст повышенные обороты, хотя в действительности при полной нагрузке они могут быть ниже необходимых.

Проверку загрузки трактора можно произвести при помощи специального прибора—динамометра-силомера. Приблизённо проверить загрузку можно по положению дроссельной заслонки. Если заслонка при работе трактора с нагрузкой несколько прикрыта (действием регулятора), это будет указывать на недогрузку.

Слабую пружину регулятора необходимо заменить.

Трос, соединяющий пружину с рычажком газа акселератора, с течением времени вытягивается, в связи с чем при заднем крайнем положении рычажка пружина не бывает натянута до упора, и двигатель работает на пониженных оборотах. Поэтому самой частой операцией по уходу за регулятором является проверка и натяжение троса.

Трос крепится к дуге рычажка газа так, что при перемещении рычажка назад трос натягивает пружину до упора в регулировочную муфточку, а при крайнем переднем положении он освобождает пружину совершенно, не создавая никакого натяжения её. Число оборотов двигателя при крайнем переднем положении рычажка газа не должно быть более 300 в минуту.

Уход и основные неисправности приборов системы питания

Расход топлива, снижение мощности, износы деталей двигателя и простои трактора в значительной мере зависят от состояния и работы приборов системы питания.

Неправильная работа приборов системы питания оказывает влияние на работу других систем и механизмов, вызывая неполадки и неисправности в них.

Так, например, при работе в холодную погоду без подогрева ухудшается смазка и портится масло в картере двигателя. При работе на бедной или богатой смеси, вследствие медленного горения её, наблюдается перегрев двигателя, обгорание клапанов и гнёзд, пригорание колец и другие неисправности. Неудовлетворительная очистка воздуха от пыли вызывает ускоренный износ деталей двигателя и, в первую очередь, всасывающих клапанов, цилиндров, колец и поршней.

Большая часть неполадок приборов системы питания вызывается загрязнением их. Грязь вызывает засорение топливных трубок, отверстий, сообщающих топливные баки с атмосферой, нарушает работу вакуум-бачка, засоряет каналы в карбюраторе.

Поэтому первой основной задачей ухода за системой питания является содержание в чистоте всех приборов, топливных баков и трубок.

Значительное количество пыли попадает в систему питания вместе с топливом при заправке. Заправку трактора топливом надо проводить только чистой, предназначеннной для данного горючего, посудой. Вёдра, воронки и шланги должны храниться в специальных шкафах. Заливку топлива следует производить только через чистый фильтр. Крышки горловин баков во время заливки необходимо класть на чистое место.

В деле борьбы за чистоту горючего большая роль принадлежит заправщику.

Для удаления грязи и осадков воды из топливных баков необходимо периодически производить промывку их.

Проверка фильтров и промывка их от грязи проводится чаще, в соответствии с правилами технического ухода.

Быстрее всего загрязняется отстойник, являющийся первым прибором, расположенным на пути топлива из бака в карбюратор.

Засорение фильтров карбюратора, вакуум-бачка и отстойника и топливопроводов вызывает недостаточное и даже полное прекращение поступления топлива в карбюратор. Недостаточное поступление топлива в карбюратор влечёт чрезмерное обеднение смеси, а прекращение — остановку двигателя.

Второй основной задачей по уходу за системой питания является борьба с подтеканиями топлива в соединениях деталей.

Тракторист обязан повседневно следить за состоянием и устранять неплотности в соединениях следующих частей системы питания: 1) в отстойнике — спускной кранник, прокладка, штуцер присоединения топливной трубы; 2) соединения звеньев топливных трубок; 3) у вакуум-бачка — спускной кранник, присоединение топливных трубок, пробка с фильтром, кранник в трубке к карбюратору; 4) бензиновый бачок — спускной кранник, присоединение топливной трубы; 5) трёхходовой кранник — штуцера

присоединения всех трёх топливных трубок; б) карбюратор — присоединение топливной трубы, крепление корпуса фильтра, спускной краник поплавковой камеры.

Подтекания топлива во всех перечисленных местах могут казаться на первый взгляд незначительными. При работе в жаркую погоду, под действием тепла и ветра, подтекающее топливо быстро испаряется, и таких признаков, как висячие капли топлива, увлажнение поверхностей деталей в местах подтекания не будет заметно. Во всех соединениях системы трактора ЧТЗ даже при таком незаметном подтекании за сутки может быть потеряно несколько килограммов топлива — лигроина и бензина.

Иногда подтекания столь значительны, что даже в жаркую погоду ясно заметно увлажнение деталей, расположенных в местах подтеканий. Поэтому потери здесь значительно больше.

Устранение подтеканий производится подтяжкой соединяемых частей — штуцеров, пробок и гаек. Подтяжку надо производить обязательно ключом нужного размера, а не посатиками или плоскогубцами, так как при подтяжке последними сбиваются грани гаек, и дальнейшая правильная сборка становится невозможной.

Довольно частой неисправностью системы питания является обеднение смеси во время работы двигателя даже после правильно проведённой ранее регулировки карбюратора.

Признаками, указывающими на обеднение смеси, служат вспышки в карбюраторе, перегрев двигателя и понижение мощности.

Обеднение смеси вызывается следующими неисправностями: 1) засорение фильтров отстойника, вакуум-бачка и карбюратора; 2) засорение топливных трубок; 3) неисправности вакуум-бачка; 4) засорение каналов в карбюраторе; 5) заедание игольчатого клапана поплавковой камеры; б) подсос воздуха через неплотности крепления всасывающей трубы к головкам.

Засорение фильтров устраивается промывкой, которую необходимо проводить периодически, согласно правилам техухода.

При засорении топливных трубок их необходимо снять, продуть или прочистить и промыть. Нельзя рекомендо-

вать продувку трубки, например, отъединив её только у вакуум-бачка. В этом случае грязь будет попадать обратно в топливный бак.

Засорение каналов в карбюраторе требует разборки его, что производится бригадиром. После разборки детали карбюратора следует промыть и продуть каналы. Калиброванные отверстия в карбюраторе нельзя чистить проволокой, так как это увеличивает размеры их.

Пролуск воздуха в прокладке всасывающей трубы устраняется подтяжкой крепления её. Если это не устраивает неисправности, надо проверить прямолинейность фланцев трубы и головки и состояние прокладки. При наличии не-прямолинейности фланцев головок произвести выравнивание их.

Обогащение смеси вызывают неисправности карбюратора и воздухоочистителя.

Признаками, указывающими на переобогащение смеси, являются дымный выхлоп с сажей и хлопки в выхлопной трубе. Однако ввиду того что эти признаки появляются при сравнительно значительном переобогащении, следует внимательно проверять состояние карбюратора и выполнить указанные ранее правила ухода за воздухоочистителем.

В карбюраторе большое внимание должно быть уделено, главным образом, деталям поплавковой камеры.

Как уже указывалось, поплавок должен закрывать игольчатый клапан при уровне топлива в камере на 1—2 мм ниже верхнего края трубы жиклёра. При износе игольчатого клапана, увеличении веса поплавка вследствие набухания пробки, заедании рычажка поплавка на оси или неправильном изгибе рычажка топливо будет переливаться через верхний край трубы жиклёра. Всё это будет вызывать обогащение смеси, а следовательно, и перерасход топлива.

Легче всего эти неисправности карбюратора можно обнаружить на неработающем двигателе, по подтеканию топлива через спускную пробку во всасывающем патрубке смесительной камеры. Пропускание игольчатого клапана устраняется притиркой его к гнезду.

Набухший пробковый поплавок надо высушить и покрыть шеллаком. Изгиб рычажка должен быть таким, чтобы поплавок закрывал клапан только при необходимом наполнении .

Контрольные вопросы

1. Чем вызывается необходимость постановки регулятора числа оборотов на тракторном двигателе?
2. На действии каких сил основана работа регулятора?
3. Какие основные части входят в устройство регулятора ЧТЗ?
4. Как влияет состояние пружины регулятора на обороты двигателя?
5. Как устанавливается регулятор на заданное число оборотов?
6. Почему необходима проверка оборотов двигателя при работе с нагрузкой?
7. Как может быть проведена проверка оборотов двигателя?

9. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ЭЛЕКТРИЧЕСТВЕ

Понятие об электрическом токе

Электричество, так же как теплота, механическая и химическая энергия, является одним из видов энергии. Электрическая энергия может переходить в тепловую, механическую, световую энергию. Также путём превращения тепловой, механической, химической энергии может быть получена электрическая энергия.

Наукой ещё не установлено, что представляет собой электрический ток. Для объяснения электрического тока пока вынуждены ограничиваться различными предположениями.

Установлено, что все вещества состоят из мельчайших частиц — атомов. Соединения атомов образуют молекулы, из которых состоят сложные вещества. Сравнительно недавно было открыто, что и атомы состоят из мельчайших частиц. Атомы включают в себе центральные ядра, носящие название протонов, и несколько частиц, окружающих протоны, которые называются электронами. Как протоны, так и электроны являются частицами электричества, причём в атомах происходит беспрерывное движение электронов вокруг центральных ядер подобно движению луны вокруг земного шара или движению земного шара вокруг солнца.

Учёными было выяснено, что электроны друг от друга стремятся оттолкнуться, так же ведут себя и протоны. Электроны и протоны между собой притягиваются. Поэтому принято считать условно электрический заряд протона положительным, а заряд электрона отрицательным.

Проводники и изоляторы. При соответствующих условиях можно заставить электроны перемещаться в некоторых телах. Перемещение электронов в каком-либо теле носит название электрического тока. Тела же, в которых может быть создано перемещение электронов, называются проводниками. К проводникам электричества относятся все металлы (серебро, медь, алюминий, железо и пр.) и некоторые жидкые вещества. Тела, в которых не может быть создано перемещение электронов, называются непроводниками, или изоляторами. К последним относятся: сухой воздух, стекло, эбонит, резина, фарфор, шёлк, слюда, бумага, фибра и пр.

Электрический ток возможен только в том случае. 1) если особыми условиями создано стремление электронов к перемещению в проводнике; 2) если проводник представляет собой замкнутую цепь или разрыв в нём не препятствует переходу электронов с одного конца проводника на другой.

Приборы, в которых искусственно создаётся действие, заставляющее перемещаться электричество (электроны), носят название источников электричества. К источникам электричества относятся динамомашины, магнето и др.

Действие, стремящееся создать (если цепь разорвана) или создающее движение электричества, называется электродвигущей силой.

Постоянный и переменный ток. Для обеспечения движения электрического тока необходимо зажимы (клетмы) источника тока (динамомашины и т. п.) соединить проводником. В результате образуется цепь, по которой движется ток.

В зависимости от того, изменяется ли направление движения и величина тока, электрический ток может быть двух родов: 1) постоянный ток, когда по проводнику проходит ток всё время в одном направлении, и 2) переменный ток, когда ток, идущий по проводнику, через определённые промежутки времени (периодически) меняет своё направление.

В технике принято зажимы называть полюсами в источниках, вырабатывающих постоянно ток одного направления, причём один полюс условно называют положительным и обозначают знаком +, другой — отрицательным и обозначают знаком —.

Единицы измерения электрического тока

Сила тока. Ампер. Количество электричества, протекающего по проводнику в единицу времени (секунду), называется силой тока. В технике принято измерять силу тока специальной единицей, называемой ампер. Для практической оценки единицы силы тока воспользовались способностью электрического тока при прохождении через специальный раствор азотнокислого серебра выделять из него серебро.

За единицу силы тока (ампер) принята сила такого тока, который при прохождении через раствор азотнокислого серебра выделяет за 1 секунду 0,001118 г серебра. Практически сила тока измеряется специальным прибором, носящим название амперметр.

Сопротивление. Ом. Проводник оказывает сопротивление движению тока. Различные материалы оказывают неодинаковое сопротивление движению тока. Наименьшим сопротивлением обладает серебро, медь. Величина сопротивления зависит также от длины проводника и площади его поперечного сечения. Сопротивление проводника повышается с увеличением его длины и уменьшением площади его сечения. За единицу измерения сопротивления принято сопротивление ртутного столба высотой в 106,3 см с площадью поперечного сечения в 1 кв. мм. Эта единица сопротивления носит название ом.

Напряжение. Вольт. Напряжением называется величина электродвижущей силы на зажимах проводника (так называемой внешней цепи). Единицей измерения напряжения служит вольт, равный напряжению такого тока, который способен в проводнике с сопротивлением в 1 ом поддерживать силу тока, равную 1 амперу. Измерение напряжения производится специальным прибором, называемым вольтметром.

Закон Ома. Одним из важнейших законов электротехники является закон Ома, устанавливающий зависимость между силой тока, напряжением и сопротивлением. Этот закон устанавливает, что сила тока тем больше, чем выше напряжение, и тем меньше, чем больше сопротивление проводника, по которому течёт ток, т. е. сила тока равна напряжению тока, делённому на сопротивление проводника.

Соединение источников и приёмников (потребителей) тока

Электрооборудование трактора включает большое количество различных частей и целых приборов. Способов включения (соединения) различных частей и приборов существует три: последовательное, параллельное, смешанное.

Последовательное соединение. При последовательном соединении приборы соединяются в ряд друг за другом. В качестве последовательного соединения на рисунке 40—*a* показано соединение лампочек. Сила тока во всех местах замкнутой цепи, составленной из последовательно

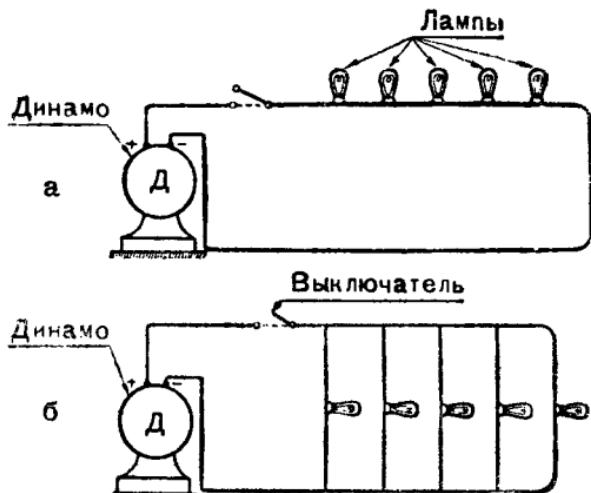


Рис. 40. Способы соединения приборов:
а — последовательное; б — параллельное.

соединённых приборов, остаётся одной и той же, т. е. через каждый прибор будет протекать ток одной и той же силы. При последовательном соединении потребителей тока общее сопротивление цепи равно сумме сопротивления всех приборов, а напряжение тока, действующее в замкнутой цепи, равно сумме напряжений отдельных источников.

Параллельное соединение. При параллельном соединении отдельные приборы присоединяются к основной цепи при помощи ответвлений, как это показано на примере соединения ламп на рисунке 40—*б*.

В параллельном соединении сумма сил тока, притекающих к точке разветвления, равна сумме сил токов, утекающих от неё.

Электромагнетизм и индукция

Магнетизм. Тела, способные притягивать железо, сталь, чугун, носят название магнита. Магниты бывают трёх видов: естественные, искусственные и электромагниты. Естественными магнитами являются особые виды железных руд, обладающих способностью притягивать железо.

Магнит, сделанный в виде стрелки и подвешенный на нитке или положенный на плавающую в воде пробку, всегда отклоняется в одну и ту же сторону. При этом конец магнита, указывающий на север, получил название северного полюса, а конец, указывающий на юг, — южного полюса.

Принято северный полюс магнита обозначать латинской буквой N, а южный — S. Оба полюса магнита обладают одинаковой способностью притягивать железо. Однако эта способность неодинакова по всей длине магнита. Если опустить магнит в железные опилки, он покроется опилками, причём опилки расположатся неодинаково — по концам магнита их будет сосредоточено больше, в середине же не будет совершенно. Середина магнита, не обладающая магнитными свойствами, носит название нейтральной линии.

Если взять два магнита, то при приближении друг к другу одноимёнными полюсами они отталкиваются и, наоборот, при приближении разноимёнными полюсами — притягиваются. Усилие, с которым магниты притягиваются друг к другу называют магнитной силой. Пространство, на которое распространяется действие магнитных сил, называется магнитным полем. Условно принято считать, что магнитные силовые линии, составляющие магнитное поле, идут из северного полюса в южный, а затем через тело магнита обратно в северный полюс, образуя замкнутый магнитный поток.

Электромагнетизм. Электрический ток, проходящий по проводу, возбуждает вокруг него магнитное силовое поле. В этом легко убедиться, если пропускать постоянный ток по проводу, пропущенному через лист бумаги, на котором насыпаны железные опилки (рис. 41). В результате образования магнитного поля вокруг провода опилки расположатся по концентрическим окружностям, с центром на оси проводника.

Соленоид. При пропускании тока по проводнику, свёрнутому в виде спирали, образуется общее магнитное поле

витков, составляющих спираль (рис. 42). Такая спираль, находящаяся под током, называется соленоидом. В соленоиде подобно магниту имеется два полюса: северный и южный.

Электромагнит. Если внутри соленоида поместить железный сердечник, то последний становится магнитом (рис. 43). Так как железо обладает большой магнитной проницаемостью, сердечник сгущает магнитные силовые линии, в результате чего он усиливает магнитные свойства соленоида. По прекращении тока магнитные свойства железного сердечника пропадают. Такого рода соленоид с железным сердечником носит название электромагнита.

Электромагнитная индукция. В электромагните магнитное поле создаётся при помощи

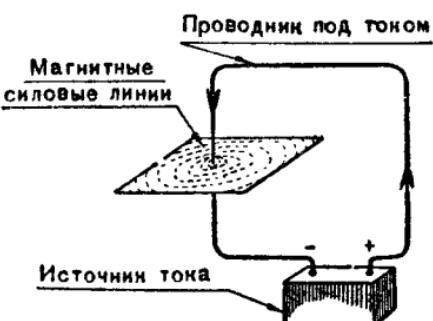


Рис. 41. Магнитное действие электрического тока.

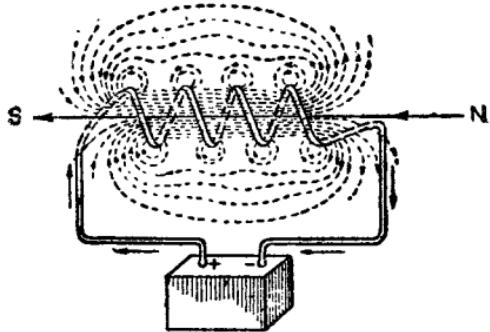


Рис. 42. Соленоид.

в нём возбуждается электрический ток. Образование электрического тока наблюдается и в том случае, когда неподвижный проводник пересекается движущимся магнитным полем магнита. Явление образования тока в результате пересечения проводника магнитными силовыми линиями как при движении проводника относительно неподвижного магнитного поля, так и при движении магнитного поля относительно неподвиж-

ного проводника магнитного поля. Оказывается, что можно также при помощи магнитного поля получить электрический ток. Для этого необходимо поместить замкнутый проводник в магнитном поле (рис. 44); при перемещении проводника таким образом, чтобы он пересекал магнитные силовые линии,

ногого проводника носит название электромагнитной индукции.

Направление индуцированного тока может быть определено по следующему правилу: если поместить правую руку так, чтобы ладонь была обращена к северному полюсу, а проводник двигать в сторону отогнутого большого пальца, то направление индуцированного тока будет совпадать с направлением четырёх вытянутых пальцев. Величина напряжения индуцированного тока будет тем больше, чем быстрее движется проводник (т. е. чем больше пересекается проводником магнитных силовых линий в единицу времени), чем сильнее магнитное поле и чем длиннее (в пределах поля) проводник. На этом явлении электромагнитной индукции основано получение тока в динамомашинках. На этом же принципе основано получение тока низкого напряжения в магнето.

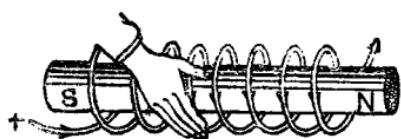


Рис. 43. Электромагнит.

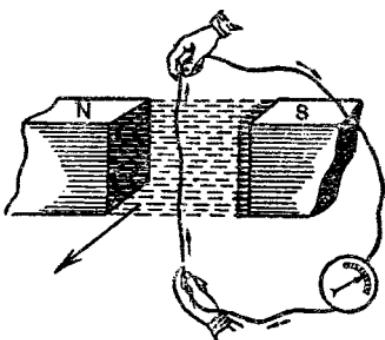


Рис. 44. Получение тока пересечением магнитных силовых линий проводником.

Получение тока высокого напряжения. Воспламенение рабочей смеси в цилиндрах двигателя производится при помощи электрической искры, проскаивающей между двумя проволочками (называемыми электродами) запальной свечи. Для обеспечения образования искры достаточно силы необходимо к свече подводить ток высокого напряжения, в 12—20 тысяч вольт. Непосредственно одной обмоткой при помощи явления индукции получить ток такого высокого напряжения не представляется возможным. Для этого необходимо было бы иметь или очень сильное магнитное поле или перемещать проводник с очень большой скоростью. Ни то, ни другое практически невозможно. Поэтому в современных электроприборах трактора имеется специальное устройство, перерабатывающее ток низкого напряжения в высокое. Действие

его основано на явлении взаимоиндукции. Взаимоиндукцией называется явление, при котором изменяющийся по величине вокруг одного проводника магнитный поток возбуждает в соседнем замкнутом проводнике электродвигущую силу. Это явление основано на том, что при пропускании по проводнику электрического тока вокруг него возникает магнитное поле; наоборот, при прекращении тока в проводнике магнитное поле вокруг него исчезает. Устройства, предназначенные для переработки тока низкого напряжения в высокое, состоят (рис. 45)

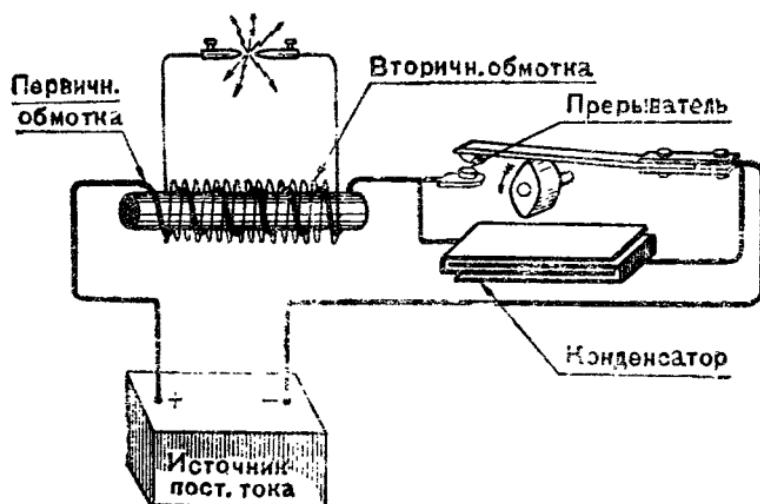


Рис. 45. Схема устройства индукционной катушки.

из сердечника, на котором намотано две обмотки из изолированной проволоки. Более толстая обмотка имеет меньшее число витков и называется первичной обмоткой. Вторая, тонкая обмотка имеет большее число витков и называется вторичной. Первичная и вторичная обмотки друг с другом не соединены. Первичная обмотка соединена с источником тока. При помощи специального прерывателя первичную цепь можно разрывать, — в этом случае ток по ней итти не будет, а также замыкать, — в этом случае ток из источника тока будет итти по первичной цепи. В момент замыкания первичной обмотки, вследствие возникновения магнитного поля, во вторичной обмотке возбуждается электрический ток более высокого напряжения . Такое же явление возникновения тока во

вторичной обмотке будет наблюдаться и при размыкании первичной обмотки. Ток, получающийся во вторичной обмотке при размыкании или замыкании первичной обмотки, соединённой с источником тока, называется вторичным. Его напряжение будет больше напряжения первичного тока, во-первых, во столько раз, во сколько раз число витков вторичной обмотки больше числа витков первичной, и, во-вторых, чем быстрее происходит разрыв (или замыкание) первичной цепи. Образование тока во вторичной обмотке не наблюдается при протекании по первичной цепи неизменяющегося тока, а также при полном отсутствии его. Прибор, служащий для преобразования тока из одного напряжения в другое, называется индукционной катушкой.

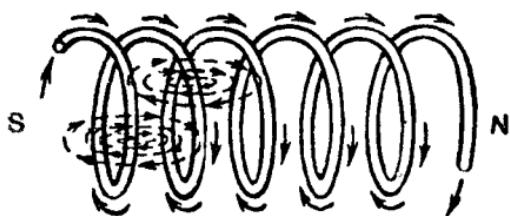


Рис. 46. Возникновение экстратока.

вое поле её, исчезая, пересекает не только витки вторичной обмотки, но также и собственные витки, возбуждая в них электродвижущую силу. Подобным же образом при замыкании первичной обмотки возникающее магнитное силовое поле, кроме вторичной обмотки, также пересекает собственные витки, в которых также возбуждается электродвижущая сила.

Электрический ток, возникающий в первичной обмотке при размыкании и замыкании её, называется экстратоком. Явление же возбуждения тока в самом проводнике при размыкании или замыкании его называется самоиндукцией. Экстраток, возникающий при замыкании первичной цепи, имеет направление, противоположное направлению тока, возбудившего его (рис. 46), что вызывает ослабление основной электродвижущей силы источника. При размыкании первичной цепи возбуждающийся в ней экстраток по направлению будет одинаков с направлением тока, его вызвавшего; этим самым экстраток размыкания усиливает основную электродвижущую силу в первичной цепи. Вследствие этого при размыкании первич-

ной цепи в месте разрыва её проскаивает искра. Явление самоиндукции имеет большое значение для образования вторичного тока. Напряжение тока, возникающего во вторичной обмотке в момент разрыва первичной обмотки, будет тем больше, чем резче (быстрее) происходит разрыв первичной обмотки. Проскаивающая искра от тока самоиндукции в месте разрыва первичной цепи не позволяет обеспечить резкость разрыва, так как между контактами прерывателя вызывается движение тока через воздушную прослойку в месте разрыва. Это вызывает, во-первых, обгорание контактов прерывателя и, во-вторых, уменьшение напряжения возникающего вторичного тока. Образующийся экстраток при замыкании первичной цепи, наоборот, препятствует появлению тока в первичной цепи, что в первый момент уменьшает силу магнитного поля первичной обмотки, а также понижает напряжение вторичного тока.

Конденсатор. Для устранения нежелательного действия экстратока в первичную обмотку в месте разрыва включается параллельно особый прибор, называемый конденсатором. Конденсатор (рис. 45) состоит из большого количества металлических пластинок, сделанных из станиоля. Все пластинки разбиты на две группы таким образом, что чётные (2, 4, 6, 8 и т. д.) пластинки лежат между нечётными (1, 3, 5, 7 и т. д.) пластинками. Пластинки друг от друга изолированы листочками слюды или парафинированной бумагой. Каждая группа пластинок соединена с соответствующим зажимом конденсатора.

Одна группа пластинок (предположим, чётная) через зажим конденсатора соединяется с первичной обмоткой до прерывателя, вторая группа пластинок (нечётная) через свой зажим соединена с первичной обмоткой после прерывателя, т. е. конденсатор включается параллельно в месте разрыва первичной цепи.

В момент разрыва первичной обмотки, находящейся под током, в ней самой возбуждается ток самоиндукции (экстраток), который стремится проскочить в виде искры между контактами прерывателя. При наличии конденсатора экстраток разрыва поступает в конденсатор, чем устраивается вредное действие экстратока. В результате одна группа пластинок конденсатора заряжается положительно, другая — отрицательно.

Бо́чтроверные вопросы

1. Что называется проводником и изолятором?
2. Что такое электродвижущая сила?
3. Какая разница между переменным и постоянным током?
4. Что такое сила тока и какими единицами она измеряется?
5. Что называется напряжением и чем оно измеряется?
6. Чем измеряется сопротивление?
7. Какая установлена зависимость между силой тока, напряжением и сопротивлением?
8. Какие существуют способы соединения источников тока и потребителей?
9. В чём выражается явление электромагнитной индукции?
10. Какое назначение конденсатора?

10. ВОСПЛАМЕНЕНИЕ РАБОЧЕЙ СМЕСИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ИСКРОЙ. ЗАПАЛЬНАЯ СВЕЧА

Момент воспламенения

Одним из важнейших факторов, обеспечивающих правильную работу всякого двигателя внутреннего сгорания, является момент воспламенения рабочей смеси. Воспламенение рабочей смеси в конце хода сжатия, в момент нахождения поршня в ВМТ, допущенное при рассмотрении принципа работы 4-тактного двигателя, для действительного двигателя неприемлемо. Хотя горение рабочей смеси в цилиндрах двигателя происходит очень быстро, но всё же на распространение горения от свечи по всей камере сгорания требуется некоторый промежуток времени, измеряемый примерно от 0,01 до 0,005 доли секунды. При скорости вращения коленчатого вала, например, равной 600—2 000 об/мин., коленчатый вал успеет повернуться за этот период времени на угол в 20—40°. Если воспламенение начинать при нахождении поршня в ВМТ, то к моменту окончания горения рабочей смеси поршень успеет уже опуститься вниз на 10—20% хода от ВМТ. В результате будем иметь плохое использование энергии газов, так как к моменту полного сгорания смеси поршень уже пройдёт часть своего хода, и они будут действовать на него в меньший промежуток времени. Такой момент воспламенения, когда искра даётся при нахождении поршня в ВМТ, называется полным запаздыванием.

Для нормальной работы двигателя необходимо начинать воспламенение смеси с таким расчётом чтобы к

моменту прихода поршня в ВМТ горение смеси заканчивалось. Такой момент воспламенения называется правильным опережением зажигания. Неправильным моментом зажигания будет или слишком раннее зажигание, когда горение смеси заканчивается до прихода поршня в ВМТ, или слишком позднее (позднее зажигание), когда горение заканчивается во время рабочего хода. Слишком раннее зажигание вызывает: 1) уменьшение мощности, вследствие потери части её на преодоление возросшего сопротивления газов при восходящем движении поршня; 2) увеличение расхода топлива на одну лош. силу за час работы, так как сгорание происходит при большем объёме, занимаемом смесью, вследствие чего имеет место при этом непроизводительная потеря части тепла через стенки цилиндров, и 3) по этой же причине слишком раннее зажигание вызывает некоторый перегрев двигателя. При слишком раннем зажигании давление газов после вспышки возрастает до значительной величины, раньше чем поршень придёт в ВМТ. Поэтому будет иметь место встречный удар на поршень, вызывающий появление стуков в сочленениях шатунно-кривошипного механизма.

Позднее зажигание сопровождается: 1) уменьшением мощности из-за неполного использования поршнями энергии газов, 2) увеличением расхода топлива на 1 лош. силу за час работы, 3) значительным перегревом двигателя.

Слишком раннее опережение вызывает появление резких металлических стуков в цилиндрах двигателя. Недостаточное опережение можно определить только по перегреву и падению мощности двигателя.

Величина правильного опережения для одного и того же двигателя зависит преимущественно от числа оборотов и нагрузки двигателя. Чем выше число оборотов коленчатого вала, тем больше должно быть опережение зажигания.

При регулировке момента зажигания необходимо руководствоваться признаками слишком раннего и позднего зажигания. Установка величины опережения зажигания производится до появления стуков в цилиндрах двигателя, а затем следует слегка уменьшать опережение до исчезновения стуков.

При малых оборотах и особенно при пуске двигателя в ход, когда скорость вращения коленчатого вала

(а следовательно, и поршней) и запас живой силы у маховика весьма незначительны, при опережении зажигания смесь сгорит полностью до прихода поршня в ВМТ. В результате этого поршень будет отброшен силой назад, заставляя повернуться коленчатый вал в обратную сторону. Эта отдача вызывает остановку двигателя и может сопровождатьсяувечьем тракториста. Поэтому при пуске должно быть обеспечено запаздывание зажигания (позднее зажигание).

Запальные свечи

Воспламенение смеси в цилиндрах карбюраторных двигателей производится при помощи особых приборов, называемых запальными свечами или просто свечами.

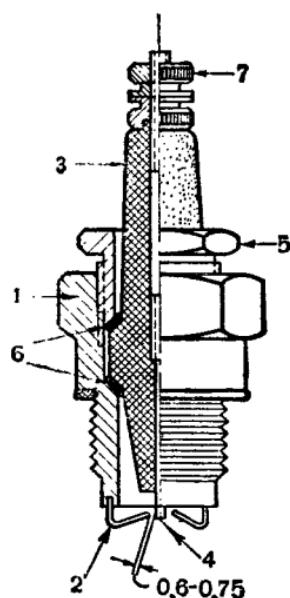
Свечи ввёртываются в верхние части головок цилиндров. В момент начала воспламенения к свече подводится ток высокого напряжения (12—20 тысяч вольт), проскакивающий в виде искры в зазоре между специальными электродами.

На двигателе трактора «Сталинец-60» применяются свечи разборного типа (рис. 47). Разборная свеча состоит из корпуса 1 с боковыми электродами 2, сердечника 3 с центральным электродом 4, ниппеля 5, прокладки 6 и гайки 7 для закрепления провода. Корпус свечи изготавливается из стали; нижняя его часть имеет резьбу для ввёртывания свечи в отверстие, имеющееся в головке цилиндра. Верхняя часть корпуса обработана под шестигранник, служащий для завёртывания свечи.

Завёртывание и вывёртывание свечей должно производиться обязательно торцовым ключом, так как пользование для этого простым гаечным ключом приводит к срыву углов граней шестигранника.

В целях уплотнения свечи при постановке на двигатель под корпус должна подкладываться медно-асбесто-

Рис. 47. Запальная свеча.



116

вая прокладка; предохраняющая от утечки газа из цилиндра.

На конце корпуса впрессованы боковые электроды. Количество боковых электродов может быть от одного до трёх. Боковые электроды изготавляются из никелевого сплава (никель 97%, марганец 0,5%, железо 0,8%. медь 0,4%).

Сердечник состоит из изоляционной втулки, внутри которой находится центральный электрод. Материалом для изготовления изоляционной втулки, в основном, служит стеатит (уральский тальк) с примесью огнеупорных глин и корунда.

Центральный электрод изготавливается составным. Верхняя часть делается из железного стержня, к нижней части которого приваривается конец из никелевого сплава. В верхней части центральный электрод имеет нарезку с гайкой, при помощи которой присоединяется провод от магнето.

Сердечник свечи укрепляется в корпусе при помощи ниппеля (или по-другому — ниппельной гайки). Уплотнение сердечника в корпусе свечи осуществляется при помощи медных уплотнительных колец.

Между концами боковых электродов и центральным должен быть воздушный промежуток, носящий название искрового зазора.

Величина искрового зазора для свечей, предназначенных для двигателей трактора «Сталинец-60», 0,6—0,75 мм.

Свечи различаются нарезкой на нижней части корпуса. Наружная нарезка может быть нескольких видов. Европейские свечи имеют преимущественно наружный диаметр нарезки 18 мм, шаг 1,5 мм. Американские свечи имеют наиболее распространённую нарезку с диаметром в $\frac{7}{8}$ " (22,2 мм), с 18 нитками на дюйм. Челябинский тракторный завод до 1 июля 1934 г. устанавливал на тракторах свечи дюймовые ($\frac{7}{8}"), а после этого — 18 мм.$

Работа свечи заключается в следующем. Электрический ток в соответствующий момент подводится по проводу, имеющему хорошую изоляцию, к центральному электроду свечи. Ток с центрального электрода проскаивает в виде искры на какой-либо боковой электрод, образующаяся искра воспламеняет окружающую рабочую смесь.

Уход за запальными свечами и неисправности их

Разберём основные неисправности свечей:

Замасливание электродов и образование нагара на поверхности изолятора вызывают утечку тока на массу, помимо воздушного зазора между электродами.

Это может произойти при излишнем попадании масла в цилиндр двигателя вследствие износа цилиндров, поршней или поршневых колец, а также при слишком высоком уровне масла в картере. Образование нагара может быть вызвано также работой двигателя на слишком богатой смеси. Для избежания этого необходимо периодически осматривать и прочищать свечи. Лучше всего производить промывку свечей бензином при помощи жёсткой зубной щётки. Соскабливание нагара ножом не допускается, так как это портит глазуревую поверхность сердечника свечи, что вызывает ещё более быстрое отложение на нём нагара.

Для обеспечения воспламенения смеси особенно важным является регулировка зазора между электродами. После некоторого времени работы правильно установленный зазор будет нарушен вследствие воздействия на электроды высокой температуры. Если расстояние между электродами значительно увеличилось, зазор уменьшают лёгким ударом отвёртки или небольшого молоточка по боковому электроду. Наоборот, если зазор очень мал, то боковые электроды осторожно отгибаются. Ни в коем случае нельзя отгибать в ту или другую сторону центральный электрод во избежание порчи изолятора.

Проверка величины искрового зазора должна производиться специальным щупом.

Определение неисправной свечи на двигателе можно произвести путём выключения свечей по очереди на массу. Делается это при помощи отвёртки или молотка с деревянной ручкой, путём прикладывания металлической части их одновременно к стенке блока и к концу центрального электрода свечи. В случае исправного состояния данной свечи перебои в работе двигателя увеличатся. Выключение на массу неисправной свечи на работе мотора не скажется. Для окончательного убеждения в неисправности необходимо свечу вывернуть из цилиндра и положить на корпус двигателя. К свече нормально при-

соединяется провод от магнето. Если при провёртывании коленчатого вала двигателя вручную между электродами не проскаивает искра, то свеча неисправна. Таким способом иногда не удается определить неисправность свечи, так как при незначительной трещине в сердечнике её искра может проскачивать между электродами. В то же время при постановке свечи в цилиндр, в котором электрический ток должен пройти через прослойку сжатого воздуха, в искровом зазоре искры не будет. Определить это можно путём помещения при проверке между электродами небольшого листочка слюды или плотной бумаги. При неисправной свече электрический ток будет проходить внутри свечи с характерным треском.

Определить неисправную свечу можно также по следующим признакам. Неработающая свеча имеет меньшую температуру (определение наощупь), чем работающая. Кроме того, у неработающей свечи электроды и нижняя часть сердечника бывают обычно сырье.

Нормальный срок службы свечи не меньше 1 000 часов работы на двигателе. Необходимо помнить, что до 70% неисправностей свечей относится за счёт неправильной эксплуатации двигателя (неправильная регулировка карбюратора, чрезмерно высокий уровень масла в картере, применение масел несоответствующего качества и пр.) и за счёт небрежного и грубого обращения с ними.

В порядке ухода за свечами не допускается: 1) подогревание свечи (паяльной лампой и пр.) с целью облегчения пуска холодного двигателя или с целью удаления нагара, 2) хранение свечей в ящике вместе с инструментом, 3) применение при отвёртывании и завёртывании свечи вместо специального ключа — обычного гаечного ключа или зубила и молотка, 4) завинчивание и вывинчивание свечи при работе двигателя и пр.

Контрольные вопросы

1. От чего зависит момент начала воспламенения?
2. Что такое позднее и раннее зажигание?
3. Когда применяется зажигание с опережением?
4. Почему опасно производить пуск двигателя при опережении зажигания?
5. Какими признаками характеризуется работа двигателя при слишком раннем и позднем зажигании?
6. Назовите основные части запальной свечи.

- Что называется искровым промежутком и какова его величина?
- В чём заключается основной уход за запальными свечами?
- Перечислите основные неисправности свечей и способы их устранения.

11. МАГНЕТО

Магнето представляет собой электрическую машину, служащую для выработки тока низкого напряжения, переработки его в ток высокого напряжения и распределения последнего по свечам цилиндров. На двигателе трактора «Сталинец-60» устанавливается магнито марки «СС-4».

В зависимости от того, каким образом возбуждается ток низкого напряжения (в так называемой первичной обмотке), магнито можно разделить на две группы:

- магнито с неподвижным магнитным потоком, но с подвижной обмоткой;
- магнито с движущимся магнитным потоком, но с неподвижной обмоткой.

Характерным типом первой группы будет магнито Бош. Характерным представителем второй группы является магнито марки «СС-4».

Основные части магнито СС-4

На рисунке 48 представлен разрез магнито «СС-4», а на рисунке 49 показано магнито в разобранном виде.

Корпус 1 магнито «СС-4» изготовлен из алюминиевого сплава. Алюминиевый сплав выбран в качестве материала для изготовления корпуса потому, что этот металл лёгок и неспособен намагничиваться. Корпус вместе с крышкой катушки 2 и крышкой прерывателя 3 составляет кожух, хорошо защищающий все механизмы магнито от пыли и грязи.

Ротор 4 представляет собой постоянный магнит колоколообразной формы, который во время работы вращается в шариковых подшипниках между двумя полюсными башмаками стоек. На одном конце ротора посажена шестерня, на другом укреплена шайба с двумя кулачками.

Катушка 5, в которой возбуждается ток низкого напряжения, перерабатываемый затем в ток высокого напряжения, состоит из железного сердечника с двумя

обмотками: первичной и вторичной. Вначале на сердечнике намотана первичная обмотка. Первичная обмотка

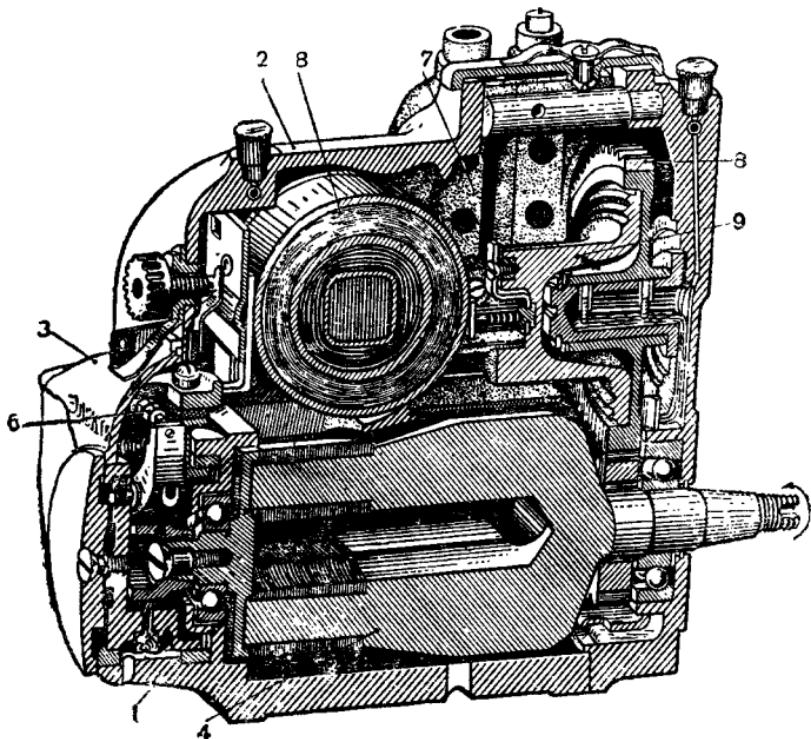


Рис. 48. Разрез магнето СС-4.

состоит из 155 витков медной проволоки, диаметром 1 мм, с эмалевой изоляцией. Одним концом первичная обмотка

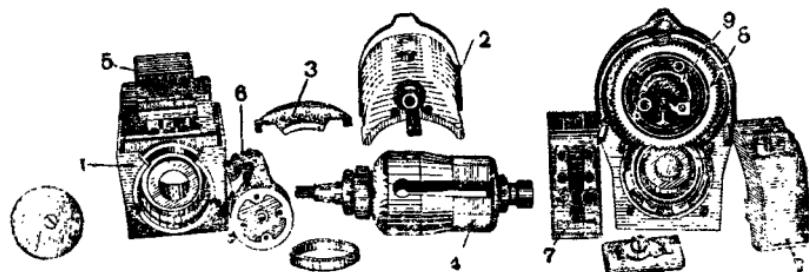


Рис. 49. Магнето СС-4 в разобранном виде.

соединена с сердечником (с массой), а другим концом с наковальней прерывателя (см. ниже) посредством пружинных латунных контактов .

Вторичная обмотка имеет около 12 000 витков медной проволоки, тоже с эмалевой изоляцией, диаметром 0,7 мм, расположенных в 30 рядах. Одним концом вторичная обмотка соединена с первым концом первичной обмотки, другим — с распределителем (распределитель см. ниже).

Сердечник катушки делается набранным из отдельных листочков железа, изолированных друг от друга. Это сделано с целью уменьшения токов, возникающих в самом сердечнике, называемых токами Фуко. Токи Фуко являются вредными, так как способствуют нагреванию сердечника. Нагрев сердечника, а следовательно, и всей катушки опасен, так как вызывает порчу изоляции, первичной и вторичной обмоток.

Конденсатор, служащий для уменьшения вредного действия экстратока, помещается между первичной и вторичной обмотками. Конденсатор магнето «СС-4» состоит из двух станилевых обкладок, изолированных листами парафинированной бумаги, намотанных на первичную обмотку.

Одна из станилевых обкладок соединена с концом первичной обмотки, идущим к наковальне прерывателя,

другая станилевая обкладка соединена с массой (с сердечником); следовательно, конденсатор включён в первичную обмотку параллельно.

Прерыватель (рис. 50), служащий для разрыва первичной обмотки, состоит из алюминиевого корпуса 1, на выступающей части которого укреплена бронзовая наковальня 2 с неподвижным контактом 3. Наковальня 2 изолирована от корпуса (а следовательно, и от массы) при помощи фибровых прокладок, втулок и шайб.

В корпусе прерывателя, на оси 4 укреплён свободно рычажок, называемый молоточком 5, имеющий на верхнем конце контакт 6, расположенный против контакта 3 наковальни, а на нижнем конце — фибровую пяточку 7.

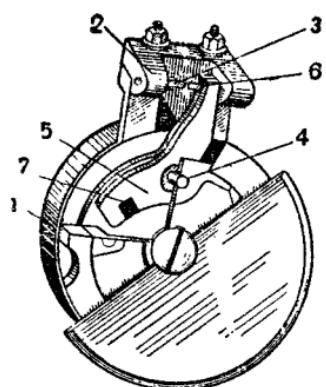


Рис. 50. Прерыватель.

При помощи пружины молоточек 5 контактом 6 прижимается к контакту 3 наковальни 2. Контакты наковальни и молоточка делаются из тугоплавкого металла (платины или вольфрама). К наковальному прерывателя посредством пружинящих щёток катушки присоединён один из концов первичной обмотки. Второй конец первичной обмотки, как указывалось раньше, соединён с массой. Так как молоточек тоже соединён с массой, то первичная обмотка будет замкнутой.

В собранном магнето кулачковая шайба, сидящая на конце ротора, помещается в отверстии корпуса прерывателя таким образом, что с её поверхностью соприкасается фибровая пятюшка 7 молоточка 5. При вращении ротора кулачковая шайба, воздействуя своими кулачками на фибровую пятюшку 7, будет в некоторые моменты отводить контакт молоточка от контакта наковальни. Этим действием второй конец первичной обмотки будет отъединяться от массы, т. е. в этом случае первичная обмотка будет разорвана.

Величина расхождения (зазора) между контактами прерывателя устанавливается в 0,35 мм.

С целью уменьшения трения между фибровой пятюшкой и поверхностью кулачковой шайбы последние смазываются маслом при помощи войлочного фитиля, помещённого в нижней части корпуса прерывателя.

Распределитель (рис. 49) служит для распределения тока высокого напряжения по свечам. Распределитель состоит из карболитового (изоляционный материал) барабана 9 и двух распределительных щёек 7, сделанных тоже из карболита. В центре барабана помещается латунная трубка, от которой выведены контакты на поверхность барабана. Внутри латунной трубы барабана распределителя помещается угольный контакт, прижимающийся под действием пружины к пластинчатому контакту, укреплённому на катушке. С пластинчатым контактом катушки соединён второй конец вторичной обмотки. Барабан укреплён на шестерне 8 распределителя, приводимой в движение от шестерни, укреплённой на одном из концов ротора. Щёчки распределителя имеют каждая по два контакта, расположенных против контактов барабана распределителя. Контакты щёек распределителя отмечены цифрами 1—2—3—4, указывающими последовательность подвода к ним тока высокого напряжения при

правильной установке щёчек. Правильная установка щёчек заключается в том, чтобы можно было читать цифры со стороны привода ротора. С контактами щёчек распределителя соединяются провода, идущие к свечам.

Принцип работы магнето СС-4

Получение тока низкого напряжения основано на явлении электромагнитной индукции. В образовании тока низкого напряжения в магнето участвуют (рис. 51): ро-

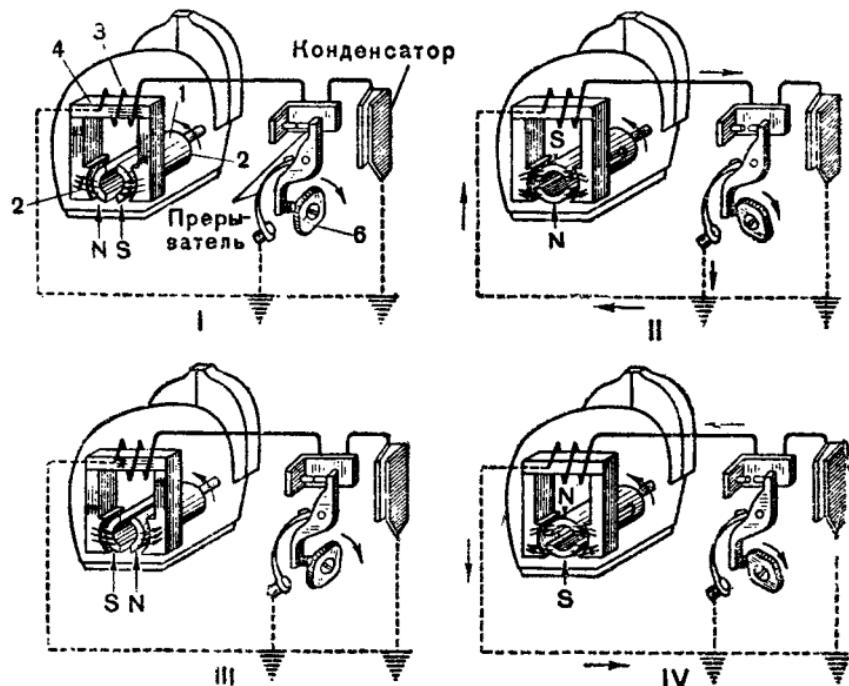


Рис. 51. Схема получения тока низкого напряжения в магнето СС-4.

тор 1, стойки 2 с башмаками, между которыми вращается ротор, первичная обмотка 3, намотанная на сердечник 4, укреплённый на стойках. Вращающийся ротор за один оборот может занимать четыре различные положения, показанные на рисунке. При положении I магнитный силовой поток идёт от северного полюса, через воздушную прослойку, на башмак левой стойки, далее через

сердечник и правую стойку поступает на южный полюс ротора. При этом положении ротора в первичной обмотке тока нет.

При переходе ротора из I положения во II магнитный поток пойдёт с северного полюса на южный по более короткому пути, непосредственно через башмаки левой и правой стоек. Имевшийся перед этим в сердечнике магнитный силовой поток исчезает, вследствие чего в первичной обмотке возникает ток низкого напряжения определённого направления. На рисунке 51-II условно показано движение тока от первичной обмотки к наковальне прерывателя, далее ток через молоточек и массу (т. е. корпус магнето) возвращается в первичную обмотку. Для образования тока в первичной обмотке обязательным условием является замкнутость первичной обмотки, т. е. контакты наковальни и молоточка прерывателя должны находиться в состоянии полного соприкосновения.

При III положении ротора магнитный поток снова проходит через сердечник, но в обратном направлении. Путь магнитного потока при этом будет от северного полюса на башмак правой стойки, далее через сердечник, левую стойку и её башмак в южный полюс. Тока в первичной обмотке нет.

При подходе ротора в IV положение в сердечнике вновь будет исчезать магнитный силовой поток, вызывая в первичной обмотке образование тока низкого напряжения, но иного направления. Направление движения тока низкого напряжения будет из первичной обмотки по массе на молоточек прерывателя, далее через соприкасающиеся контакты на наковальню, а затем через пружинящиеся щётки в первичную обмотку.

Получение тока высокого напряжения (рис. 52) основано на явлении взаимоиндукции. В образовании тока высокого напряжения (вторичного тока) участвуют: первичная обмотка 3, прерыватель и вторичная обмотка 5. В момент разрыва первичной обмотки прерывателем, при II и IV положении (рис. 51), во вторичной обмотке возбуждается ток высокого напряжения. Разрыв первичной обмотки в прерывателе производится кулачковой шайбой 6, сидящей на конце ротора. Кулачковая шайба, вращаясь совместно с ротором, поочерёдно находит своими двумя выступами на фибрзовую пятку молоточка, что вызывает поворот последнего на некоторый угол, чем

и обеспечивается разъединение контактов молоточка и наковальни прерывателя.

Распределение тока высокого напряжения по свечам. В четырёхцилиндровом четырёхтактном двигателе трактора «Сталинец-60» на каждый оборот коленчатого вала должно быть обеспечено воспламенение смеси в двух цилиндрах. В магнето «СС-4» за один оборот ротора во вторичной обмотке образуется два раза ток высокого напряжения. Следовательно, ротор магнето должен вращаться со скоростью вращения коленчатого вала.

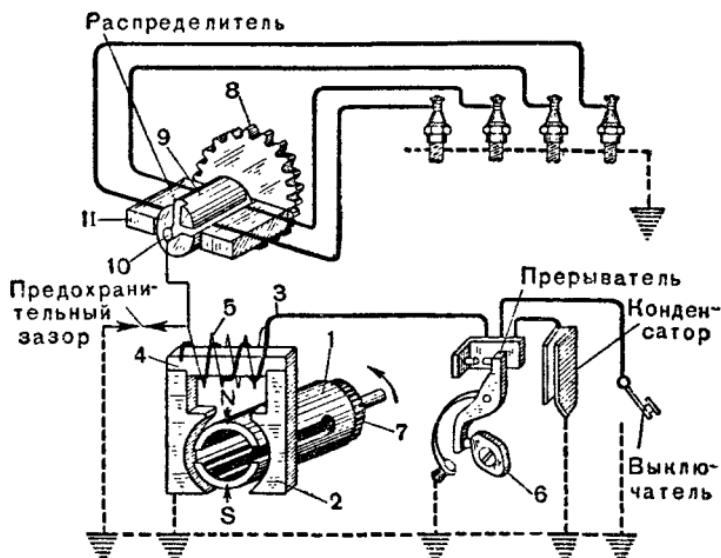


Рис. 52. Схема получения тока высокого напряжения и его распределение.

Распределитель за один оборот барабана должен подвести ток высокого напряжения к четырём свечам; следовательно, барабан распределителя должен вращаться со скоростью, вдвое меньшей коленчатого вала. Это обеспечивается тем, что шестерня 7, сидящая на оси ротора, имеет диаметр и число зубьев в два раза меньше, чем шестерня 8 барабана распределителя.

Для обеспечения соответствия работы распределителя с работой прерывателя шестерни при сборке должны быть поставлены по имеющимся на них меткам.

В распределении тока высокого напряжения по свечам участвуют: барабан распределителя 9 с угольником 10

и контактами, щёчки распределителя 11 с контактами в них и провода.

Ток высокого напряжения, возбуждённый во вторичной обмотке, с пластинчатого контакта катушки снимается угольком барабана распределителя. В момент разрыва первичной обмотки какой-либо из контактов барабана расположен против одного из контактов щёчки распределителя, соединённой проводом со свечой. Поэтому с уголька распределителя ток высокого напряжения пройдёт по контакту барабана на контакт щёчки распределителя и дальше по проводу к свече. В свече ток высокого напряжения с центрального электрода проскаивает в виде искры через искровой зазор на боковой электрод, соединённый с массой, и по последней возвращается в обмотки магнито. К остальным свечам ток высокого напряжения будет подводиться поочерёдно при следующих положениях ротора, в соответствии с порядком работы цилиндров двигателя.

Как уже известно, вторичная обмотка соединена первым концом со вторым концом первичной обмотки. Это сделано с целью удлинения вторичной обмотки. Несмотря на это, следует рассматривать обмотки как самостоятельные, так как в момент разрыва первичной обмотки основной ток (первичный) в ней пропадает и не препятствует образованию вторичного тока в результате явления взаимоиндукции. Выше было установлено, что ток низкого напряжения получается за один оборот ротора два раза, но различного направления.

Надо полагать, что и ток высокого напряжения, получаемый при разрыве первичной обмотки, за один оборот ротора будет иметь два различных направления движения. А именно, кроме уже рассмотренного направления движения тока высокого напряжения, при следующем разрыве первичной обмотки, соответствующем иному положению ротора, направление нового возбуждённого тока высокого напряжения будет обратно рассмотренному, т. е. путь тока высокого напряжения будет из вторичной обмотки через первичную обмотку на массу, далее на боковой электрод, с бокового электрода через искровой зазор на центральный электрод, с которого по проводу обратно во вторичную обмотку.

При порядке работы цилиндров двигателя «Сталинец-60» 1—3—4—2 свечи I и IV цилиндров получают ток од-

нного направления, а свечи II и III цилиндров — обратного направления.

Ввиду переноса электрическим током частиц металла электродов нужно ожидать, что при подводе тока к свече в одном направлении будет наблюдаться образование лунок на центральном электроде при одновременном образовании небольшого нароста на боковом электроде. В свече, получающей ток обратного направления, будет наблюдаться образование нароста на центральном электроде при одновременном образовании лунок на боковом электроде. Из этого можно сделать практический вывод о целесообразности регулярно менять местами свечи I и IV цилиндров со свечами II и III цилиндров. Это обеспечит более равномерный износ электродов свечей и удлинит срок их службы.

Значение конденсатора в образовании тока высокого напряжения. В момент размыкания первичной обмотки, находящейся под током, в последней (обмотке) возбудится ток самоиндукции (экстраток). Пройти через вторичную обмотку экстраток не может по причине большого её сопротивления. При наличии конденсатора, включённого параллельно в первичную обмотку, экстраток поступает в него. В результате этого одна обкладка конденсатора будет заряжена положительно, а другая отрицательно. При замыкании первичной обмотки конденсатор будет разряжаться в обратном направлении — через первичную обмотку, давая колебательный разряд. При отсутствии или порче конденсатора экстраток проходил бы в виде искры между разомкнутыми контактами прерывателя, вызывая обгорание их. Кроме того, конденсатор ускоряет процесс размагничивания железного сердечника катушки в момент прерывания первичной обмотки, чем усиливает напряжение вторичного тока.

Наличие конденсатора в первичной обмотке: 1) устраивает возможность искрения и обгорания контактов прерывателя, 2) обеспечивает образование вторичного тока более высокого напряжения и 3) вызывает ряд вспышек магнитного поля первичной обмотки, вызывающих целый ряд искр в свече, что способствует лучшему воспламенению рабочей смеси в цилиндрах двигателя.

Неисправность конденсатора можно определить по искрению между контактами прерывателя и по слабой искре в свечах.

Взаимодействие основных частей магнето

Выяснив устройство основных частей и принцип работы магнето, рассмотрим взаимодействие основных частей его (рис. 53). Ротор магнето на двигателе трактора

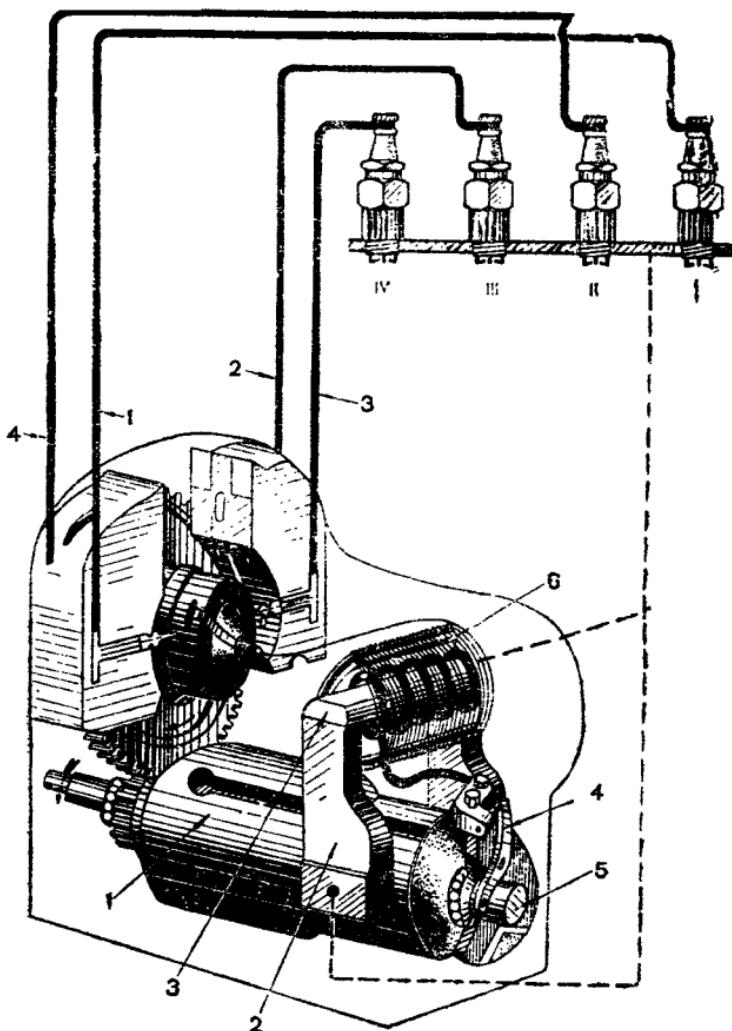


Рис. 53. Взаимодействие основных частей магнето СС-4.

«Сталинец-60» приводится в движение от вала водяного насоса, помещённого с правой стороны двигателя.

При вращении ротора 1 между башмаками двух стоек 2 при рассмотренных положениях ротора в первичной

обмотке, намотанной на железный сердечник 3, возбуждается ток низкого напряжения. В момент достижения током низкого напряжения своего максимального напряжения (порядка 6—20 вольт) на фибровую пятку молоточка 4 находит один из кулачков кулачковой шайбы 5. Этим достигается разрыв первичной обмотки, в результате чего в ней пропадает ток низкого напряжения (первичный ток), в то же время во вторичной обмотке возбуждается ток высокого напряжения (вторичный ток).

В момент разрыва в самой первичной обмотке возбуждается ток самоиндукции (экстраток), удерживаемый конденсатором 6. Возбуждённый во вторичной обмотке ток высокого напряжения подводится к распределителю, из которого, в зависимости от того, против какого контакта щёочек расположен один из контактов барабана распределителя, поступает по проводу к свече одного из цилиндров. При следующем повороте барабана распределителя на четверть окружности возбуждённый новый ток высокого напряжения будет подведен к следующей свече и т. д. Вращение барабана распределителя производится при помощи шестерён от ротора.

Дополнительные части в магнето СС-4

Предохранительный зазор предназначен для предохранения вторичной обмотки от пробивания током высокого напряжения при обрыве или отнятии проводов, при порче свечи и т. п.

Предохранительный зазор образован между шестернёй барабана распределителя и наиболее близким к ней контактом барабана.

Выключателем пользуются при необходимости быстро приостановить работу двигателя. Выключатель представляет собой изолированный провод, соединённый одним концом с медной пластинкой катушки, соединённой, в свою очередь, со вторым концом первичной обмотки; второй конец провода выключателя выведен в замок.

При помощи ключа можно соединить провод выключателя с массой, чем обеспечивается прекращение образования тока высокого напряжения во вторичной обмотке.

Возможные положения ключа короткозамыкателя показаны на рисунке 54 (справа — зажигание включено, в середине — выключено).

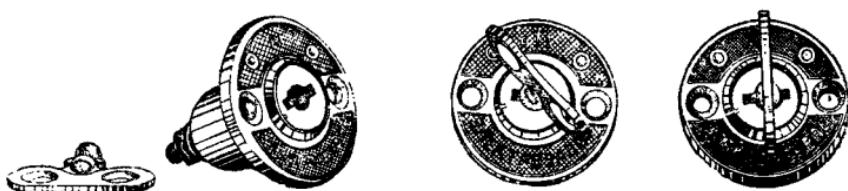


Рис. 54. Выключатель.

Пусковой ускоритель служит для повышения скорости вращения ротора при пуске двигателя, так как проворачивание коленчатого вала вручную обеспечивает медленное его вращение. Ускоритель укрепляется на магнете

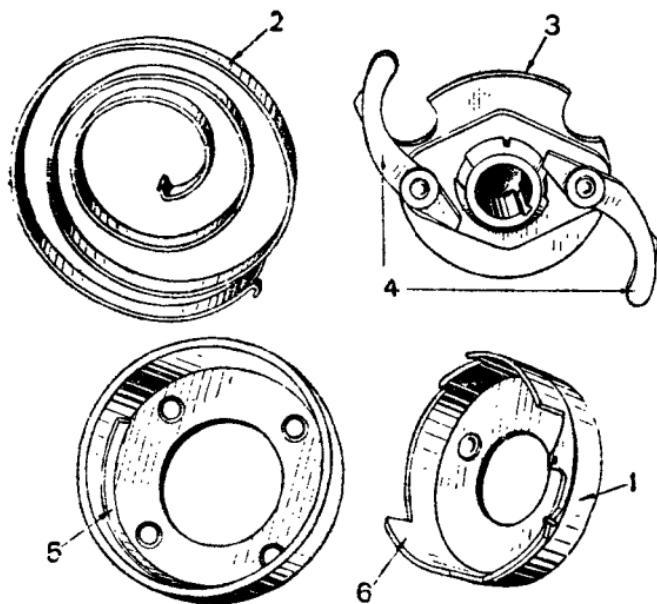


Рис. 55. Детали пускового ускорителя.

со стороны привода так, что вращение ротору передается через ускоритель. На рисунке 55 показаны детали пускового ускорителя. Действие ускорителя заключается в следующем. Ведущая втулка 1 приводится в движение от вала водяного насоса. При пуске втулка 1 через пружину 2 и собачкодержатель 3 вращает ротор маг-

9*

нето до того момента, пока собачка 4 не упрётся в выступ кожуха 5 ускорителя. После задержки собачкодержателя вместе с ротором ведущая втулка продолжает вращаться, закручивая пружину, а затем своим выступом 6 спускает собачку с выступа кожуха.

После освобождения собачки собачкодержатель вместе с ротором под действием пружины быстро повернётся на угол около 70° , чем и обеспечивает при пуске проскачивание в свече достаточно сильной искры. После пуска двигателя, когда число оборотов коленчатого вала будет достаточно для образования в свече сильной искры, ускоритель автоматически выключается. Выключение ускорителя происходит под действием центробежной силы, заставляющей расходиться длинные плечи собачек, вследствие чего короткие плечи их не смогут входить в зацепление с выступом кожуха. После выключения ускоритель работает как обыкновенная соединительная муфта.

Магнето «СС-4» завода АТЭ, устанавливаемое на двигателе трактора «Сталинец-60», имеет постоянное, не регулируемое в работе, опережение зажигания, равное 35° . Требуемое при пуске позднее зажигание обеспечивается автоматически механизмом ускорителя, который при пуске периодически задерживает вращение ротора.

Установка зажигания

При установке зажигания необходимо увязать работу системы зажигания с порядком работы цилиндров двигателя. Установка зажигания значительно упрощается по меткам на шестерне барабана распределителя и корпуса магнето. Совпадение этих меток соответствует началу размыкания контактов прерывателя и подаче тока высокого напряжения к контакту щёчки распределителя, отмеченного цифрой 1.

На маховике двигателя сделана метка в виде риски с буквами «МАГ» (магнето). При совпадении этой метки со специальным указателем, укреплённым на картере двигателя, поршень первого цилиндра находится в положении 30° до ВМТ в конце хода сжатия (рис. 56).

Для обеспечения правильной установки зажигания необходимо выполнить следующее:

1. Провертыванием вручную установить коленчатый вал в положение, при котором метка «МАГ» не доходит до

указателя, укреплённого на картере, на 36—37 мм (при такой установке угол опережения будет равен 35°).

2. Провёртыванием вручную ротора магнето установить совпадение метки на шестерне барабана распределителя с меткой на корпусе магнето. Чтобы провёртыванию ротора не мешал ускоритель, необходимо его выключить, отжимая собачку вниз проволочкой, пропущенной через

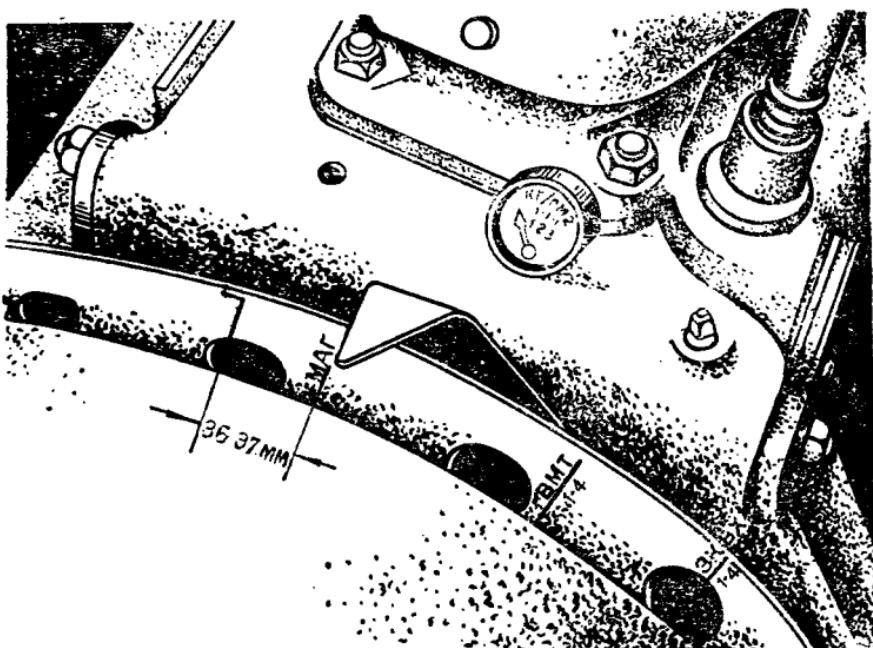


Рис. 56. Установка зажигания по меткам на маховике.

правое отверстие в кожухе ускорителя. Резиновое кольцо, надетое на кожух, должно быть снято.

3. Соединить болтом фланцы соединительной муфты, установив его в совпадающие отверстия.

4. Присоединить провода от распределителя к свечам. Провод от контакта на щёчке распределителя, отмеченный цифрой 1, подвести к свече первого цилиндра, провод, отмеченный цифрой 2, к свече третьего цилиндра, провод, отмеченный цифрой 3, к свече четвёртого цилиндра и провод, отмеченный цифрой 4, к свече второго цилиндра. Схема присоединения проводов магнето к свечам показана на рисунке 53.

Необходимо иметь в виду, что цифры, имеющиеся на щёчках распределителя, указывают на очерёдность получения тока высокого напряжения контактами щёчек.

Уход за магнето и проводами

Уход за проводами заключается в ежедневной очистке изоляции и контактов их от пыли, масла и топлива.

Уход за магнето заключается в очистке, смазке его и регулировке контактов прерывателя.

Необходимо ежесменно производить проверку крепления магнето и очистку от пыли, грязи и масла. Очистка производится путём протирки чистой тряпкой, смоченной в бензине. Для смазки трущихся деталей на корпусе магнето сделаны две маслёнки, снабжёные фитилями. В маслёнки должно заливаться только специальное жидкое сепараторное или веретённое масло, в количестве 2—3 капель в заднюю и 8—10 капель в переднюю маслёнку в сроки, предусматриваемые правилами технического ухода. В этот же срок необходимо заливать по 4—5 капель масла в ускоритель, через отверстия в верхней части кожуха.

С течением времени контакты прерывателя несколько снашиваются и частично обгорают, что вызывает ненормальную работу магнето. Зачистка контактов прерывателя должна производиться только при помощи специального надфilia с мелкой (бархатной) насечкой.

Регулировка зазора между контактами прерывателя производится вывёртыванием или ввёртыванием длинного контактного винта, после того как будет освобождена контргайка. После установления требуемого зазора положение контактного винта вновь закрепляется контргайкой. Зазор между контактами прерывателя при регулировке проверяется при помощи специального щупа.

Необходимо следить за правильной установкой щёчек распределителя. Неплотная посадка щёчек на свои места может вызвать увеличение зазора между контактами распределителя, что вызовет перебои в работе магнето. Кроме того, через образовавшиеся неплотности будут попадать внутрь магнето пыль и влага, приводящие к неисправностям магнето.

Наконечники проводов должны быть плотно закреплены зажимными гайками свечей.

Наибольшее количество неисправностей вызывается свечами, проводами и неправильной установкой магнето. Выяснение неисправностей необходимо производить в определённой последовательности. Убедившись, что магнето не выключено на массу, затем проверив исправность проводов, нужно перейти к проверке свечей. Только после тщательной проверки свечей и проводов можно перейти к проверке магнето.

Контрольные вопросы

1. Из каких основных частей состоит магнето СС-4?
2. На чём основано получение тока высокого напряжения?
3. Как производится распределение тока высокого напряжения по свечам?
4. Почему желательна перестановка свечей?
5. Какова роль конденсатора в магнето?
6. Что вызывает неисправность конденсатора?
7. Для чего необходим предохранительный завор в магнето?
8. Какое назначение ускорителя?
9. Укажите способ установки магнето СС-4 на двигатель «Сталинец-60».
10. В чём заключается уход за проводами и магнето?

12. ЭЛЕКТРООСВЕЩЕНИЕ ТРАКТОРА

Назначение и основные части электроосвещения

Ряд тракторных работ может выполняться как днём, так и в ночное время. Для работы ночью тракторы снабжают приборами, обеспечивающими хорошее освещение пространства перед трактором и прицепных машин.

Тракторы «Сталинец-60» имеют электроосветительную установку, состоящую из следующих основных частей:

1. Динамомашины (генератора) постоянного тока с регулятором, вырабатывающей электрический ток.
2. Лампочек в фарах.
3. Выключателя освещения, при помощи которого может быть включён и выключен свет в той или иной фаре.
4. Штекельной коробки для присоединения к динамо дополнительных проводов от лампочек, установленных на прицепных машинах, и переносных.
5. Проводов, служащих для соединения приборов, входящих в систему электроосвещения. Провода заключены в специальную броню, предохраняющую их от разрушения.

Принцип работы динамомашины постоянного тока

Принцип работы динамомашины основан на электромагнитной индукции. При рассмотрении явления электромагнитной индукции было указано, что при движении в магнитном поле какого-либо замкнутого проводника таким порядком, чтобы он пересекал магнитные силовые линии, в нём возбуждается (индуктируется) электрический ток.

Динамомашины по роду вырабатываемого тока делятся на две группы: переменного и постоянного тока.

Динамомашина постоянного тока отличается от динамомашины переменного тока, в основном, устройством

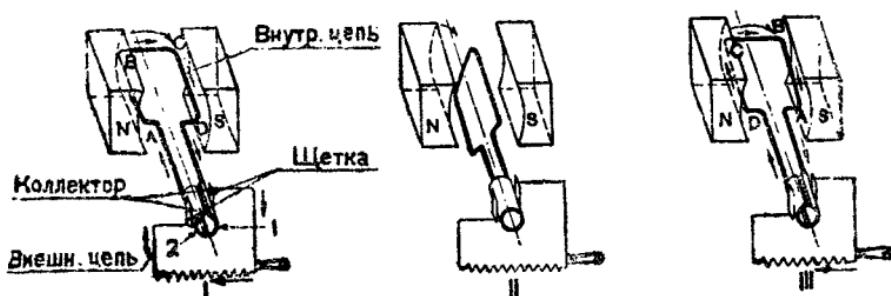


Рис. 57. Схема работы динамомашины постоянного тока.

коллектора (собирателя тока). На рисунке 57 показана схема динамомашины, состоящей из двух магнитов, между которыми вращается провод, соединённый через два сегмента с проводом, питающим током лампу.

При вращении проводник пересекает силовые линии магнитного поля. В результате этого в проводнике возникнет ток, переменный по величине и по направлению.

При положении проводника в вертикальной плоскости (схема II, рис. 57) тока в нём не будет. Такое положение проводника называется нейтральным. Наоборот, при положении проводника в горизонтальной плоскости возбуждаемый ток будет иметь максимальную величину. Своими ветвями *AB* и *CD* при каждом обороте проводник пересекает магнитные силовые линии по-различному: или снизу вверх или сверху вниз. Следовательно, направление движения тока в проводнике будет также меняться то от конца *A* к концу *D* (схема I, рис. 57), то от конца *D* к концу *A* (схема III, рис. 57).

Соединение вращаемого проводника (внутренняя цепь) с проводом лампы (внешняя цепь) осуществлено посредством двух сегментов 1 и 2, изолированных друг от друга прокладками из слюды или мikanита. При вращении проводника *ABCD* в нём возникает переменный ток. При этом с сегментов 1 и 2, вращающихся вместе с проводником, щётки снимают ток по очереди, благодаря чему во внешнюю цепь (провод с лампой) поступает ток постоянного направления.

Динамомашины в целях усиления вырабатываемой электродвижущей силы и силы тока имеют большое количество витков и вместо постоянного магнита — электромагниты, питаемые током самой динамомашины.

Устройство динамомашины типа ГАУ

На тракторах «Сталинец-60» применяется динамо типа ГАУ с регулятором напряжения (рис. 58). Устанавливается динамо на крышке коробки распределительных шестерён и крепится на ней с помощью фланца передней крышки с тремя отверстиями.

Динамомашина типа ГАУ постоянного тока имеет следующие основные части (рис. 59).

Железный корпус 1, внутри которого расположены полюсные наконечники с обмоткой возбуждения, питаемой током самой динамомашины.

Якорь 2, представляющий собой железный сердечник, набранный из изолированных листков динамного железа, с пазами, внутри которых заложены витки проводников. Коллектор 3, состоящий из сегментов, изолированных друг от друга слюдой или мikanитом. К сегментам припаяны концы витков. Коллектор расположен на общей оси с сердечником. Щётки 4, собирающие ток с коллектора; регулятор напряжения 5, укреплён на корпусе. Назначение регулятора — поддерживать постоянным напряжение

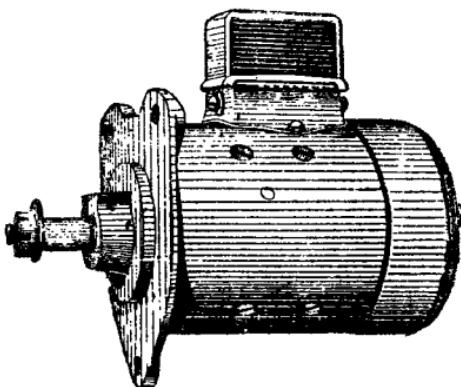


Рис. 58. Общий вид динамомашины типа ГАУ.

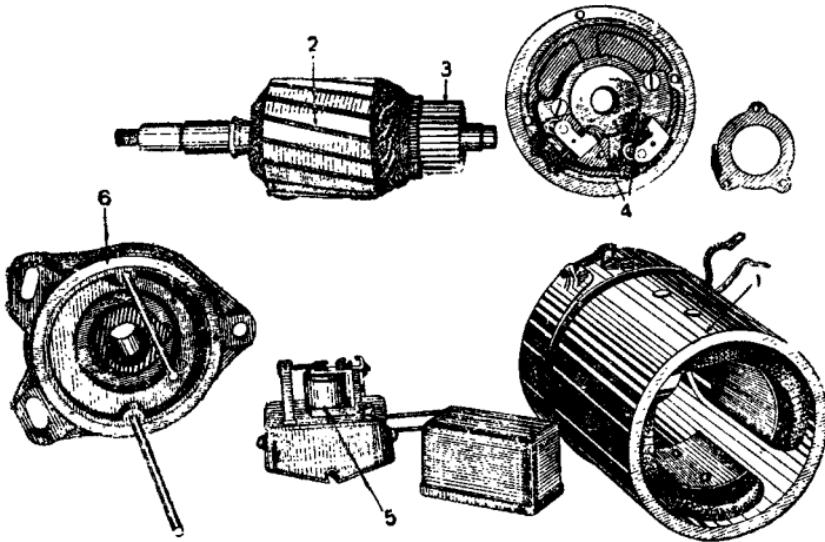


Рис. 59. Детали динахомашины типа ГАУ.

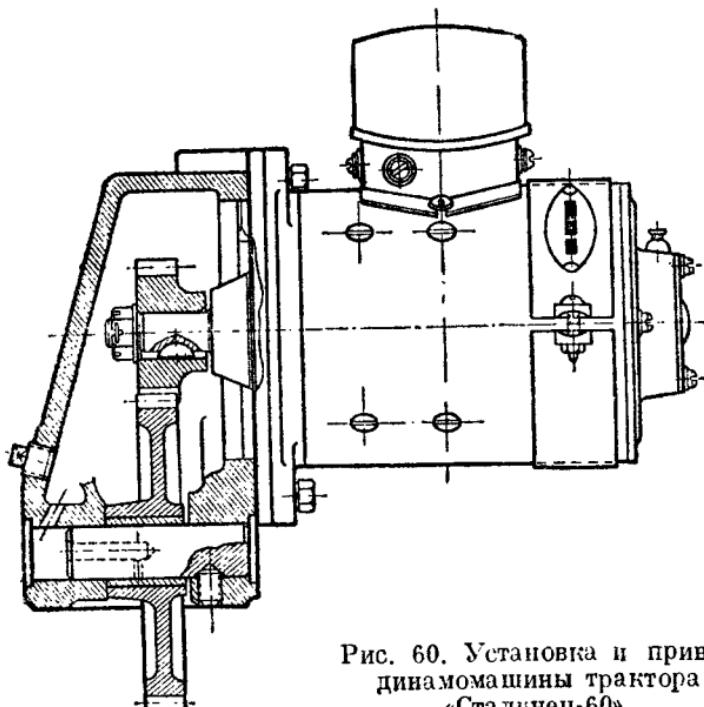


Рис. 60. Установка и привод динамомашины трактора «Сталинец-60».

на щётках при переменных оборотах двигателя. Регулятор напряжения, представляющий собой весьма сложный и хрупкий прибор, заключён в стальной колпачок. К регулятору присоединены три провода обмоток возбуждения, выведенных наружу через изоляционную втулочку в корпусе. Один толстый чёрный провод присоединяется к клемме регулятора, отмеченной буквой S_1 , второй тонкий чёрный — к клемме S_2 и третий красный — к средней клемме S .

Между полюсами вращается якорь, в обмотках которого возбуждается ток, подводимый к сегментам коллектора. Ток, подводимый к сегментам коллектора, собирается щётками. Со щёток ток подводится к регулятору напряжения, с клемм которого направляется к потребителям (лампы и обмотки полюсов). Для наблюдения за состоянием щёток и коллектора в корпусе динамо имеются окна, закрываемые защитной стальной лентой.

Движение динамо получает от шестерни, сидящей на переднем конце валика водяного насоса-магнето, посредством промежуточной шестерни (рис. 60). Число оборотов якоря динамо около 1970 в минуту при 725 оборотах коленчатого вала на холостом ходу.

Лампы, фары и провода

Ток,рабатываемый динамомашиной, подводится к лампочкам, помещённым в фарах.

Тракторные лампочки (рис. 61) состоят из цоколя 1, при помощи которого вставляются в патрон, и из стеклянного баллона 2 с металлической нитью 3, накаливаемой током.

С целью предохранения нити от сгорания из баллонов выкачивается воздух или они заполняются газом, в котором не может происходить горение (азотом). Лампочки бывают одно- и двухконтактные.

Фары. Лампочки 8 помещаются в фарах (рис. 62). Фары состоят из корпуса 1, отражателя (рефлектора) 2, рифлёного стекла 3, скрепляющей рамки 4, патрона 5 для лампочки, гнезда 6 для штекселя провода и прокладок 9.

На рис. 63 показана фара в разобранном виде. Крепление фары показано на рис. 64.

Отражатель (рефлектор) имеет зеркальную поверхность. Рифлёное стекло предохраняет внутреннюю часть

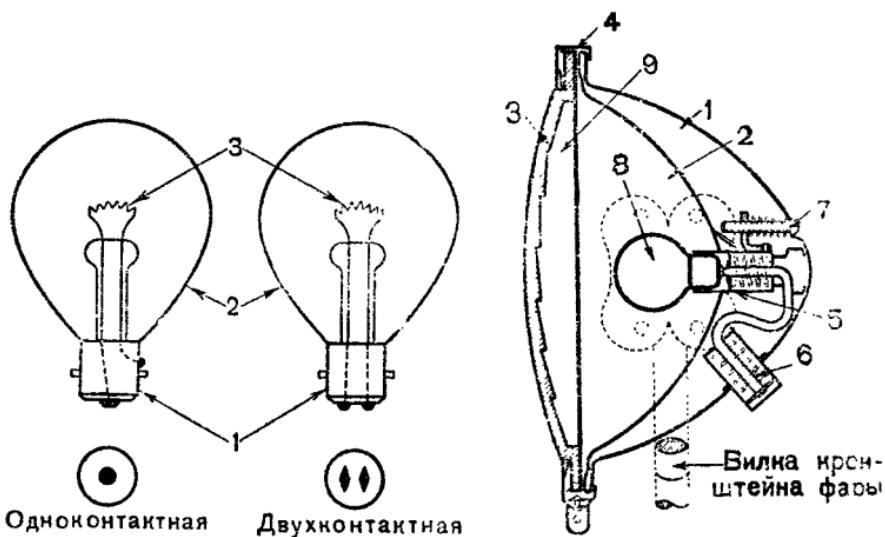


Рис. 61. Тракторные электролампочки.

Рис. 62. Разрез фары в сборе.

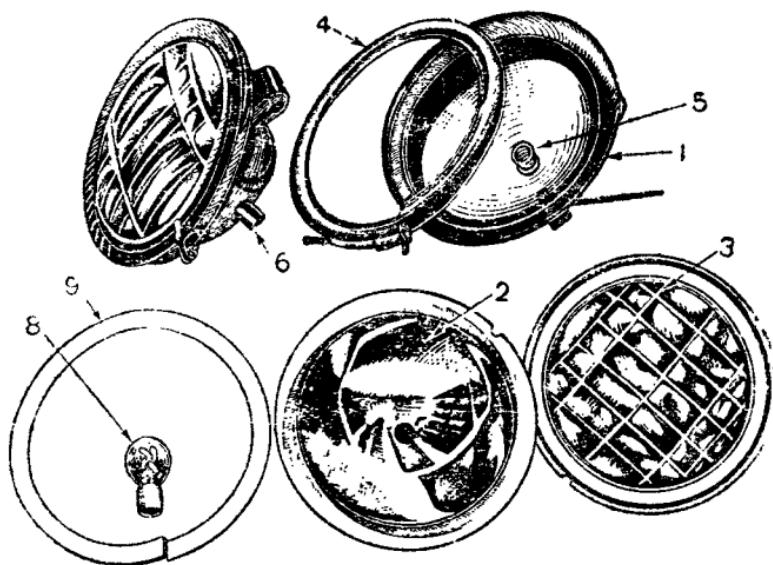


Рис. 63. Фара в разобранном виде.

фары от дождя и пыли даёт рассеивающий, надлежащее направленный, свет .

Укрепление патрона для лампочки в фаре сделано подвижным, чтобы можно было установить надлежащим

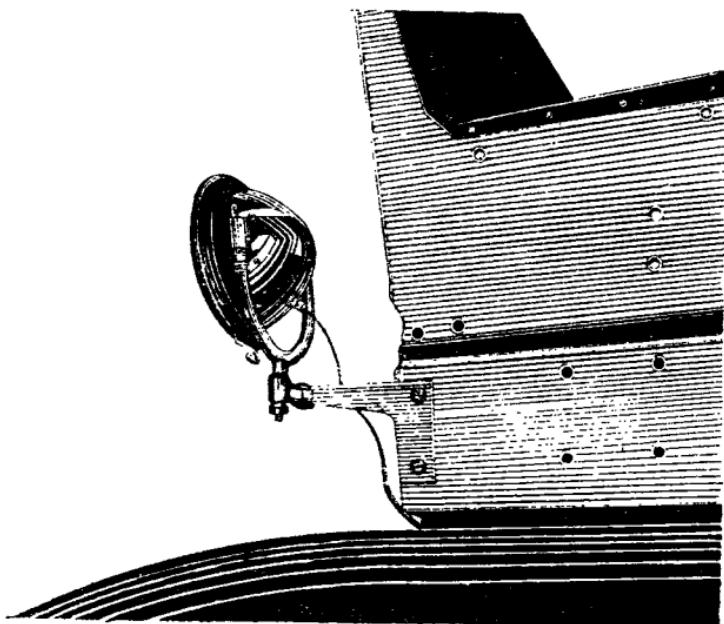


Рис. 64. Крепление фары.

образом лампочку (в фокусе рефлектора). Перемещение патрона производится при помощи регулировочного винта γ (рис. 62).

Штепсельная коробка

Для отвода электрического тока к лампам, расположенным на прицепных машинах, и для переносных ламп (при осмотре трактора и прицепа) под сиденьем тракториста расположена штепсельная коробка (рис. 65) с пятью гнёздами.

Выключатель освещения

Выключатель освещения служит для выключения и включения лампочек. Выключатель (рис. 66) имеет три рукоятки, сделанные из изоляционного материала. Положение рукояток выключателя представлено на рис. 67.

Уход за системой электроосвещения трактора

Исправное состояние системы электроосвещения обеспечивает бесперебойную работу трактора в ночное время.

Уход за приборами электроосвещения заключается в выполнении следующих основных правил:

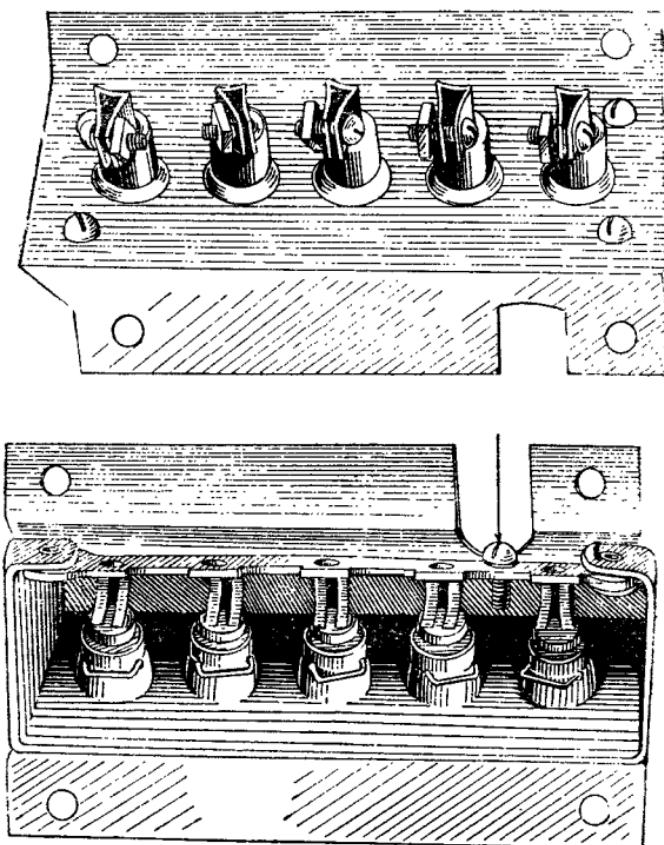


Рис. 65. Штепсельная коробка.

1. Ежесменно вытираять пыль, грязь, топливо, масло с динамомашины, фар, проводов.
2. Регулярно смазывать динамомашину.
3. Следить, чтобы крышка маслёнки заднего подшипника якоря была закрыта.
4. Следить, чтобы защитная лента, прикрывающая окна в корпусе динамо, плотно закрывала окна. Стык её должен находиться в промежутке между окнами.

5. Проверять состояние проводки, наблюдая, чтобы провода не болтались и не задевали за острые и вращающиеся детали, а также не были бы расположены около

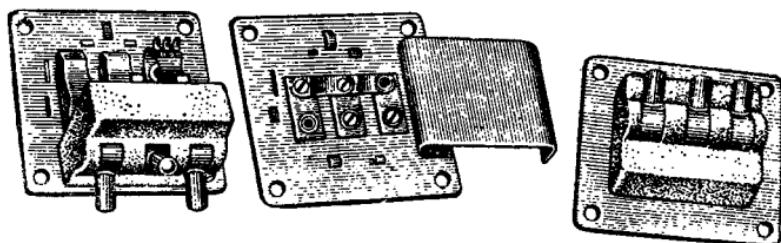


Рис. 66. Выключатель освещения.

сильно нагретых деталей двигателя. Оголившиеся места проводов должны быть немедленно изолированы путём обматывания прорезиненной лентой.

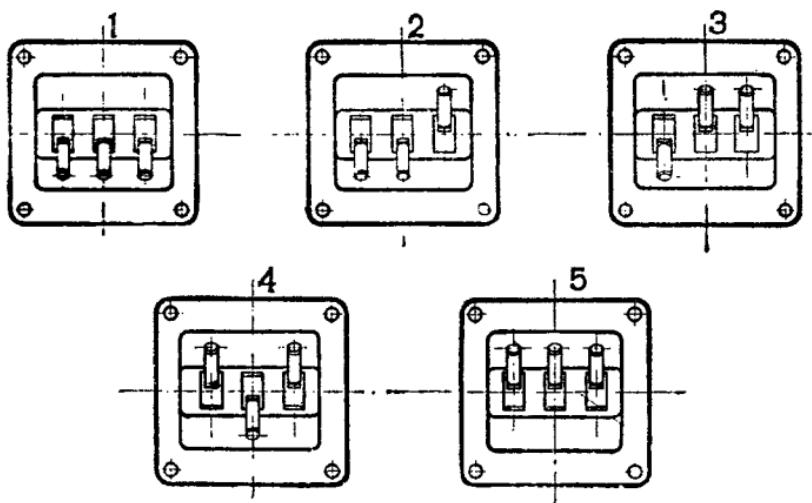


Рис. 67. Положение рукояток выключателя: 1 — правая рукоятка направлена вниз — свет полностью выключен; 2 — правая рукоятка направлена вверх — горит передняя фара; 3 — правая и средняя рукоятки направлены вверх — горят все три фары; 4 — правая и левая рукоятки направлены вверх — горит передняя фара, и ток подаётся к штепсельной коробке; 5 — все три рукоятки направлены вверх — горят все фары, и ток подаётся к штепсельной коробке.

6. Держать в чистоте стёкла фар и рефлекторы. Чистка рефлектора допускается только при помощи мягкой

тряпочки, посыпанной меловой пудрой (при отсутствии — зубным порошком). Протирка рефлектора должна производиться круговыми движениями, начиная от лампочки.

7. При порче лампочек ставить только лампочки, соответствующие по мощности, напряжению и конструкции.

8. К разборке динамомашины прибегать только в случае действительной необходимости. Разборка динамомашины и регулятора напряжения должна производиться только в ремонтных мастерских квалифицированным механиком.

При технических осмотрах трактора механик должен производить полный просмотр системы электроосвещения.

Соблюдением всех правил по уходу и регулярной проверкой состояния приборов обеспечивается безотказная продолжительная работа системы электроосвещения.

Хорошо работающая система электроосвещения обеспечивает бесперебойную работу агрегата в ночное время, что даёт возможность получить более полное использование машинно-тракторного парка при высоком качестве работы как трактора, так и прицепных машин.

Контрольные вопросы

1. Из каких основных частей состоит система электроосвещения трактора «Сталинец-60»?
2. На чём основан принцип работы динамомашины постоянного тока?
3. Из каких основных частей состоит динамомашинна типа ГАУ?
4. Какое назначение регулятора напряжения?
5. Как приводится в движение динамомашина типа ГАУ на тракторе «Сталинец-60»?
6. Как устроены тракторные лампочки?
7. Как устроена тракторная фара?
8. В чём заключается основной уход за динамомашиной?
9. В чём заключается основной уход за лампами и проводами?

13. СИСТЕМА СМАЗКИ ДВИГАТЕЛЯ

Значение смазки

Работа ряда деталей двигателя (поршни, коленчатый вал и т. д.) происходит при действии на них значительных усилий, вызывающих давление одной движущейся детали на другую.

Соприкасающиеся поверхности деталей, как бы они ни были хорошо обработаны, имеют неровности.

На рисунке 68 дано схематическое изображение двух соприкасающихся поверхностей. Ниже в таблице приведены примерные величины неровностей (возвышения

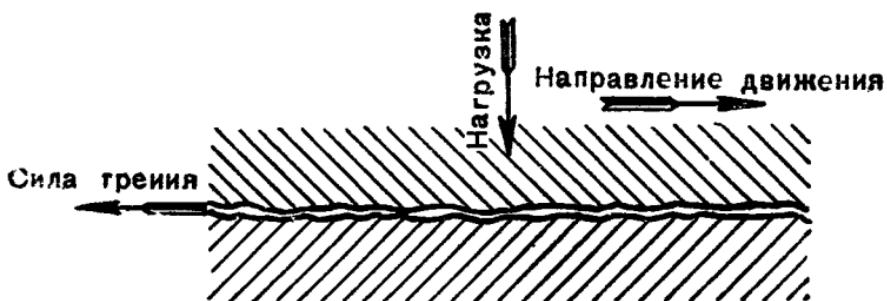


Рис. 68. Трение деталей при работе без смазки.

гребешков над впадинами), получаемых при разных способах обработки деталей.

№	Способ обработки	Величина неровности в мм
1	Обточка на токарном станке чистовым резцом	0,030—0,060
2	Тщательная развертка отверстий	0,01—0,02
3	Шлифование	0,003—0,018
4	Полировка зачалённых поверхностей	до 0,001

В связи с наличием таких неровностей при движении деталей на соприкасающихся поверхностях их возникает сила трения. Для преодоления силы трения движущихся деталей необходимо затрачивать работу.

Трение вызывает износ труящихся поверхностей деталей и нагревание их. При нагреве, в результате расширения, может быть заедание частей, например, заедание поршня в цилиндре или плавление материала, как, например, выплавка баббита шатунных и коренных подшипников.

Поэтому для уменьшения трения, а следовательно, износов и нагревания, трущиеся поверхности деталей смазывают. При этом масло образует пленку между трущимися поверхностями. Пленка масла, смазывая поверхности деталей, разъединяет их (рис. 69). Таким образом,

при смазке труящихся поверхностей трение металла о металл заменяется трением внутри слоя масла. Такое трение называется жидким, в отличие от сухого трения деталей, без смазки.

Усилие, необходимое для преодоления трения деталей, при смазке их значительно меньше, чем при трении металла о металл.



Рис. 69. Трение деталей с различной обработкой поверхностей при работе со смазкой.

Кроме того, что смазка уменьшает трение, непрерывное омывание маслом деталей охлаждает их.

Для подачи масла к трущимся деталям двигатель имеет ряд приспособлений, составляющих систему смазки.

Масло для смазки двигателя и способы подачи его к трущимся поверхностям

Масло, применяемое для смазки деталей двигателя, должно иметь достаточную вязкость и стойкость против сгорания при высокой температуре. Кроме этих главнейших требований, масло должно быть однородным по своему составу, не содержать твёрдых механических примесей (металлической стружки, пыли и др.), воды, кислот и щелочей, при сгорании не образовывать нагара, не слишком стущаться при охлаждении, а при нагревании не сильно разжижаться.

Для смазки двигателя применяют масла — автолы, получаемые из нефти. Данные об этих маслах и показатели, характеризующие качество их, приведены в приложении.

В зависимости от времени года и состояния двигателя применяют разные сорта автоля, различаемые по номерам. Летом применяют более вязкий автол № 18, учи-

тывая понижение вязкости в связи с большим нагреванием его в картере двигателя. Зимой и осенью применяют менее вязкий автол № 10. Для смазки двигателя с большими износами необходимо применять более вязкий автол.

Подача масла к трущимся поверхностям деталей производится следующими основными способами: 1) разбрызгиванием, 2) под давлением, 3) смазка комбинированная.

Смазка разбрызгиванием состоит в том, что масло из картера или специальных лотков разбрызгивается ложечками, имеющимися на крышках шатунов. Масло при этом раздробляется на мельчайшие капельки, которые оседают на все трущиеся и не трущиеся поверхности деталей, расположенных внутри двигателя, и смазывают их. Стекающее с деталей масло собирается в нижней части картера, или поддоне. При разбрызгивании из лотков масло подается из поддона специальным насосом. Такая смазка называется разбрызгиванием с постоянным уровнем.

При смазке под давлением подача масла ко всем главнейшим деталям двигателя производится насосом по специальным каналам и трубкам.

При комбинированной смазке часть деталей смазывается разбрызгиванием и часть под давлением.

Смазка двигателя

В двигателе ЧГЗ применена комбинированная смазка. Под давлением масло подается к коренным и шатунным подшипникам коленчатого вала. Ко всем остальным деталям масло подается разбрызгиванием.

На рисунках 70 и 71 показано устройство частей системы смазки.

Заливка масла производится через патрубок сапуна, ввернутый в верхней части кожуха распределительных шестерён. Через распределительные шестерни и сетчатый фильтр масло стекает в поддон картера. Фильтр установлен в специальном круглом отверстии в днище картера. Всего в картер заливается 19 л масла.

С левой стороны к поддону укреплена сообщающаяся с ним трубка с коленом 11 (рис. 71). Внутри трубы проходит масломерная линейка 12 с двумя метками. Линейка снаружи укреплена к колпачку, прикрывающему

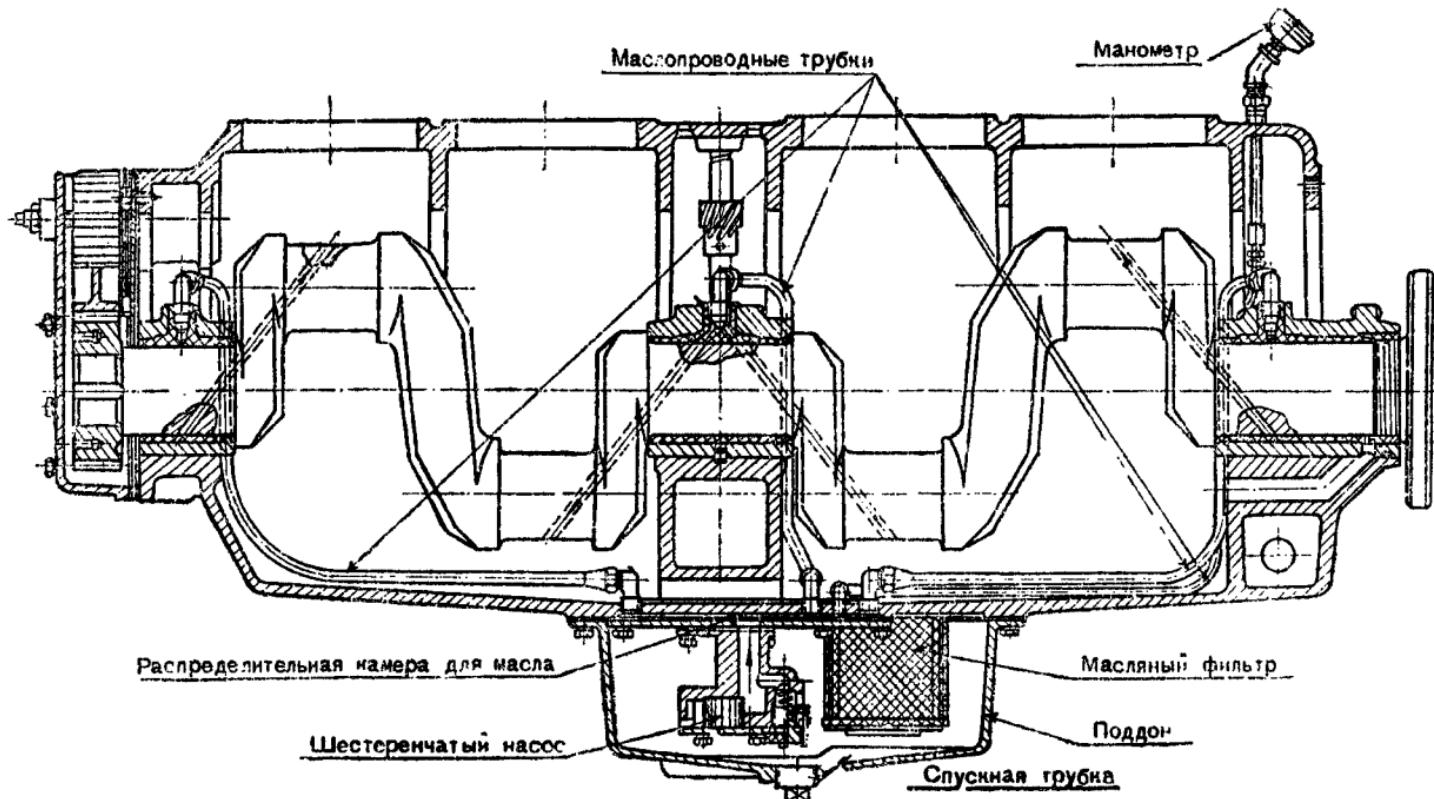


Рис. 70. Система смазки двигателя ЧТЗ.

отверстие в трубке. Метки на линейке служат для контроля уровня масла в поддоне.

В нижней части поддона имеется спускное отверстие, закрытое пробкой.

Внутри поддона расположен погруженный в масло шестерёнчатый масляный насос. Насос вместе со стальной планкой укреплён к днищу картера болтами.

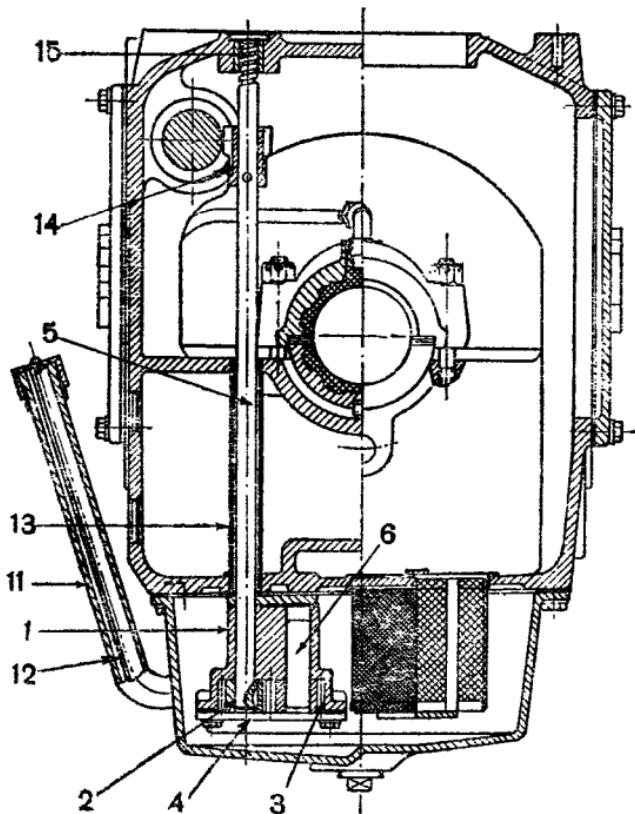


Рис. 71. Установка и привод масляного насоса.

Между планкой и днищем картера, имеющим в месте крепления планки углубление, образуется полость, называемая распределительной камерой. В распределительную камеру подаётся насосом масло из поддона. В четыре отверстия в днище картера, выходящие в распределительную камеру, завёрнуты угольники, соединённые с маслопроводными трубками.

По трём трубкам масло из распределительной камеры подаётся к коренным подшипникам коленчатого вала.

Четвёртая трубка подводит масло к манометру, установленному на верхней стенке задней части картера.

Валик масляного насоса 5 проходит внутри защитной трубы 13, поставленной в стенках картера.

Верхний конец валика насоса расположен в бронзовой втулке 15, запрессованной в стенку картера.

Валик насоса получает вращение от распределительного валика через винтовую шестерню 14.

Общий вид масляного насоса и детали его показаны на рисунках 71 и 72.

В корпусе насоса 1, в специальных расточках установлены две шестерни 2 и 3, находящиеся в зацеплении. Размер шестерён таков, что вершины зубцов их почти вплотную подходят к стенкам корпуса.

Снизу корпус закрыт крышкой 4, плотно прилегающей к стенкам корпуса и к торцевым поверхностям шестерён.

Шестерня 2 установлена на шпонке на валике 5 масляного насоса, а шестерня 3 сидит свободно на оси 6.

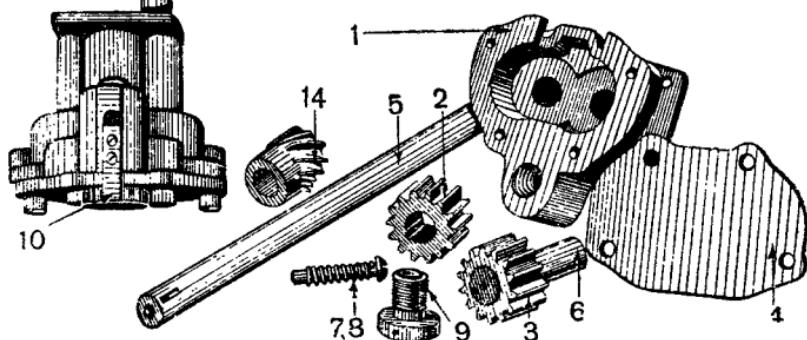


Рис. 72. Общий вид и детали масляного насоса.

запрессованной в корпус. При вращении валика 5 вместе с ним вращается и шестерня 2, приводящая в движение шестерню 3.

На рисунке 73 показана схема действия насоса. Через отверстие, имеющееся сбоку корпуса, масло входит во

внутреннюю полость насоса *A* и заполняет впадины между зубцами шестерён. При вращении шестерён в направлении, показанном стрелками, масло, заполняющее впадины между зубцами, будет перемещаться в полость *B* насоса. В связи с непрерывной подачей давление масла в полости *B* повышается, и масло начинает перемещаться в распределительную камеру, из которой по маслопроводам подаётся в коренные подшипники.

Из коренных подшипников по сверлениям в коленчатом валу масло поступает в шатунные подшипники и, смазав их, разбрызгивается в картере при вращении коленчатого вала. Как было отмечено ранее, в деталях шатунно-кривошипного механизма и механизма газораспределения предусмотрены специальные отверстия и канавки для подвода и распределения масла на трущихся поверхностях.

Распределительные шестерни, а также шестерни регулятора, генератора и вентилятора, смазываются маслом, увлекаемым зубцами распределительной шестерни коленчатого вала из нижней части кожуха шестерён. Этим же маслом смазывается валик вентилятора, передняя опора валика водяного насоса и распределительного валика. Детали, расположенные вне картера и цилиндров, смазываются периодически через специальные маслёнки. Насос подаёт масло в распределительную камеру под давлением, необходимым для преодоления сопротивлений в маслопроводах и подшипниках.

Нормальное давление масла при прогретом двигателе, по показаниям манометра, должно быть 1,3—1,8 атмосферы. Масляный насос двигателя ЧТЗ снабжён предохранительным, или редукционным, клапаном. Назначение предохранительного клапана состоит в том, что он, перепуская часть масла из полости *B* обратно в поддон, устраняет повышение давления в маслопроводах.

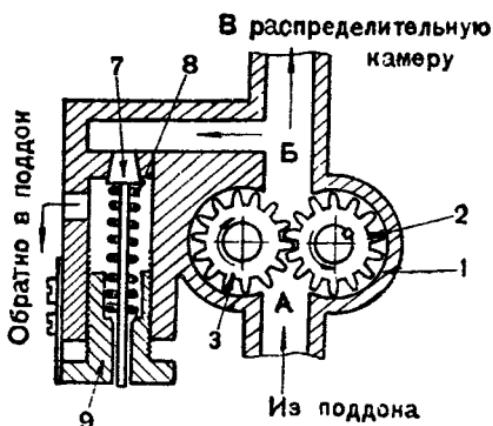


Рис. 73. Схема действия насоса.

Чрезмерно большое давление масла могло бы вызвать порчу манометра и разрыв трубок. Повышение давления происходит при закупорке трубок, а также при пуске холодного двигателя, когда насос подаёт сильно сгущённое масло.

Предохранительный, или редукционный, клапан состоит из клапана 7 (рис. 72 и 73) с конусной головкой, пружины 8 и регулировочного винта 9, собранных в специальном приливе корпуса насоса. Пружина, сжатая регулировочным винтом, прижимает клапан к гнезду и закрывает отверстие, сообщающее полость *Б* насоса с пространством поддона. Как только давление масла на клапан станет больше усилия пружины, клапан откроет отверстие, и масло из полости *Б* потечёт обратно в поддон, по пути наименьшего сопротивления. Натяжение пружины устанавливается регулировочным винтом; при завёртывании винта пружина с большей силой удерживает клапан в закрытом положении, следовательно, в маслопроводы будет подаваться масло при большем давлении.

Пружина клапана регулируется с помощью винта таким образом, что клапан начинает перепускать масло при давлении 2,5 атмосферы по манометру. В установленном положении регулировочный винт стопорится посредством плоской пружинки 10, укреплённой к корпусу насоса.

При давлении масла ниже 1,3 атмосферы работать нельзя, так как такое давление не обеспечивает подачи масла в подшипники.

Уход за системой смазки двигателя

Основные неисправности системы смазки и их предупреждение. Нормальное действие системы смазки является одним из главнейших условий продолжительной работы двигателя.

От правильности действия системы смазки зависит износ всех деталей и мощность двигателя.

Поэтому за системой смазки необходимо систематически проводить тщательный уход.

Основные неисправности, нарушающие правильную работу системы смазки, следующие: 1) недостаточное количество масла в поддоне, 2) закупорка маслопроводов, 3) порча маслопроводов — течь в угольниках и штуце-

рах или разрыв трубок, 4) засорение фильтра, 5) слишком жидкое или слишком густое масло и 6) недостаточное давление в результате износов или неправильной регулировки насоса.

Проверку уровня масла следует проводить ежесменно, а также и во время работы трактора. Проверять уровень масломерной линейкой можно только на неработающем двигателе. После остановки двигателя необходимо вынуть линейку, протереть её и погружением в трубку с коленом замерить уровень масла. Уровень должен быть не ниже нижней метки. Если уровень ниже метки, то производится доливка масла.

Быстрое уменьшение масла в картере может происходить или в результате подтеканий или выгорания масла. Выгорание масла происходит особенно значительно при изношенных поршневых кольцах вследствие попадания масла в камеру сгорания. Поэтому в двигателях с изношенными деталями поршневой группы проверка уровня и доливка масла должны проводиться чаще.

Закупорка маслопроводов и засорение фильтра происходят вследствие загрязнения масла.

Закупорку маслопроводов можно определить по манометру, который при этом будет показывать повышенное давление. При засорении фильтра, а также при недостаточном количестве или жидким масле манометр будет показывать пониженное давление.

Загрязнение масла может быть пылью, частицами металла и нагара. Частицы металла попадают в масло в результате износа трущихся поверхностей. При хорошей смазке и состоянии всех деталей количество этих примесей у работающего (прошедшего обкатку) двигателя невелико. Количество нагара зависит как от смазки, так и от топлива и полноты сгорания его в цилиндрах.

Наибольшее влияние оказывает пыль, попадающая в двигатель вместе с рабочей смесью (из воздуха) и маслом.

Для того чтобы исключить внесение пыли вместе с маслом, заправочная посуда (лейки, воронки) должна храниться в чистоте.

Содержание в чистоте заправочной посуды, обязательная фильтрация масла перед заливкой являются мероприятиями, выполнение которых исключает не только засорение маслопроводов, но и целый ряд других неисправностей.

Для смазки двигателя необходимо применять только тот сорт масла, который указывается в руководстве.

Применение масла с небольшой вязкостью, например, автола 10, в жаркую погоду вызовет недостаточную подачу его насосом. Особенно сильное уменьшение подачи будет иметь место в насосе с большими зазорами между шестернями, корпусом и крышкой. Кроме того, масло с недостаточной вязкостью будет выдавливаться со всех наиболее нагруженных поверхностей. Наоборот, применение вязкого масла в холодную погоду будет сопровождаться уменьшением подачи его к трущимся поверхностям вследствие перепуска через клапан и менее удовлетворительного разбрзгивания. Сильно вязкое масло, кроме того, увеличивает потери на трение. Разжижение масла (понижение вязкости) может вызываться также неправильной работой других систем двигателя — системы питания и охлаждения. Неправильная установка заслонки подогрева, переобогащение смеси и переохлаждение двигателя вызывают оседание лигроина на стенках цилиндра и попадание его в масло. Поэтому иногда наблюдается не понижение, а повышение уровня масла в поддоне во время работы.

Разжижение масла так же вредно, как и применение жидкого масла, так как такое масло легко выдавливается с трущихся поверхностей и подаётся насосом в меньшем количестве. При заправке в холодную погоду, в целях ускорения протекания масла через фильтр, его необходимо подогревать.

Подогрев масла нужно производить только на маслоподогревателях. Совершенно недопустим подогрев масла на открытом пламени; при этом масло пригорает и загрязняется золой и пеплом от огня.

При длительной остановке трактора в холодную погоду необходимо сразу же после остановки выпустить масло из картера в чистую посуду. Последующую заправку провести подогретым маслом, что облегчит пуск двигателя.

Смена масла и промывка системы смазки. По выполнении каждой 65 га работы трактора (см. таблицу смазки) производится смена масла, промывка и прочистка масляного фильтра, салуна и картера (при работе в очень пыльных условиях может выявиться необходимость бо-

лее частой смены масла). Проводится это следующим образом:

1. Сразу же после остановки двигателя выпустить масло из поддона. При этом большая доля примесей ещё не успевает осесть из масла на стенки поддона и картера и выйдет вместе с маслом. Отработанное масло собирать в отдельную посуду.

2. После очистки двигателя от грязи и пыли снять крышку правого заднего бокового люка; при этом нужно обращать внимание на сохранность прокладки.

3. Вынуть из картера фильтр, очистить его и промыть в керосине.

4. Промыть картер керосином при помощи шприца, после чего дать керосину полностью стечь.

5. Поставить на место фильтр и закрыть люк.

6. Промыть сапун керосином. После промывки залить в сапун немного автола и дать ему стечь до установки сапуна на место.

7. После промывки керосином необходимо производить промывку картера автолом. Для этого в картер заливают автол до погружения в него нижней части корпуса масляного насоса. Затем ломиком несколько раз проворачивают маховик. Масляный насос прогонит автол по маслопроводам и смоет керосин. Пробку в поддоне закрывать только после стекания автола с керосином из картера.

8. Залить в картер свежий автол до уровня верхней метки на масломерной линейке.

Периодически, согласно правилам технического ухода, помимо указанных операций, производится обязательная проверка и промывка маслопроводов, штуцеров и угольников, а также снятие, очистка и проверка масляного насоса.

Если после сборки насоса и пуска двигателя манометр показывает давление масла ниже необходимого, следует произвести регулировку редукционного клапана масляного насоса. Для этого надо снять крышку заднего левого люка картера, вынуть фильтр и, просунув руку через отверстие для фильтра в днище картера в поддон, нащупать головку регулировочного винта насоса. Для повышения давления необходимо завинчивать регулировочный винт.

При обкатке нового трактора или трактора с двига-

телем, вышедшим из ремонта, происходит сильное загрязнение масла частицами металла, отделяющимися с трущихся поверхностей в результате их приработки.

Поэтому для новых и вышедших из ремонта тракторов устанавливается особый порядок ухода за смазкой двигателя на весь период проведения обкатки, так, как указано в правилах технического ухода.

Контрольные вопросы

1. Какое значение имеет смазка трущихся поверхностей?
2. Какие главнейшие требования предъявляются к маслу, применяемому для смазки двигателя?
3. Какие автоты применяются для смазки двигателя в разное время года?
4. Назовите основные части системы смазки двигателя ЧТЗ.
5. Укажите, как производится заливка и проверка уровня масла в картере.
6. Какое назначение редукционного клапана?
7. Как производится регулировка редукционного клапана?
8. Перечислите основные неисправности системы смазки.

14. СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

Необходимость охлаждения двигателя и способы циркуляции воды

Рабочая смесь сгорает в цилиндрах двигателя при температуре, достигающей $2\,000^{\circ}$ С. В течение одной минуты в четырёх цилиндрах двигателя ЧТЗ происходит 1 300 рабочих ходов, т. е. 1 300 раз цилиндры, поршни, головки клапана подвергаются действию горячих газов. Часть тепла газов превращается в работу, часть же его идёт на нагревание деталей двигателя. Чрезмерное нагревание деталей вызывает ряд явлений, вредно отражающихся на работе двигателя.

Перечислим главнейшие из них:

1. Быстрое выгорание масла с трущихся поверхностей, что вызывает увеличение трения, износ и загрязнение масла.
2. Понижение прочности металла от действия высоких температур может повлечь за собой разрушение деталей.
3. Заедание поршней в цилиндрах.
4. Преждевременные вспышки от соприкосновения рабочей смеси с перегретыми деталями, нарушающие нормальную работу двигателя.

5. Уменьшение наполнения цилиндров рабочей смесью.

При перегреве двигателя уменьшается весовое количество рабочей смеси, поступающей в его цилиндр, так как при высокой температуре меньшее количество смеси расширяясь, заполняет весь объём цилиндра. Поэтому перегретый двигатель не будет развивать необходимую мощность. Переохлаждение стенок цилиндров и головок также недопустимо, так как влечёт за собой осаждение на стенках цилиндров капелек топлива из охлаждённой рабочей смеси.

Топливо смывает масло со стенок, увеличивая трение поршня о цилиндр, и, проникая в картер, разжижает масло, что ухудшает смазку всех деталей двигателя.

При кипении воды на стенках рубашки ускоряется отложение накипи, ухудшающей охлаждение. Кроме того, при выкипании потребовалась бы частая доливка воды. Работа двигателя с кипящей водой в рубашках вызывает целый ряд вредных последствий, отмеченных ранее. Температура воды в рубашке не должна доходить до температуры кипения.

Лучшей температурой воды для нормальной работы двигателя будет температура 85—90° С.

Для того чтобы поддерживать температуру воды в указанных пределах, вода, нагревающаяся в рубашках, непрерывно перемещается или, как говорят, циркулирует для охлаждения в особом устройстве — радиаторе.

Циркуляция воды происходит или под влиянием разных весов горячей воды в рубашках и холодной в радиаторе, или под действием насоса-помпы.

Первый способ циркуляции воды называется термосифонным, а система охлаждения термосифонной, второй — принудительным, а система охлаждения — принудительной.

Термосифонная система охлаждения применена у двигателей тракторов СГЗ-ХТЗ, «Универсал» и др. Двигатель трактора ЧТЗ имеет принудительную систему охлаждения.

Устройство и работа системы охлаждения двигателя

В систему охлаждения двигателя ЧТЗ входят следующие части: рубашки цилиндров и головок, верхняя и нижняя соединительные трубы, радиатор, водяной насос-помпа и вентилятор.

Вся система охлаждения заполняется водой. Вода, нагревающаяся в рубашках, вытесняется охлажденной водой, подводимой насосом из радиатора по нижней трубе. Горячая вода по верхней трубе поступает в радиатор. Насос, таким образом, создаёт непрерывное движение воды в системе охлаждения. Нагретая вода, поступающая из рубашек в радиатор, охлаждается в нём. Для ускорения охлаждения воды в радиаторе установлен вентилятор. Вентилятор просасывает воздух через сердцевину радиатора, охлаждая воду, протекающую в трубках.

Рубашки цилиндров в нижней части соединяются чугунной трубой, имеющей четыре фланца для крепления с цилиндрами. Под фланцы ставятся бумажные прокладки. В средней части трубы ввёрнута соединительная трубка. В этом же месте в нижней стенке трубы имеется нарезное отверстие, закрытое трубкой, для выпуска воды. Соединительная трубка с водяным насосом соединяется прорезиненным шлангом. На соединительной трубке и на насосе шланг закрепляется стяжными хомутиками.

Рубашки головок соединяются верхней соединительной трубой, отводящей воду в радиатор. Верхняя труба, так же как и нижняя, имеет фланцы для крепления к головкам. Устанавливается труба на бумажные прокладки.

Радиатор (рис. 74) состоит из двух чугунных коробок: верхней 1 и нижней 2, сердцевины, двух боковых стоек 3, раскосного уголника и планки, подводящего и отводящего патрубка с прорезиненными шлангами, планки крепления радиатора к двигателю и контрольной трубы.

Верхняя коробка 1 имеет сзади отверстие для присоединения патрубка 9, подводящего воду, нагретую в рубашках цилиндров. Горловина в верхней части коробки сделана для наполнения радиатора водой. Горловина имеет нарезку и закрывается чугунной пробкой 8. При снятии радиатора с рамы трактора нарезным отверстием пользуются для ввёртывания в него специальной пробки с ушком. Подъёмным краном или талью за ушко пробки радиатор легко может быть снят. Сбоку горловины сделано отверстие, в которое ввёрнут штуцер для крепления контрольной (сливной) трубы 10.

Контрольная трубка сообщает верхнюю коробку с наружным воздухом. По ней отводятся пары, образующие-

ся вследствие испарения воды в рубашках. В противном случае давление пара при закипании воды могло бы разрушить трубы радиатора.

Контрольная трубка изготовлена из меди. К верхней коробке она крепится штуцером с гайкой, а к правой стойке — скобами. К верхней же коробке укреплена стальная планка крепления радиатора 15. Вторым кон-

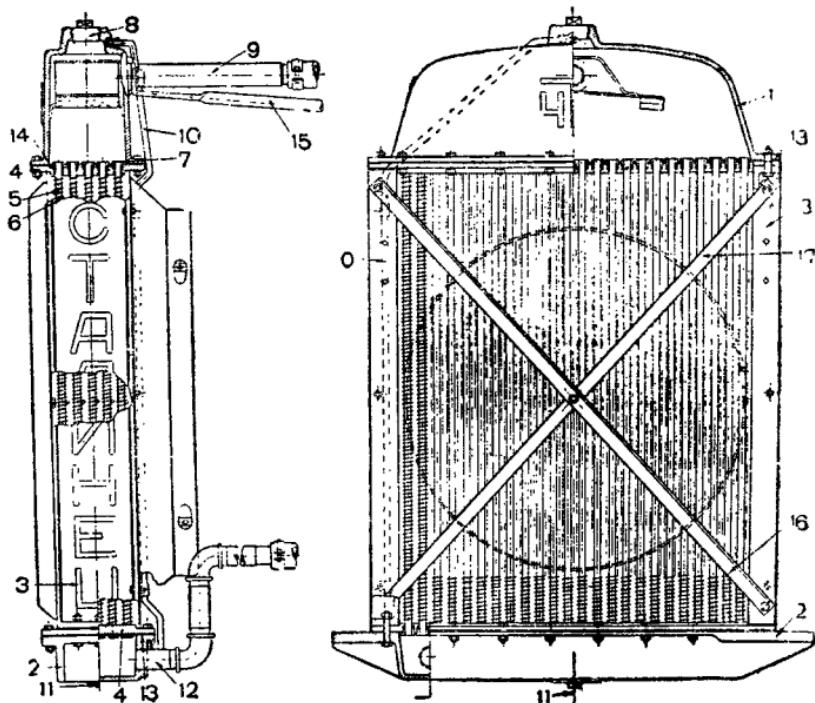


Рис. 74. Радиатор двигателя ЧТЗ.

цом эта планка крепится к двум шпилькам первой и второй головки цилиндров.

Нижняя коробка 2 имеет с правой стороны отверстие для присоединения нижнего водяного патрубка 12. Для выпуска воды из радиатора в дне коробки сделано нарезное отверстие, закрытое пробкой 11. С боков нижней коробки имеются приливы с отверстиями для крепления радиатора к раме трактора.

Сердцевина радиатора состоит из ста двадцати латунных трубок 5, закрепленных в двух решетках 4 — верхней и нижней. На каждой трубке навита и припаяна тонкая волнистая (гофрированная) латунная лента 6.

Назначение ленты — увеличить поверхность охлаждения радиатора.

Большая поверхность охлаждения радиатора обеспечивает нормальную работу двигателя при правильном уходе за ним, даже в жаркую погоду.

Особенностью устройства радиатора ЧТЗ является то, что трубы сердцевины нежёстко закреплены в решётках (как, например, у СТЗ, где трубы впаяны). Концы трубок свободно пропущены в отверстия решёток (рис. 75).

Решётки радиатора имеют отверстия для крепления радиаторных трубок. Крепление трубок производится

латунными ниппелями 7. Под ниппеля на трубку навёртывается сальник 14.

Сальником является асбестовый шнур, пропитанный суриком. Отверстие в решётке сверлится свёрлами двух диаметров: одним по диаметру трубы, а другим по диаметру ниппеля. Глубина второго сверления делается с учётом места, которое за-

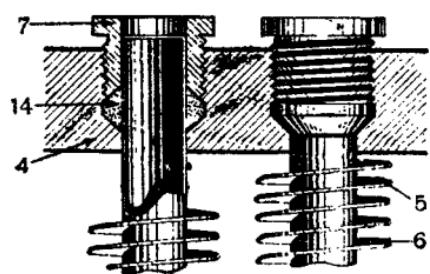


Рис. 75. Крепление трубок радиатора.

нимает набивка (сальника). Нарезной конец ниппеля внутри имеет коническую выточку. Благодаря этому сальниковая набивка соприкасается с трубкой на большей длине и обеспечивает надёжность соединения. Следует иметь в виду, что чрезмерный зажим ниппеля приводит к тому, что набивка с большой силой давит на трубку и выдавливает на ней шейку. Такая трубка скорее даёт течь и, кроме того, сужение затрудняет протекание воды по трубке.

К трубкам каждого ряда на середине припаивается стальной пруток. Трубы, соединённые таким образом, приобретают большую жёсткость и лучше сопротивляются толчкам и тряске во время передвижения трактора.

Решётки соединяются с коробками радиатора болтами. Между решётками и коробками ставятся бумажные прокладки 13.

Между коробками с боков устанавливаются чугунные стойки 3. Коробки крепятся к ним болтами.

Для повышения жёсткости радиатора стойки соединяются раскосным угольником 16 и планкой 17. В правой боковой стойке просверлены отверстия для крепления передней фары.

Верхняя коробка с ввёрнутым в неё патрубком соединяется с верхней трубой цилиндров с помощью прорезиненного шланга. Шланг крепится на концах патрубка и верхней трубы стальными хомутиками.

Водяной насос. Водяной насос-помпа установлен с правой стороны двигателя и укреплён к картеру.

Основными частями насоса (рис. 76) являются: корпус 1 с отводящим патрубком, крыльчатка 2, установленная на валике 3, и крышка корпуса 4 с подводящим патрубком. Валик вращается в бронзовых втулках 5, запрессованных в корпус и крышку. Места выхода валика уплотнены сальниками 6. Подводящий патрубок соединён с помощью трубок и угольников, собранных на сурике, с нижней коробкой радиатора.

Отводящий патрубок корпуса насоса соединён с нижней водяной трубой цилиндров с помощью прорезиненного шланга.

При вращении крыльчатки вода, поступающая из радиатора в корпус насоса, захватывается лопастями и увлекается ими. При этом вода действием центробежной силы отбрасывается в канал по окружности корпуса и через отводящий патрубок направляется в рубашки.

Такие насосы, у которых движение воды производится благодаря отбрасыванию её центробежной силой, называются центробежными.

Корпус насоса 1 имеет кронштейн для установки на картере. Для точности установки внутренняя сторона кронштейна и место установки насоса на картере обработаны. Крепится корпус насоса к картеру двигателя четырьмя болтами. Заодно с корпусом отлит отводящий патрубок.

В корпус насоса запрессовывается бронзовая втулка 5. Во втулке сделаны вырезы, заполняемые при установке графитовой смазкой. Снаружи, в месте установки втулки на корпусе имеется нарезка для навёртывания сальниковой гайки 7. В наружном торце втулки и корпуса сделаны конические выточки. Втулка в корпусе установлена так, что её коническая выточка является продолжением конической выточки в корпусе. В сальниковой гайке,

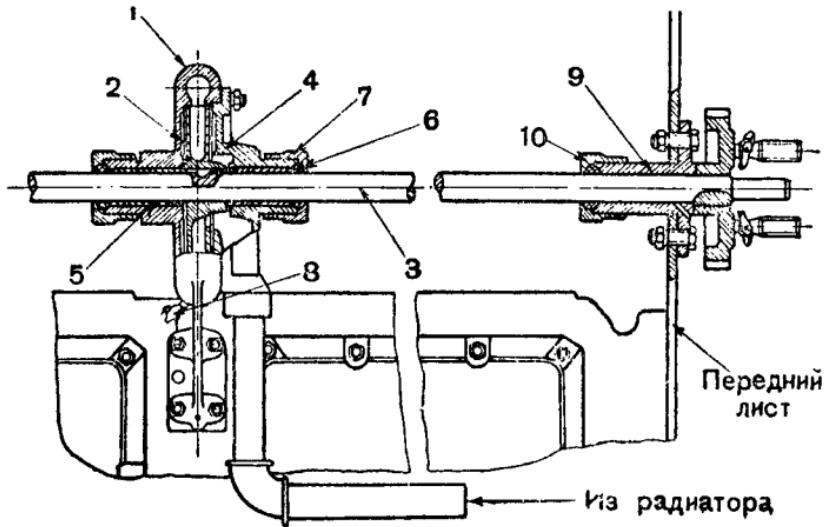
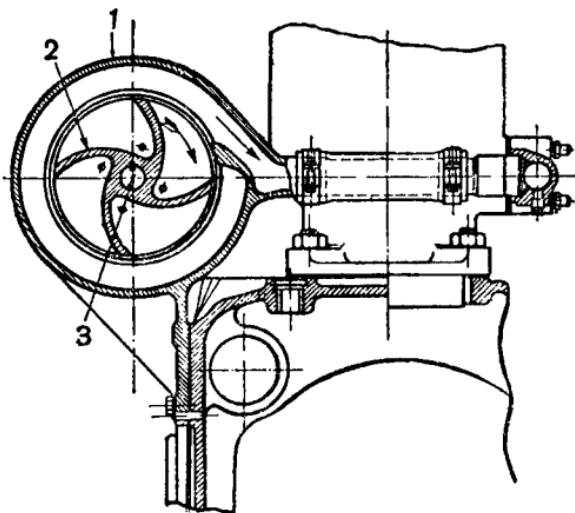


Рис. 76. Водяной насос и установка его на двигателе.

навёртываемой на корпус, имеется также коническая выточка. В гайку, после того как она будет надета на вал водяного насоса, набивают джутовый сальник, пропитанный графитовой смазкой. При завёртывании сальниковой гайки набивка заполняет коническую выточку в корпусе и гайке и обеспечивает достаточное уплотнение от протекания воды через подшипники валика. Сальниковая гайка корпуса имеет левую нарезку, что предохраняет её от отвёртывания во время работы. Сильно затягивать сальниковую гайку не следует. Если при нормальной затяжке гайки наблюдается течь воды из корпуса, необходимо проверить качество сальниковой набивки. Чрезмерная затяжка сальниковых гаек вызывает усиленное трение набивки о вал. При этом будет ускоренно изнашиваться не только сальник, но и вал. Возрастает также и расход мощности, затрачиваемой двигателем на работу насоса.

Для крепления крышки в корпусе установлено семь шпилек. Шпильки ставятся на сурике. Корпус в месте прилегания крышки точно обработан. На обработанной части корпуса в специальное отверстие ставится центрирующий штифт для крышки.

В нижней части корпуса просверлено и нарезано отверстие, в которое ввёртывается спускной краник 8.

Краник этот необходим для спуска воды из корпуса насоса. При спуске воды из системы охлаждения в нижней части корпуса насоса задерживается вода. Замерзание этой воды может вызвать при пуске двигателя аварию насоса, так как к корпусу примерзает крыльчатка, закреплённая на валу.

Крыльчатка (ротор) водяного насоса, отлитая из серого чугуна, состоит из двух дисков, между которыми расположены лопасти. Сторона ротора, которой он прилегает к корпусу, вокруг отверстия для валика и по краю обработана. Сторона ротора, обращённая к крышке, имеет в центре прилив, образующий ступицу. Вокруг ступицы при отливке ротора сделано четыре отверстия, по которым вода проходит внутрь к лопастям. Эта сторона ротора имеет два обработанных пояска, обеспечивающих необходимые зазоры между ротором и крышкой.

В отверстии для вала водяного насоса профрезерована канавка для шпонки Будруфа, крепящей ротор на валу. Для удержания ротора от сдвига в его ступице, перпен-

дикулярно валу, просверлено отверстие, через которое проходит штифт из мягкого железа. В валу водяного насоса также имеется соответствующее сверление для этого штифта. Крепление ротора на валу шпонкой и штифтом обеспечивает необходимую прочность и точность установки.

Крышка ротора вместе с подводящим патрубком отлита из чугуна. По подводящему патрубку вода поступает к лопастям ротора.

В крышку запрессовывается, так же как и в корпусе, бронзовая втулка с графитовой набивкой. На выступающем конце крышки сделана нарезка для сальниковой гайки. Назначение и устройство втулки, крышки, сальника и сальниковой гайки те же, что и в корпусе.

С внутренней стороны крышка имеет кольцевой, точно обработанный, выступ, который входит в корпус. Этот выступ почти вплотную подходит к обработанной части ротора. Второй кольцевой выступ на крышке также подходит к ротору в части, обработанной вокруг ступицы. Высота кольцевых выступов сделана с таким расчётом, что при установке крышки в корпус между ней и ротором создается необходимый зазор.

Во фланце крышки имеется сверление для установочного штифта корпуса и отверстия для шпилек крепления крышек. Между корпусом и крышкой ставится бумажная прокладка.

Для того чтобы при вращении вала сальниковая гайка крышки не отворачивалась, нарезка для неё на корпусе сделана правая.

Вал водяного насоса передним концом входит в опорную втулку 9. Опорная втулка имеет фланец, которым она крепится к переднему листу. Во втулке вал установлен с зазором в 0,06—0,12 мм. Во втулке со стороны фланца имеется сверление, по которому стекает избыток масла. На наружный конец втулки, имеющей коническую выточку по торцу для сальника, навёрнута чугунная сальниковая гайка 10 с левой резьбой. Эта гайка точно такая же, как и гайка корпуса водяного насоса.

Вал водяного насоса изготовлен из стали. На заднем конце вала сделана выточка. На выточку насыживается втулка с фланцем для соединения с магнето. Для крепления втулки на конце вала выфрезерована канавка для шпонки Вудруфа и сквозное сверление для штифта, пре-

дохраняющего втулку от смещения в продольном направлении. Для приведения вала во вращение на переднем утолщённом конце его, выходящем из втулки, насыжена на шпонке Вудруфа шестерня. Передний конец вала имеет выточку для посадки втулки регулятора.

Вентилятор (рис. 77 и 78—79) состоит из следующих основных частей: валика 1, крестовины с лопастями

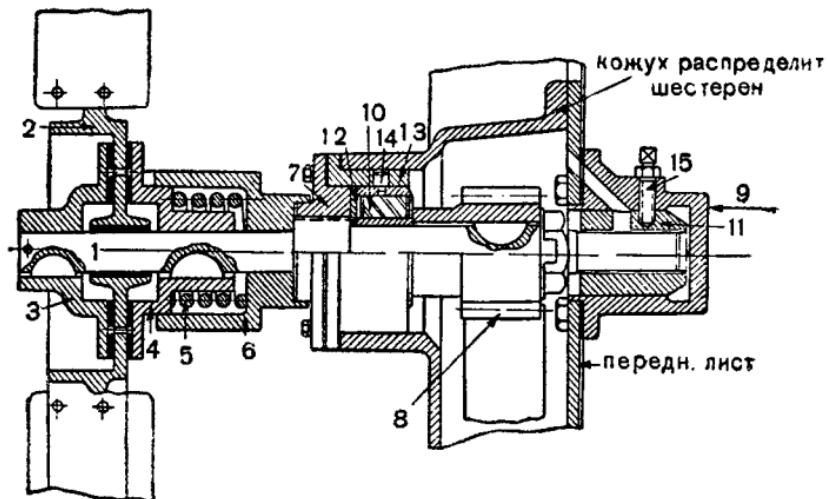


Рис. 77. Вентилятор двигателя ЧТЭ.

(крыльчатки) 2, упорного 3 и нажимного 4 дисков, пружины 5, упорной втулки 6, упорного фланца 7, шестерни 8 и корпуса втулки 9.

Валик вентилятора установлен на двух подшипниках. Передний подшипник 10 роликовый, а задний 11 скользящий, залит баббитом. На переднем конце валика установленна крыльчатка, зажатая пружиной между упорным и нажимным дисками. Валик вентилятора получает вращение через шестерню 8 от шестерни распределительного вала.

Шестерня распределительного вала имеет 76 зубцов, а шестерня вентилятора — 16 зубцов. Следовательно, за один полный оборот распределительной шестерни шестерня вентилятора повернётся столько раз, во сколько раз число её зубцов меньше числа зубцов распределительной шестерни, т. е. 4,75 оборота. При вращении коленчатого вала с числом оборотов, равным 650 в минуту, шестерня распределительного валика сделает 325 оборот-

тов, соединённая с ней шестерня вентилятора будет вращаться с числом оборотов $4,75 \times 325 = 1\,543$ в минуту.

С таким же числом оборотов будет вращаться и крыльчатка вентилятора.

Передача движения к вентилятору шестернями является жёсткой передачей. Вес и размеры крыльчатки вентилятора сравнительно велики. В связи с этим при резком изменении числа оборотов двигателя подшипники валика вентилятора и шестерни воспринимали бы удары от действия сил инерции. Для устранения этого соединение крыльчатки с валиком выполнено упругим, при помощи упорного и нажимного дисков, зажимающих под действием пружины крестовину крыльчатки.

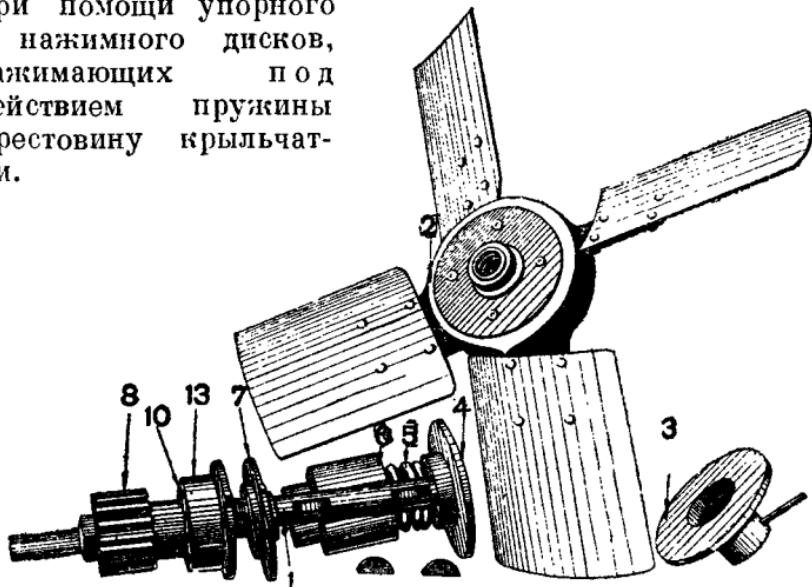


Рис. 78—79. Вентилятор в разобранном виде.

При резких изменениях скорости вращения коленчатого вала крыльчатка пробуксовывает между дисками, вследствие чего ослабляется удар на зубцах шестерён и подшипниках валика вентилятора, а также уменьшается усилие, скручивающее валик.

Все детали вентилятора собираются на валике. Валик изготовлен из стали. В средней его части сделано утолщение, имеющее маслогонную левую резьбу. В это утолщение спереди упирается упорная втулка. Втулка отлита из серого чугуна. В неё ставится цилиндрическая пружина. Нажимной диск отлит из чугуна. На валике он удерживается от проворачивания шпонкой Вудруфа.

Нажимной диск может перемещаться по шпонке в продольном направлении. Фланец диска обработан для правильного прилегания к торцу крестовины. Крестовина отлита из стали и по окружности имеет четыре прилива для крепления стальных лопастей вентилятора. Каждая лопасть к приливу приклёпана четырьмя заклёпками. Перед установкой крыльчатку (лопасти с крестовиной) следует балансировать. В ступице крестовины запрессована бронзовая втулка с канавками внутри для набивки графитовой смазки. Смазка уменьшает износ втулки и валика при пробуксовке крыльчатки на валу. Втулка на валике устанавливается с зазором 0,12—0,18 мм. Торцы крестовины обработаны, и к ним прикреплены рабестовые диски, повышающие трение крестовины между нажимным и упорными дисками.

Передним торцом крестовина прижимается действием пружины к обработанному фланцу упорного диска. Упорный диск закреплён на переднем конце вала шпонкой Вудруфа и цилиндрическим штифтом. Штифт необходим для удержания упорного диска от продольного перемещения на валу. В средней части валика надевается упорное кольцо 12. Перед установкой кольца на маслоотбойную резьбу ставится упорный фланец. Кольцо служит для упора валика вентилятора при его осевых перемещениях. Внутренняя обойма подшипника напрессовывается на валик. Наружная обойма роликового подшипника установлена в корпусе 13. Для того чтобы обойма не проворачивалась в корпусе, она стопорится штифтом 14. Штифт проходит в отверстие в корпусе и обойме, поэтому при сборке надо совместить оба отверстия. После установки на внутреннюю обойму подшипника и корпуса с наружной обоймой на валик напрессовывается шестерня вентилятора. Передний удлинённый конец шестерни должен доходить до упора в подшипник. Шестерня на валике установлена на шпонке Вудруфа и закреплена гайкой, навёрнутой на конец валика. Гайка после затяжки стопорится, для чего на грани её загибаются концы шайбы. Упорный фланец выточкой входит в гнездо роликоподшипника до упора в упорное кольцо. Под фланец ставится бумажная прокладка. Внутренняя часть фланца охватывает маслоотбойную резьбу. Между фланцем и маслоотбойной резьбой должен быть зазор в 0,07—0,2 мм.

Вентилятор в собранном виде устанавливается в кожухе распределительных шестерён. Шестерня вентилятора входит в зацепление с шестерней распределительного валика. Задний уточненный конец валика вентилятора устанавливается во втулке 11, залитой баббитом. Втулка укреплена стопорным болтом с контргайкой 15 в корпусе втулки 9.

Во фланце просверлено четыре отверстия для болтов, ввёртываемых со стороны переднего листа. Под гайки болтов ставятся шайбы Гровера. В листе, корпусе и втулке имеются отверстия, которые при сборке и установке должны совмещаться, в противном случае масло не будет поступать к подшипнику.

Контрольные вопросы

1. Почему необходимо охлаждать цилиндры и головки двигателя?
2. Какие ненормальности в работе вызывает перегрев двигателя?
3. Почему недопустимо переохлаждение двигателя?
4. Какая разница в устройстве радиатора ЧТЗ и СТЗ-ХТЗ?
5. Какое назначение сливной трубки?
6. Как крепится радиатор на тракторе?
7. Почему водяной насос называется центробежным?
8. Из каких основных деталей состоит водяной насос?
9. В каком уходе нуждаются сальники водяного насоса?
10. Какие детали входят в устройство вентилятора?

15. УХОД И НЕИСПРАВНОСТИ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ

Заправка

Вода в систему охлаждения заливается через горловину в верхнем баке радиатора. Для того чтобы в систему охлаждения не попала грязь, необходимо применять при заливке только чистую, специально предназначенную для этого, посуду. Храниться посуда должна в закрытом ящике. Воду заливать через воронку с впаянной в неё мелкой сеткой. Но так как и сетка не может задерживать мелких частиц пыли, то рекомендуется на дно воронки укладывать чистую полотняную тряпочку.

Доливка воды, производимая обычно в борозде, должна проводиться с соблюдением тех же предосторожностей.

Бочка для воды должна плотно закрываться крышкой с подложенной под неё чистой тряпкой.

Причины, нарушающие работу системы охлаждения

Накипь. Для заливки должна применяться вода чистая и мягкая, не содержащая солей. Лучше всего применять дождевую или речную воду. Колодезную воду следует кипятить. Вода, содержащая соли, отлагает большое количество накипи в системе охлаждения. Накипь является плохим проводником тепла. Отлагаясь на поверхностях, омываемых водой, она резко ухудшает отвод тепла от стенок цилиндров и головок, что вызывает их перегрев.

Накипь в трубках понижает их теплоотдачу, кроме того, по суженным трубкам не может пройти достаточное количество воды для обеспечения нормального охлаждения.

Вода, содержащая механические примеси — песок, грязь, — отстаиваясь в системе охлаждения, отлагает их в местах, из которых с трудом удаляется даже промывкой.

Накипь образуется в системе охлаждения и при правильной эксплуатации трактора, но образование её в этом случае будет медленным.

К моменту очистки системы охлаждения, в сроки, предусмотренные правилами технического ухода, слой накипи не будет столь большим, чтобы вызывать перегрев двигателя.

Неаккуратная заливка воды в радиатор также может быть причиной ухудшения работы системы охлаждения. Мокрые трубки радиатора быстро покрываются слоем пыли, что ухудшает теплоотдачу радиаторных трубок и создаёт большое сопротивление для просасывания вентилятором охлаждающего воздуха.

Всё это вызывает перегрев двигателя.

Буксование крыльчатки вентилятора влечёт за собой недостаточное охлаждение воды в трубках радиатора, что также служит причиной перегрева двигателя.

Причиной перегрева двигателя может быть и срез шпонки крыльчатки водяного насоса. В этом случае вода быстро закипает, и нормальная работа двигателя станет невозможной. Перегрев двигателя может происходить не только из-за ненормальной работы системы охлаждения.

Перечислим основные причины перегрева, не зависящие от работы системы охлаждения.

Неправильная установка зажигания (раннее или позднее) вызывает ненормальное сгорание рабочей смеси, что также влечёт за собой перегрев двигателя.

Недостаточная смазка. При недостаточной смазке резко повышается температура стенок цилиндров, влекущая за собой перегрев двигателя.

Нагар в камере сжатия. Нагар является плохим проводником тепла и служит причиной перегрева.

Перегрузка двигателя. В перегруженном двигателе ненормально протекает образование и сгорание рабочей смеси. Кроме того, поникаются обороты двигателя, что влечёт замедление вращения вентилятора и крыльчатки водяного насоса. Эти причины и вызывают перегрев.

Работа на богатой или бедной смеси также вызывает перегрев, так как стенки цилиндра дольше находятся под воздействием высокой температуры медленно горящих смесей.

Уход за системой охлаждения при работе в холодную погоду

При работе в холодную погоду следует уменьшать охлаждение радиатора. Для этого прикрывают фанерным листом сердцевину радиатора.

Чем холоднее, тем большая поверхность сердцевины должна быть закрыта. Температура воды в системе охлаждения, вне зависимости от погоды, должна поддерживаться в пределах 85—90°. Сильное выделение пара из контрольной трубки при работе в зимних условиях указывает на то, что в нижней части радиатора вода замёрзла, что вызвало прекращение её циркуляции. Вода в рубашках цилиндров, оставаясь неподвижной, быстро закипает. Скорее всего замерзает вода в нижней части трубок радиатора, где температура воды всегда наиболее низкая. Трубки с замёрзшей водой нельзя отогревать пламенем паяльной лампы или факелом. При таком прогреве гофрированная навивка на трубках и сами радиаторные трубки могут распаяться раньше, чем растает лёд.

Разогревать замёрзшие трубки следует только концами, намоченными в горячей воде. Но следует помнить, что даже при правильном отогревании трубок возможна их порча, так как замёрзшая вода могла разорвать трубы в местах спайки до начала отогрева.

В зимних условиях при остановках трактора вода должна удаляться из системы охлаждения. Спуск воды производится через отверстие в нижней коробке радиатора, закрытое спускной пробкой. После того как вода стечёт, должен быть открыт краник на корпусе водяного насоса; если не удалить воду из корпуса насоса, крыльчатка примёрзнет к корпусу, а при пуске двигателя это вызовет аварию насоса.

Вода из системы охлаждения должна сливаться в какую-либо бочку для того, чтобы её можно было снова использовать. Сохранять воду, сливающую из системы охлаждения, необходимо потому, что в этой воде не содержится солей, так как при работе двигателя соли, содержащиеся в ней, отложились в виде накипи на стенах системы охлаждения.

В зимнюю погоду в систему охлаждения следует заливать подогретую воду. Нельзя, как это иногда делают для облегчения пуска, сначала запустить двигатель, а затем заливать холодную воду. Нельзя также заливать в холодный двигатель горячую воду. Как в первом, так и во втором случае в рубашках цилиндров могут появиться трещины от резкой перемены температуры.

При работе на тракторе во время сильных морозов применяются для охлаждения незамерзающие смеси. Ниже в таблице приведён состав этих смесей.

Незамерзающие смеси жидкостей с водой

Состав охлаждющей жидкости в % по объему		Денатурированный спирт		Древесный спирт		Глицерин	
вода	незамерзающая жидкость	точка замерзания °Ц	удельный вес	точка замерзания °Ц	удельный вес	точка замерзания °Ц	удельный вес
90	10	-3	0,988	-5	0,987	-2	1,029
80	20	-7	0,978	-12	0,975	-6	1,057
70	30	-12	0,968	-19	0,963	-11	1,085
60	40	-19	0,957	-29	0,952	-18	1,112
50	50	-28	0,943	-50	0,937	-26	1,140

Применять керосин для этой цели нельзя, так как это опасно в пожарном отношении, и, кроме того, керосин разъедает резиновые соединительные шланги.

Промывка системы охлаждения

Удаление накипи из системы охлаждения производится периодически, согласно правилам технического ухода.

Для того чтобы удалить накипь, её нужно растворить. Накипь растворяет соляная кислота, бельевая и каустическая сода, а также целый ряд других веществ. Но следует помнить, что растворители могут вредно повлиять на некоторые детали системы охлаждения, если будут смешаны с водой в неправильной пропорции. Особенно вредно действует на латунь соляная кислота, если содержание её в растворе будет большим, чем рекомендуется. Удаление накипи в системе охлаждения двигателя ЧТЗ проводится двумя способами.

Первый способ. Шесть литров 5%-ной соляной кислоты смешивают с 54 л воды и этим раствором заполняют систему охлаждения. Двигатель прогревают, доводя температуру раствора до 90—95°. Отвернув пробку в верхнем баке радиатора, наблюдают по какому-либо участку накипи на стенках радиатора за её состоянием. После того как накипь растворится, спускают раствор и заполняют систему охлаждения чистой водой. После 10—15 минут эту воду также спускают. Промывка системы охлаждения необходима для удаления остатков соляной кислоты.

Второй способ. Обыкновенную бельевую соду растворяют в горячей воде в пропорции 100—150 г соды на литр воды и этим раствором заполняют систему охлаждения. На данном растворе трактор работает в течение одного рабочего дня, выполняя обычную работу. Проработав день, раствор сливают и промывают систему охлаждения чистой водой.

Неисправности системы охлаждения

Неисправности, требующие для своего устранения ремонтного оборудования, рассматриваются в книге «Техника ремонта трактора ЧТЗ».

Нами будут рассмотрены неисправности, которые могут быть устранены трактористами под руководством бригадира.

К таким неисправностям, главным образом, относятся неисправности в соединениях, влекущие за собой течь воды из системы охлаждения.

Течь воды в соединениях головок с цилиндрами может быть устранена подтяжкой креплений или сменой прокладок. Если ни одно из этих мероприятий не помогает, то причина — в короблении головки. Ремонт в этом случае может быть произведён в мастерской.

Течь воды из-под фланцев верхней и нижней трубы цилиндров устраняется подтяжкой креплений или заменой прокладок. Так же устраняется течь воды в соединениях верхней и нижней коробки радиатора и в соединениях водяного насоса. Течь воды из радиаторных трубок может быть устранена подвёртыванием сальниковых гаек или заменой в них набивки.

Для производства этих работ необходима разборка радиатора, что может быть произведено в мастерской. Пайка протекающих трубок также производится в мастерской.

Течь воды в месте присоединения отводящего и подводящего патрубка и в соединениях переходных колен отводящего патрубка устраняется подвёртыванием их. В тех случаях, когда подвёртывание невозможно, так как влечёт изменение в положении переходных колен, — необходимо после спуска воды из системы охлаждения отвернуть колено или трубку, смазать резьбу суриком и снова установить. Можно обмотать нарезку тонкой прядью пеньки, смазанной суриком.

Течь в соединениях прорезиненных шлангов устраняется подтяжкой хомутиков или заменой шлангов.

Течь воды в соединениях сальниковых гаек и вала водяного насоса устраняется подтяжкой сальниковых гаек. Сильная затяжка гаек недопустима, так как это ведёт к ускоренному износу валика под сальниками. Если течь воды наблюдается при нормальной затяжке гаек, необходимо проверить состояние сальниковой набивки и при необходимости заменить её.

За состоянием всех соединений следует вести повседневное наблюдение, так как утечка воды из системы охлаждения может повести к самым серьёзным последствиям: перегреву двигателя, задирам цилиндров и пр.

Засорение контрольной трубы также может повлечь за собой серьёзные последствия. О засорении трубы можно судить по количеству и силе паров, выходящих из горловины при отвёртывании пробки. Если трубка

не засорена, пар не скапливается в сколько-нибудь заметном количестве в верхней коробке.

Прочистку трубы производят после её отъединения от радиатора. Трубку продувают воздушным насосом или прочищают тонкой мягкой проволокой. Наблюдающиеся иногда поломки стоек радиатора происходят только по причинам невыполнения правил управления трактором при переезде через препятствие. Удар передней части трактора о землю при неправильном переезде служит причиной ослабления креплений трубок в решётках и, как следствие, — появления течи в них.

Неисправности вентилятора

Одной из частых неисправностей вентилятора является быстрое расшатывание гнезда переднего подшипника и разрушение самого подшипника валика вентилятора. Указанная неисправность появляется из-за неуравновешенности крыльчатки вентилятора или заедания в фрикционном соединении дисков и крестовины. Неуравновешенная крыльчатка бьёт на валу. Биение передаётся роликовому подшипнику и быстро разрушает его.

То же будет происходить при разработке втулки вентилятора. Крыльчатка с большим зазором во втулке смещается на валу и, если даже она правильно сбалансирована, биение будет наблюдаться. Подшипник также будет разрушаться.

Заедание крыльчатки между упорным и нажимным диском не менее вредно влияет на работу вентилятора. Неподвижность крыльчатки на валу вентилятора при пуске двигателя и при переходе от малых оборотов на нормальные и обратно вызывает сильный удар на подшипнике и зубцах шестерни. Удар этот объясняется силой инерции крыльчатки.

Чем резче переход от малого числа оборотов к большому или наоборот, тем сильнее удар и тем значительнее скаживается он на износе подшипника и шестерён вентилятора.

Удары в подшипнике расшатывают гнездо в кожухе распределительных шестерён, болты, крепящие упорный фланец к кожуху, ослабляются, и передко вентилятор вырывается из кожуха и разрушает лопастями трубы радиатора.

Уменьшить описанные выше износы и избежать аварии можно, соблюдая следующие правила.

1. При сборке вентилятора проверить балансировку крыльчатки. Эта операция должна быть проведена механиком.

2. Проверять периодически зазор во втулке и наличие в ней графитовой смазки.

3. Проверять, не заедает ли крыльчатка в дисках. Если заедание будет обнаружено (рукой нельзя проворнуть крыльчатку на валу), выяснить причину и устранить.

4. Переход от малых оборотов к нормальным и обратно производить плавным перемещением рукоятки акселератора по сектору.

Совершенно недопустимо дёргание тяги дросселя, так как это вызывает особо резкое изменение числа оборотов двигателя.

Смазка вентилятора

В вентиляторе смазываются следующие трещицеся части: баббитовый и роликовый подшипники, шестерня и втулка крестовины.

При работе двигателя масло в кожухе распределительных шестерён увлекается ими при вращении и разбрызгивается. Таким образом, смазывается и шестерня вентилятора.

Масло при этом попадает и в роликовый подшипник. Для того чтобы оно не вытекало через зазор между валом и упорным фланцем, на валу нарезана маслоотбойная резьба. Резьба левая, т. е. её витки направлены в сторону, противоположную вращению вентилятора. Благодаря этому масло, попадающее на маслоотбойную резьбу, непрерывно отгоняется обратно к трещицамся частям подшипника. Баббитовый подшипник находится в других условиях. Масло при разбрызгивании непосредственно не может проникнуть во втулку. Смазка этого подшипника производится следующим образом.

На переднем листе вырезана канавка с таким расчётом, что масло, попадающее при разбрызгивании шестернями на верхнюю часть листа, стекает в канавку и по ней попадает в отверстие, просверленное в листе против масляного канала в корпусе втулки. По этому каналу масло попадает во втулку и смазывает её.

Втулка крестовины не нуждается в обильной смазке. Графитовая смазка, которая набивается в канавки втулки при сборке вентилятора, вполне обеспечивает нормальную смазку её при проворачивании на валу во время пробуксовки.

Контрольные вопросы

1. Почему для заливки в систему охлаждения надо применять только чистую мягкую воду?
 2. Почему нельзя в горячий двигатель заливать холодную воду, а в холодный горячую?
 3. Какие неисправности вызывают перегрев двигателя?
 4. Как производится удаление накипи из системы охлаждения?
 5. В чём заключается особенность ухода за системой охлаждения при работе в холодную погоду?
 6. Какие и от чего могут быть неисправности вентилятора?
 7. Как производится смазка вентилятора?
-

РАЗДЕЛ III

ТРАНСМИССИЯ (ПЕРЕДАТОЧНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ТРАКТОРА)



16. МУФТА СЦЕПЛЕНИЯ

Назначение муфты сцепления

Муфта сцепления является первым механизмом трансмиссии трактора, установленным между двигателем и коробкой передач. Назначение муфты сцепления следующее:

1) разъединить вал работающего двигателя и трансмиссию трактора для включения шестерён в коробке передач;

2) обеспечить плавное, без рывка, трогание трактора с места путём соединения коленчатого вала двигателя с валом коробки передач.

При этом включение шестерён в коробке передач производится при неподвижном положении их.

Типы муфт сцепления

На тракторах наибольшее применение получили дисковые муфты сцепления. В зависимости от количества ведомых или ведущих дисков муфты называются однодисковыми, двухдисковыми и многодисковыми.

Для получения достаточной силы трения, при сравнительно небольшой силе нажатия, на трущиеся поверхности дисков укрепляют обкладки из материалов, имеющих большой коэффициент трения. Кроме того, трущиеся поверхности дисков с обкладками из таких материалов работают всухую, без смазки. Такие муфты называются

сухими. Попадание масла на диски резко ухудшает работу сухих муфт.

Для уменьшения усилия, с каким тракторист должен действовать на рычаг или педаль муфты, его передают нажимному механизму через рычаги. При этом сила нажатия получается значительно больше усилия тракториста.

Механизм, через который сила тракториста передаётся к нажимному приспособлению, называется механизмом включения муфты.

Муфта сцепления трактора ЧТЗ сухая, с одним ведущим и двумя ведомыми дисками. Нажатие дисков производится специальным механизмом при действии тракториста на рычаг, расположенный на площадке управления.

Устройство муфты сцепления трактора

На рисунках 80 и 81 показан общий вид и разрез муфты сцепления. Ведущей частью муфты является чугунный диск 1. По наружной окружности диск имеет шесть приливов с отверстиями. В отверстия приливов установлены пальцы 2, на концы которых надеты планки 3 из прорезиненной ткани. В отверстия в концах пальцев установлены шплинты 4. Вторые концы планок надеты на пальцы 5, ввёрнутые в тело маховика. Таким образом ведущий диск через пальцы и соединительные планки соединён с маховиком и вращается вместе с ним. Между планками на пальцы маховика установлены распорные втулки. Планки из прорезиненной ткани смягчают удары, возникающие при резком включении муфты, а также допускают небольшие продольные перемещения диска 1 при включении и выключении муфты. Кроме того, такое соединение ведущего диска с маховиком уменьшает износ деталей муфты и подшипников верхнего вала коробки передач при небольших несовпадениях оси коленчатого вала и оси верхнего вала коробки передач.

В центре ведущего диска имеется отверстие с запрессованной бронзовой втулкой 6. Втулка в отверстии диска застопорена двумя стопорными винтами 7. На внутренней поверхности втулки имеются канавки, в которые заложена графитовая смазка. Во втулку также выходит отверстие, просверлённое в теле диска. В это отверстие на наружной окружности диска ввёрнута маслёнка Шта-

уфера 8, с помощью которой смазка подаётся на внутреннюю поверхность втулки. Диск 1 вместе с бронзовой втулкой свободно надет на цилиндрической части ступицы переднего ведомого диска 9.

Ведомая часть муфты состоит из двух чугунных дисков — переднего 9 и заднего 10, расположенных с обеих сторон ведущего диска. Передний диск 9, расположенный со стороны маховика, надет на вал 11, являющийся про-

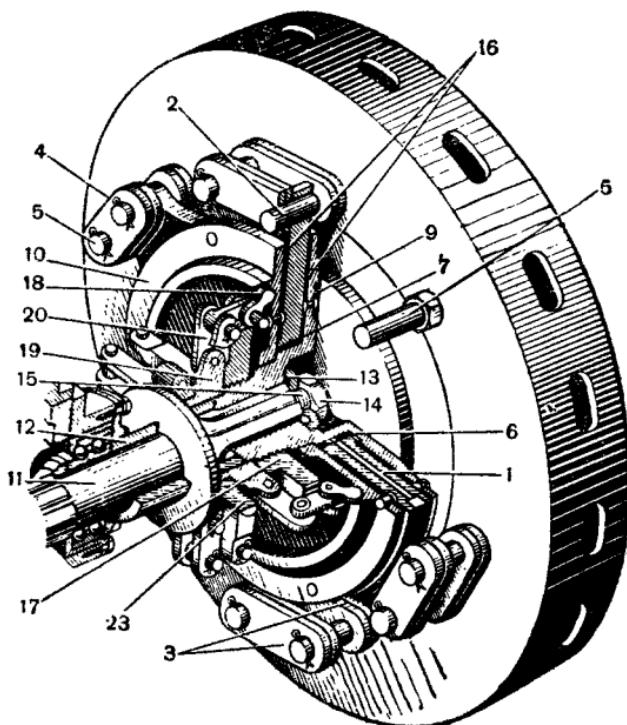


Рис. 80. Общий вид муфты сцепления.

длжением верхнего (первичного) вала коробки передач. Конец вала имеет шлицы, на которые надет своей ступицей также имеющий шлицы диск 9. От продольных перемещений диск 9 удерживается распорной трубкой 12 и специальной шайбой 13. Шайба 13 закреплена на конце вала гайкой 14, навёрнутой на шпильку 15, ввинченную в торец вала. Ступица переднего диска 9 обработана у основания под размер бронзовой втулки 6 ведущего диска 1, дальше ступица обработана на квадрат, и на конце её снаружи нарезана резьба.

На цилиндрическую часть ступицы надет ведущий диск 1. Второй ведомый диск 10 (задний) имеет в центре квадратное отверстие, которым он надевается на квадратную часть ступицы переднего диска. Такое устройство допускает перемещение заднего диска 10 вдоль ступицы переднего диска 9. Оба диска могут вращаться только вместе с валом коробки передач 11.

На поверхностях ведомых дисков, соприкасающихся с ведущим диском, приклёпаны кольцевые обкладки из

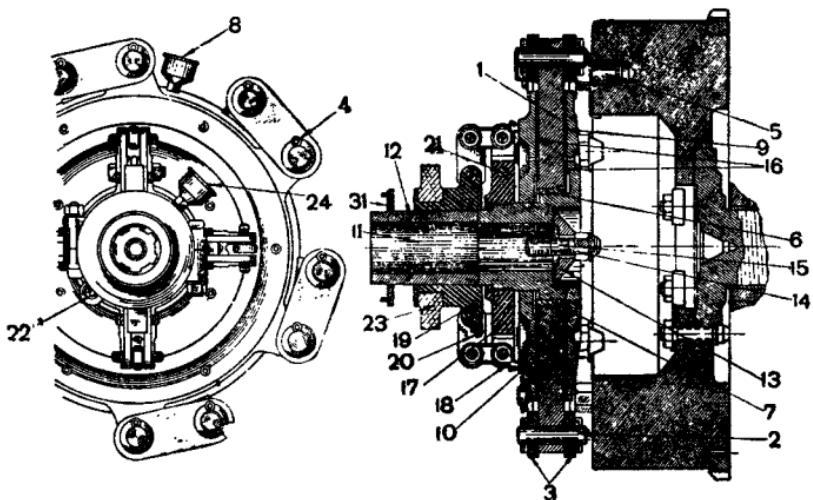


Рис. 81. Разрез муфты сцепления.

райбеста 16. Головки заклёпок утоплены в райбест для того, чтобы они при пробуксовке дисков не задирали трущиеся поверхности ведущего диска. Обкладки из райбеста на трущихся поверхностях, благодаря большому коэффициенту трения райбеста по чугуну, обеспечивают получение силы трения, необходимой для передачи муфтой наибольшего усилия с вала двигателя коробке передач.

Нажимное приспособление муфты состоит из крестовины 17, установленной на резьбе ступицы переднего диска с нажимными кулачками 18, и муфты включения 19, которая посредством серёжек 20 соединена с нажимными кулачками 18. Крестовина 17 представляет стальное литое кольцо с резьбой внутри и четырьмя вилками на окружности. По одной из вилок крестовина разрезана и стянута болтом 21, прочно удерживающим её на резьбе.

В задний торец крестовины завинчена шпилька 22, являющаяся направляющей муфты включения. В вилках крестовины на пальцах надето четыре нажимных кулачка 18.

Одним концом кулачки прижимаются к заднему ведомому диску. Вторые концы кулачков серёжками 20 соединяются шарнирно с ушками муфты включения 19. Муфта включения свободно скользит по распорной втулке 12, надетой на вал 11.

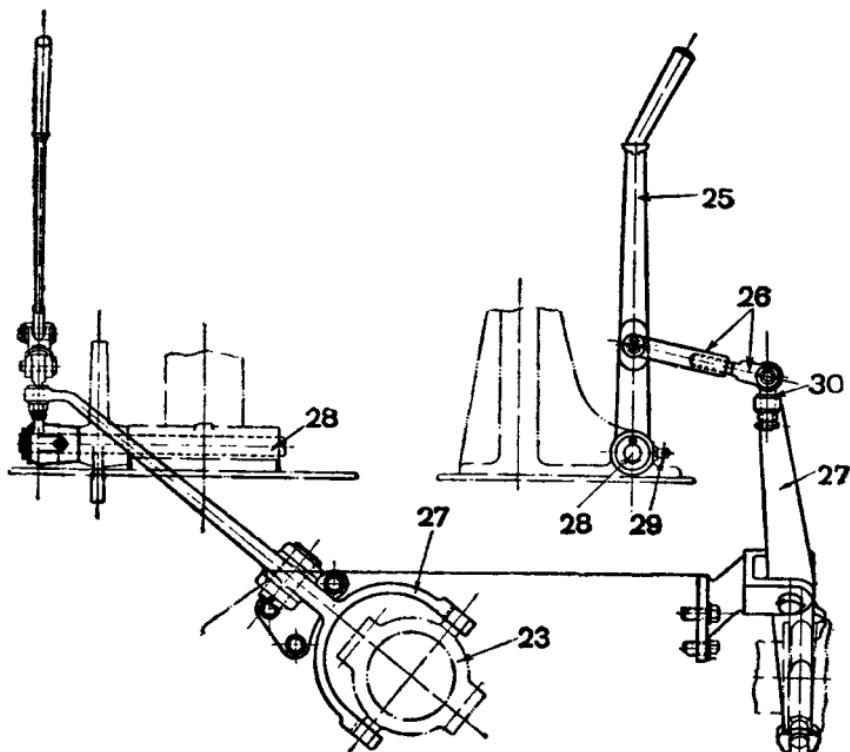


Рис. 82. Механизм управления муфтой.

В то же время направляющая шпилька 22 в крестовине не допускает вращения муфты включения на распорной втулке, так что она всегда занимает одно и то же положение относительно крестовины.

В кольцевую проточку на наружной поверхности муфты включения поставлен бронзовый хомут 23, состоящий из двух полуколец, соединённых болтами. Каждая половина хомута имеет палец. В теле хомута имеется

отверстие с резьбой, по которому подаётся смазка на трущуюся поверхность хомута из маслёнки Штауфера 24.

Механизм управления муфтой (рис. 82) состоит из следующих частей: рычага 25, тяги 26, вилки 27 и деталей соединения и крепления.

Рычаг управления свободно надет одним концом на валик 28, укреплённый на площадке управления, и может вращаться на нём. В головке рычага установлена маслёнка Алимайт 29, через которую подаётся масло. На некотором расстоянии от точки опоры к рычагу шарнирно присоединена тяга 26. Тяга 26 вторым концом посредством болта с ушком 30 соединена с вилкой 27. Вилка 27 также представляет рычаг, только в отличие от рычага 25 точка опоры её расположена не на конце.

Второй конец вилки 27 имеет лапки, захватывающие пальцы бронзового хомута 23, установленного на муфте включения.

Работа муфты сцепления

Включение муфты, т. е. нажатие ведомых дисков производится трактористом при действии его на рычаг муфты сцепления.

При передвижении конца рычага 25 назад (к трактористу) конец вилки 27 тягой 26 перемещается также назад. Второй конец вилки 27, лапками захватывающий хомут 23, перемещаясь при этом вперёд, передвигает вперёд муфту включения 19. При передвижении муфты включения вперёд серёжки 20 и кулачки 18 последовательно пройдут через положения, показанные на рисунке 83.

Как показано на схеме I (рис. 83), муфта включения 19 стоит в крайнем заднем положении. При этом концы *a* кулачков 18, соединённые с серёжками 20, расположены ближе к валу, а концы *b* не касаются плоскости заднего ведомого диска. Следовательно, ведомые диски не зажимают ведущего. Такое положение муфты называется выключенным, так как вращение коленчатого вала не передаётся валу коробки передач. При этом муфта включения 19 задним торцом прижата к ферродо тормозка 31, укреплённого на крышке корпуса шарикоподшипника верхнего вала коробки передач. Назначение тормозка 31 состоит в том, чтобы притормаживать ведомые части муфты сцепления после выключения её. Необходимость в таком приспособлении вызывается тем, что ведомые диски выпол-

нены достаточно массивными и, при выключении муфты для включения скорости, они достаточно долго продолжали бы вращаться по инерции. Кроме того, попадание пыли между трущимися поверхностями дисков также способствовало бы тому, что даже после прекращения нажатия кулачков на задний диск они продолжали бы вращаться. Вращение ведомых частей муфты и вместе с ними верхнего вала коробки передач затрудняло бы включение шестерён.

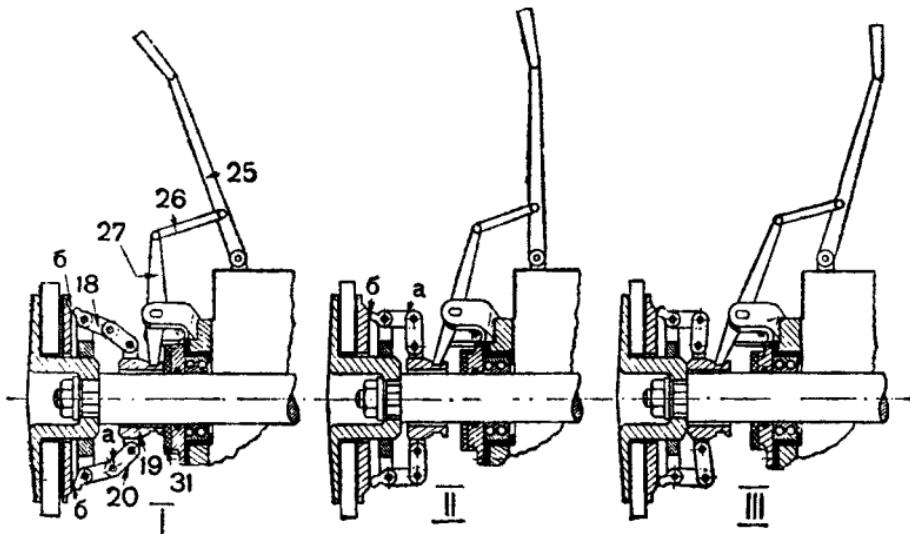


Рис. 83. Схема включения и выключения муфты.

При передвижении вперёд муфты включения 19, что соответствует движению рычага 25 назад, серёжки 20 из наклонного положения будут переходить в положение под прямым углом к валу, как показано на схеме II (рис. 83). В таком положении серёжки находятся как бы в мёртвой точке. При этом серёжки будут поворачивать кулачки 18 около пальцев в вилках крестовины. Концы 6 всех четырёх кулачков начнут нажимать на заднюю поверхность ведомого диска 10. Под действием силы нажатия кулачков диск будет перемещаться вперёд по квадрату ступицы переднего диска. Войдя в соприкосновение с ведущим диском, задний диск будет передвигаться дальше, перемещая ведущий диск вплоть до нажатия им на передний ведомый диск. Упругие планки, соединяющие маховик с ведущим диском, допускают небольшие

продольные перемещения его. При дальнейшем нажатии ведущий диск зажимается между ведомыми, так как передний диск укреплён на валу неподвижно. При работе двигателя маховик, вращаясь, будет вращать вместе с собой и ведущий диск. Ввиду того что ведущий диск зажат между двумя ведомыми дисками, на соприкасающихся поверхностях их возникает сила трения. Сила трения будет увлекать ведомые диски вместе с ведущим.

В положении нажимного приспособления, показанном на схеме II (рис. 83), муфта включена и сила нажатия дисков имеет наибольшую величину. В то же время такое положение нажимного приспособления является неустойчивым, так как при небольшом перемещении муфты включения назад, возникающем в результате тряски машины или износа шарниров, муфта будет выключаться.

Замыкание нажимного приспособления, предотвращающее самовыключение муфты, получается при переводе серёжек 20 в положение, показанное на схеме III (рис. 83).

При включении муфты тракторист, передвигая рычаг на себя, вначале преодолевает некоторое возрастающее его сопротивление. В конце включения, при переходе серёжек из положения II в положение III, ощущается защёлкивание в нажимном приспособлении и некоторое уменьшение силы сопротивления на рычаге. Оставленная в таком положении муфта будет включена. Самовыключения её не произойдёт, так как для выключения муфты требуется приложить к рычагу 25 усилие в обратном направлении, т. е. вперёд. При этом, так же как и при включении, в начале выключения сила на рычаге увеличивается. После перехода серёжек через вертикальное положение усилие на рычаге резко уменьшается, и муфта выключается благодаря прекращению действия кулачков на задний диск.

Для быстрого прекращения вращения ведомых частей муфты необходимо рычаг перемещать вперёд до тех пор, пока муфта включения 19 будет прижата к ферродо тор-мозка 31.

Регулировка муфты сцепления

Усилие, передаваемое в муфте посредством трения, зависит от силы нажатия дисков муфты и состояния рабочих обкладок на ведомых дисках. Если сила трения в муфте будет меньше, чем наибольшее усилие, которое

должно быть передано от вала двигателя к передаточным механизмам трактора, то муфта будет пробуксовывать.

Уменьшение силы трения может происходить по одной из следующих причин: 1) неправильная регулировка, 2) износ рабестовых обкладок и 3) замасливание их.

Первые две причины уменьшают силу трения, потому что уменьшается сила нажатия дисков. При замасливании же дисков сила трения уменьшается в результате уменьшения коэффициента трения обкладок по чугуну. Пробуксовка дисков муфты совершенно недопустима, потому что при этом не всё усилие с коленчатого вала передаётся на вал коробки, а следовательно, и на ведущие колёса, в результате чего трактор, как говорят, «плохо тянет». Кроме того, чрезмерное нагревание дисков при пробуксовке вызывает усиленный износ и разрушение обкладок рабеста.

Поэтому в правилах технического ухода указывается на необходимость периодической проверки муфты и регулировки её. Регулировка также обязательно проводится после сборки и установки муфты сцепления на трактор. Пробуксовка от замасливания дисков устраняется промывкой муфты. При износе обкладок их заменяют новыми.

Регулировка муфты состоит в том, что изменением расстояния крестовины от заднего диска увеличивают или уменьшают силу, с которой ведомые диски зажимают ведущий. При навинчивании крестовины на ступицу диска расстояние между нажимными кулачками и задним диском будет уменьшаться, а сила нажатия соответственно увеличиваться. При отвёртывании её сила нажатия будет уменьшаться. Выполняется регулировка следующим образом:

1. При нейтральном положении рычага перемены скоростей и включённой муфты вращать ломиком маховик до тех пор, пока часть крестовины с прорезью придет в верхнее положение.

2. Включить одну из скоростей, чтобы при навинчивании крестовины задержать вращение ведомых дисков муфты.

3. Выключить муфту сцепления перемещением рычага вперёд до отказа.

4. Ослабить контргайку и гайку стяжного болта крестовины.

Для облегчения перемещения крестовины по резьбе бригадир стахановец Польщиков, после ослабления гайки и контргайки, в прорезь вставлял отвёртку и лёгким ударом по ней ослаблял крестовину на резьбе. Это давало возможность очень легко повёртывать крестовину и устанавливать её в нужном положении.

5. Навинчивать крестовину на ступицу до упора кулачков в поверхность заднего диска.

6. Отвернуть крестовину на $\frac{1}{2}$ —1 оборот. При этом зазор между кулачками и задним диском будет равен около $1\frac{1}{2}$ —3 мм (шаг резьбы на ступице равен 3 мм, т. е. при одном полном обороте крестовина передвигается на 3 мм).

7. Проверить правильность регулировки муфты. Муфта должна включаться усилием одной руки, с силой, приблизительно равной 20—30 кг. В конце включения должно происходить замыкание муфты, в результате чего она остаётся включённой после прекращения действия тракториста на рычаг. При правильной регулировке в момент выключения муфты, так же как и при включении, вначале на рычаге ощущается возрастание сопротивления, и только после перехода соединительных серёжек нажимного приспособления через положение, вертикальное к валу (мёртвую точку), сопротивление на рычаге уменьшается.

8. После проверки затянуть гайку стяжного болта и законтрить её.

Нельзя выполнять регулировку так, чтобы усилия одной руки на рычаге было недостаточно для включения муфты. Такая регулировка недопустима, потому что утяжеляет работу тракториста, затрудняет возможность плавного включения муфты и вызывает ускоренный износ деталей нажимного приспособления и механизма включения.

Если несмотря на правильно произведённую регулировку всё же отмечается пробуксовка дисков, что может быть замечено по уменьшению силы тяги трактора и нагреву дисков, нельзя пытаться устранить это увеличением силы нажатия. В этом случае пробуксовка объясняется тем, что диски замаслены. Необходима промывка их.

Промывка муфты сцепления

При замасливании рабестовых обкладок дисков производится промывка их. Для промывки муфты необходимо отнять кожух, закрывающий муфту сверху, выключить муфту и полить обкладки дисков керосином или бензином. После этого при работающем двигателе несколько раз включить и выключить муфту. Затем на некоторое время оставить муфту выключенной для того, чтобы керосин стёк с дисков. Промывку нужно делать аккуратно, чтобы по возможности исключить попадание керосина на соединительные планки. Если такая промывка не устраняет пробуксовки муфты (при условии правильной регулировки её), необходима разборка муфты и промывка обкладок в керосине при помощи щётки. После промывки необходимо смазать бронзовую втулку ведущего диска.

При замасливании феррода тормозка остановка ведомых частей муфты и соединённого с ними верхнего вала коробки скоростей будет происходить не сразу. Эта мелкая, на первый взгляд, неисправность будет вызывать шум шестерён и сбивание их зубцов при включении необходимой скорости. Поэтому надо промывать также и феррод тормозка.

Смазка муфты сцепления

В муфте трактора ЧТЗ ежесменно смазываются следующие места: втулка ведущего диска, бронзовый хомут муфты включения и ось рычага включения муфты.

Бронзовая втулка ведущего диска смазывается солидолом через маслёнку Штауфера. Необходимо ежесменно повёртывать крышку маслёнки на один оборот. Нельзя подавать на втулку масла больше, чем указывается в правилах техухода, так как масло будет попадать на рабестовые обкладки и замасливать их.

Бронзовый хомут муфты включения смазывается также солидолом, два раза за смену, путём подвивчивания на два оборота крышки маслёнки Штауфера 24 (рис. 81). Ось рычага включения смазывается через маслёнку Алимайт. Солидол ежесменно нагнетается с помощью шприца до выхода масла из зазоров.

Все остальные шарниры смазываются автолом с таким расчётом, чтобы не допускать в соединениях сухого трения.

Правила включения и выключения муфты сцепления

Муфта сцепления трактора ЧТЗ позволяет оставлять её в выключенном состоянии. При остановке трактора необходимо после выключения скорости вновь включить муфту, так как в противном случае будет происходить быстрый износ бронзовой втулки ведущего диска. Выключение муфты для переключения скоростей необходимо производить перемещением рычага вперёд доотказа, т. е. до упора муфты включения в тормозок. При несоблюдении этого правила включение передачи сопровождается шумом шестерён в коробке передач и сбиванием зубцов их. Включение муфты необходимо производить постепенно, так как резкое включение, помимо трогания трактора рывком, вредно отражающегося на прицепе и тракторе, может вызвать разрыв соединительных планок.

Устранение причин, вызывающих обрывы соединительных планок

Износ деталей муфты сцепления при правильной эксплуатации её незначителен и редко является причиной остановки трактора для ремонта. Вопросы, касающиеся регулировки, промывки и смазки, а также правила управления муфтой были уже разобраны ранее.

Рассмотрим более подробно причины, вызывающие обрывы соединительных планок.

1) **Износ планок** и в связи с этим ослабление их происходит особенно быстро при попадании на них керосина, бензина или масла, разрушающих резину. Поэтому нужно принимать все меры предосторожности, не допуская попадания нефтепродуктов на планки.

2) **Резкое включение** муфты при полной нагрузке трактора, ввиду сильного удара, возникающего при этом, часто является причиной обрыва планок. Поэтому включение муфты нужно производить плавно.

3) **Износ бронзовой втулки** ведущего диска вызывает опускание диска на ступице на величину зазора, вызванного износом. Поэтому усилие с вала двигателя (маховика) в этом случае передаётся неравномерно через все планки, и одни из них будут нагружены больше, чем другие. В результате этого перенагруженные планки будут быстро разрываться. Поэтому необходимо соблюдать правила смазки муфты и не оставлять её выключенной при работающем двигателе.

4) Несовпадение осей коленчатого вала двигателя и вала коробки передач также может быть причиной обрыва планок. Ранее указывалось, что планки уменьшают износы в муфте и коробке при незначительных смещениях осей валов, двигателя и коробки передач. Однако при значительном несовпадении осей соединительные планки будут работать с различной нагрузкой (так же, как указывалось в пункте 3), что будет вызывать обрывы их.

Поэтому при установке двигателя на раму трактора надо проверять правильность расположения осей и несовпадение их устранить установкой подкладок в местах крепления двигателя на раме трактора.

Контрольные вопросы

1. Почему соединение двигателя и коробки передач необходимо производить при помощи муфты, работающей трением?
2. Назовите основные части муфты и их назначение.
3. Как производится нажатие дисков муфты?
4. Что предотвращает произвольное самовключение муфты?
5. Как производится регулировка муфты?
6. Что указывает на пробуксовку муфты?
7. Перечислите места смазки муфты.
8. Какие правила необходимо соблюдать для того, чтобы увеличить срок службы соединительных планок?

17. КОРОБКА ПЕРЕДАЧ

Назначение коробки передач

Коробкой передач, или коробкой скоростей, называется часть передаточного механизма трактора, состоящая из набора специально подобранных цилиндрических шестерён с разным числом зубцов. Этот механизм трансмиссии имеет следующее назначение:

1. Получение разных по величине скоростей движения трактора вперёд, причём каждой скорости соответствует определённое тяговое усилие на крюке трактора.

2. Получение заднего хода.

3. Разъединение трансмиссии с двигателем при заводке и остановке трактора с работающим двигателем.

Разъединение трансмиссии и двигателя могло бы быть выполнено при помощи муфты сцепления. Однако в современных тракторах муфты с пружинами не допускают выключения их на длительное время, ввиду быстрой осадки и ослабления пружин. Муфта типа ЧТЗ не может быть оставлена в выключеннном положении при работающем

двигателе, ввиду износа бронзовой втулки ведущего диска. Поэтому для остановки трактора с работающим двигателем пользуются коробкой передач.

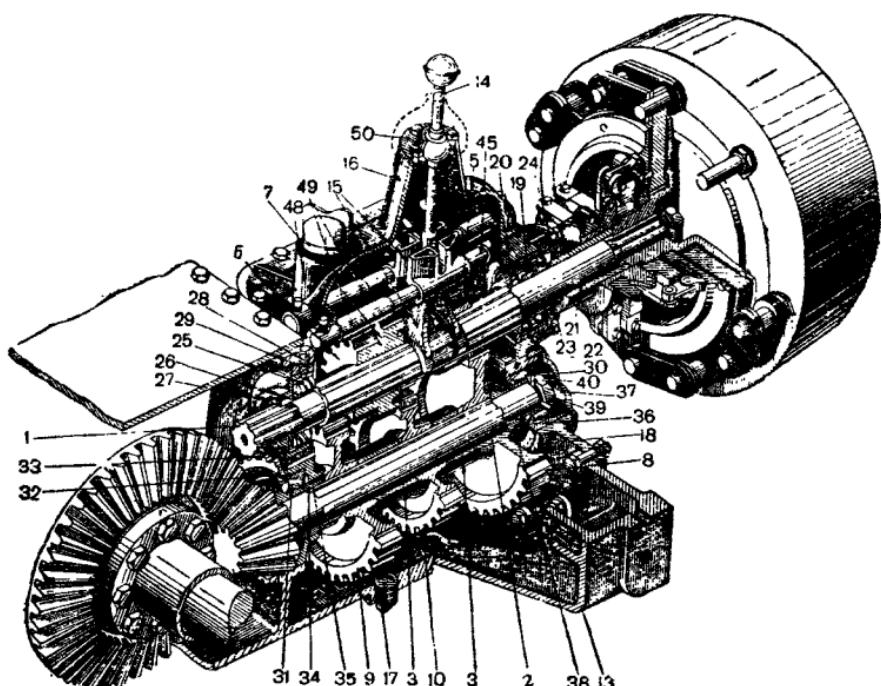


Рис. 84. Общий вид коробки передач трактора ЧТЗ.

Коробка передач трактора ЧТЗ даёт три скорости движения трактора вперёд и одну назад.

Общий вид коробки вместе с муфтой в разрезе показан на рисунке 84. Расположена коробка за муфтой.

Устройство коробки передач

Коробка передач трактора ЧТЗ (рис. 84 и 85) имеет три параллельных вала с цилиндрическими шестернями на них: верхний или первичный вал 1, нижний или вторичный вал 2 и валик шестерён заднего хода 4, показанный отдельно на рисунке 86.

На верхнем валу 1 установлены на шлицах три шестерни: одинарная 5 — первой скорости и двойная 6 и 7 — второй и третьей скоростей. На нижнем валу 2 установ-

лены три шестерни, размеров, соответствующих шестерням верхнего вала. Шестерня 8 — первой скорости, шестерня 9 — второй скорости, шестерня 10 — третьей скорости. На третьем валу (рис. 86) свободно установлена двойная шестерня 11 и 12 заднего хода.

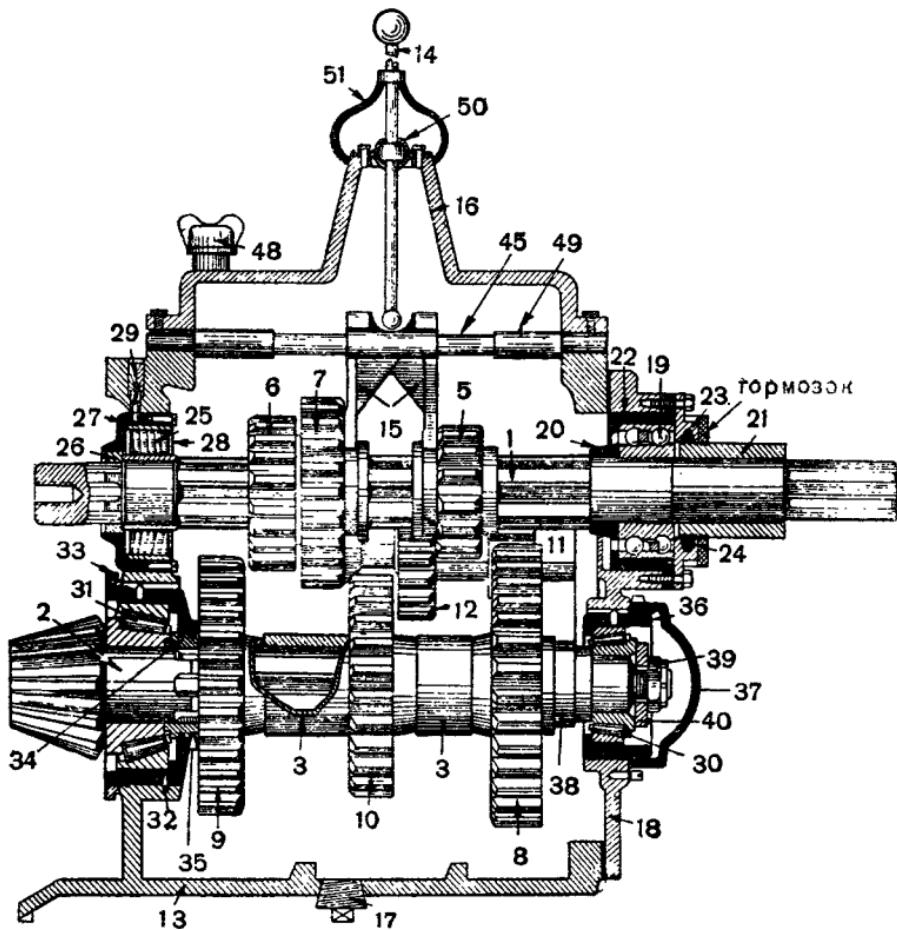


Рис. 85. Разрез коробки передач.

Материал всех шестерён хромистая сталь. Из хромистой стали изготовлен также и нижний вал. Шестерни и валы закалены.

Вал шестерён заднего хода изготовлен из обыкновенной углеродистой стали, так как при движении трактора задним ходом он работает без нагрузки и непродолжительное время.

Валы с шестернями установлены в корпусе коробки скоростей 13.

Включение шестерён в коробке передач производится трактористом посредством качающегося рычага 14, расположенного на площадке управления трактором.

При действии на рычаг 14 он передвигает по верхнему валу одну из вилок 15, а вместе с ней и шестерню. Детали, посредством которых тракторист производит включение и

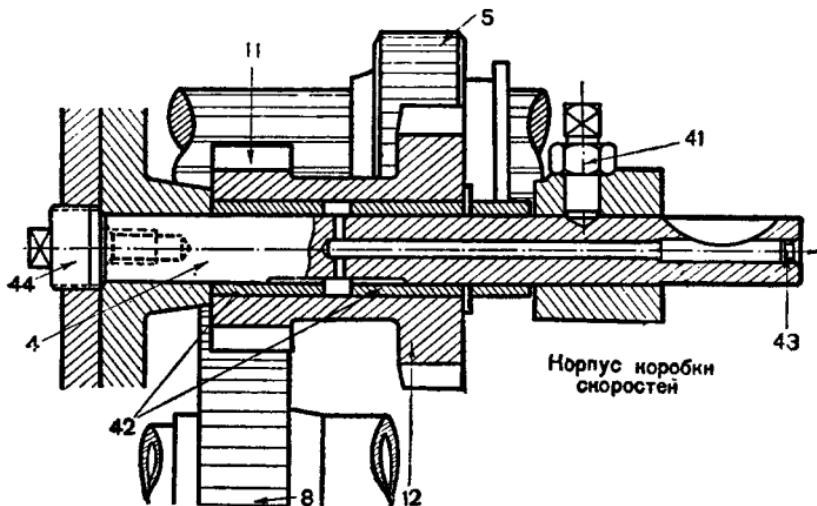


Рис. 86. Валик заднего хода.

выключение шестерён в коробке передач, составляют механизм переключения скоростей. Все детали этого механизма собраны в коробке 16, установленной на верхнюю обработанную плоскость корпуса коробки скоростей 13.

Корпус коробки скоростей отлит из серого чугуна. Общий вид его показан на рисунке 87. Он представляет собой коробку с отделениями для установки механизма коробки передач, вала бортовых фрикционов с конической шестерней и фрикционами. К этому же корпусу крепятся кожуха конечной передачи, оси ведущих колёс, швейлера рамы и ряд других частей трактора.

Корпус в местах установки отдельных деталей соответственно обработан.

В собранном виде корпус представляет совершенно закрытую пыленепроницаемую коробку. На верхнюю обработанную плоскость корпуса, над отделением механизма

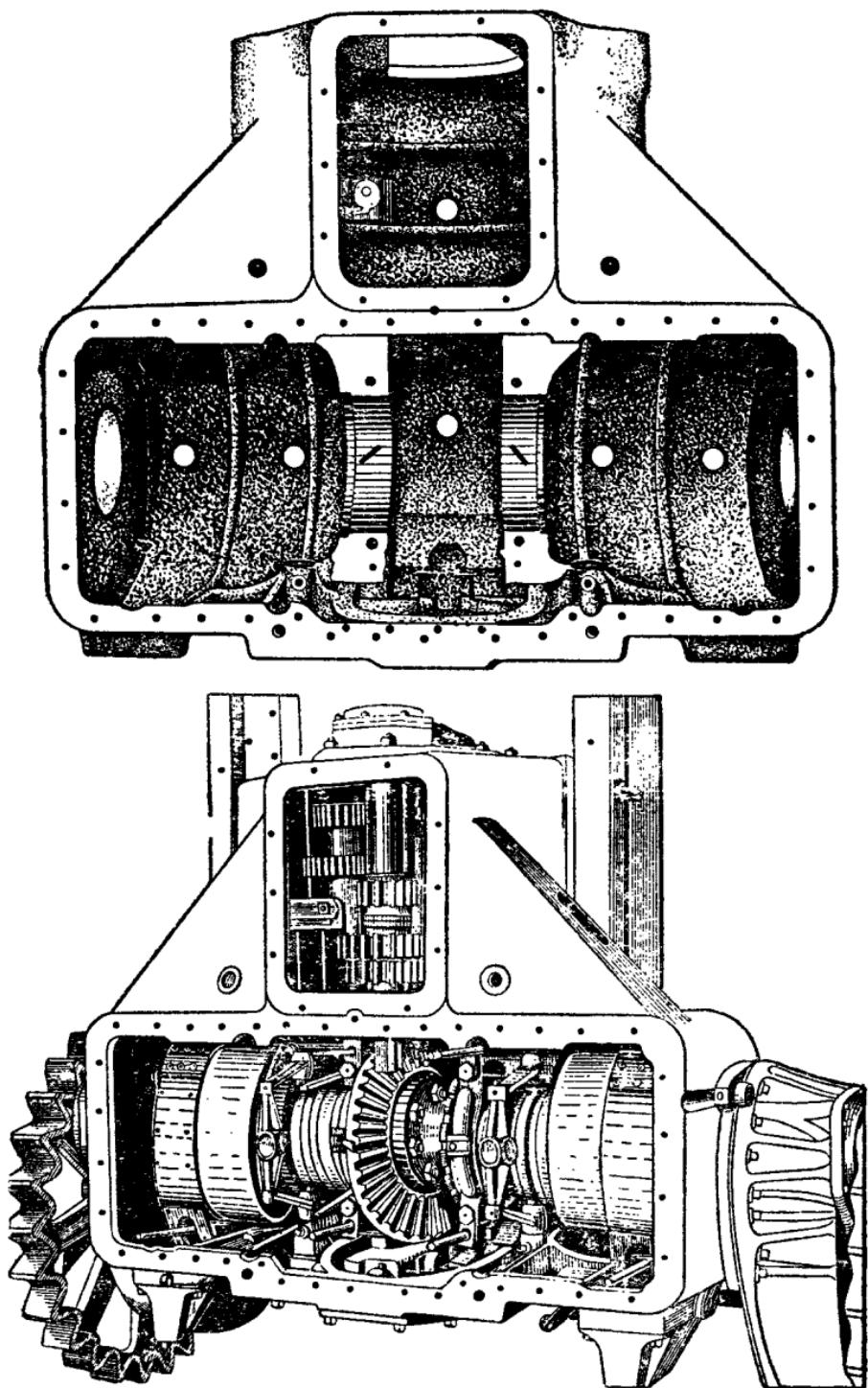


Рис. 87. Общий вид корпуса коробки скоростей.
13 «Сталинец-60»

передач устанавливается на прокладке коробка механизма переключения скоростей 16 (рис. 84 и 85). Отделение вала бортовых фрикционов сверху закрыто верхним листом, установленным на пробковой прокладке. Спереди отделение механизма коробки передач закрыто крышкой 18, в которой установлены гнёзда подшипников валов. В нижней стенке корпуса имеется отверстие для спуска масла, закрытое пробкой 17. В крышке переднего люка 18 имеется отверстие с контрольной пробкой для проверки уровня масла.

Верхний или первичный вал коробки передач. Верхний вал 1 в собранном виде показан на рисунке 85, а детали его показаны на рисунке 88. В средней части вала и

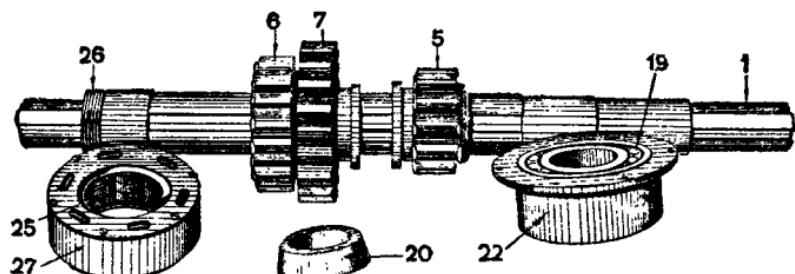


Рис. 88. Детали верхнего вала коробки передач.

по концам его нарезаны шлицы. На передний конец вала, выходящий из корпуса коробки, надет ведомый диск муфты сцепления. При включённом положении муфты верхнему валу передаётся усилие с вала двигателя.

Шлицы на заднем конце вала служат для соединения его с промежуточным валом приводного шкива и валом отъёма мощности. В торцах вала имеются отверстия с нарезанной в них резьбой. В отверстие в переднем конце ввёртывается шпилька для крепления диска муфты. Отверстие с резьбой в заднем конце вала служит для установки съёмника при вынимании вала.

В средней части вала на шлицах свободно надеты цилиндрические шестерни 5, 6 и 7. Шестерня 5 первой скорости имеет 14 зубцов, а сдвоенная шестерня 6 второй и шестерня 7 третьей скоростей имеют соответственно 17 и 21 зубец.

Благодаря шлицевому соединению шестерни вращаются вместе с валом и могут передвигаться вдоль него. Передвижные шестерни называются каретками. В ступицах

шестерён имеются кольцевые проточки, в которые входят вилки переключения скоростей 15 (рис. 84 и 85).

Торцы зубцов шестерёй закруглены, причём в шестерне 5 первой скорости это закругление произведено с обоих торцов, в шестернях 6 и 7 второй и третьей скоростей закругление сделано только с одного торца каждой шестерни. Закругления зубцов облегчают соединение (включение) их с шестернями нижнего вала.

Опорами вала в корпусе коробки являются два подшипника.

Передний подшипник 19 шариковый, двухрядный. Внутреннее кольцо его установлено и зажато на валу между распорными трубками 20 и 21. Внешнее кольцо запрессовано в гнездо 22 шарикоподшипника 19. Этот подшипник, кроме основного своего назначения, не допускает продольных перемещений вала 1 вперёд или назад. Гнездо 22 шарикоподшипника 19 установлено в передней крышке корпуса коробки передач 18. Спереди оно закрыто крышкой 23. Гнездо и крышка шарикоподшипника укреплены болтами к передней крышке корпуса коробки передач. В проточке отверстия крышки 23 шарикоподшипника поставлен войлочный сальник 24. Между шарикоподшипником 19 и ступицей диска муфты установлена распорная трубка 21. На наружной поверхности распорной трубки, в той части её, которая входит внутрь сальника, нарезана маслогонная резьба. Войлочный сальник и резьба на распорной трубке удерживают масло от вытекания из корпуса коробки в сторону муфты.

На торцовой части крышки 23 шарикоподшипника 19 привёрнуто винтами раббестовое кольцо тормозка муфты сцепления. Конец вала 1 с собранной на нём муфтой сцепления опоры не имеет.

Задний подшипник 25 вала роликовый, с витыми роликами. Внутреннее кольцо роликоподшипника напрессовано на цилиндрическую часть вала и закреплено от продольных перемещений фасонной гайкой 26. Гайка 26 имеет снаружи нарезку, предотвращающую протекание масла из отделения механизма коробки передач в отделение конической передачи. Сделано это потому, что для смазки конических шестерён применяется другой сорт масла.

Внешнее кольцо роликоподшипника запрессовано в гнездо 27 и закреплено шайбой 28.

Гнездо роликоподшипника установлено в расточку задней стенки отделения механизма коробки передач и застопорено винтом 29, завинченным в отверстие верхней стенки корпуса коробки. Отверстие над стопорным винтом закрыто деревянной пробкой.

Установка верхнего вала в коробку производится после напрессовки на него внутреннего кольца роликоподшипника и затяжки его фасонной гайкой. Гнёзда подшипников, собранные вместе с ними, предварительно устанавливаются в корпус коробки скоростей. После этого вал вставляется через задний люк корпуса коробки скоростей. При этом на вал последовательно надеваются шестерни второй и третьей скоростей и шестерню первой скорости. Шестерни устанавливаются проточками под вилки друг к другу. Затем на вал надевается распорная трубка 20, а после прохода конца вала через кольцо шарикоподшипника надевается вторая распорная трубка 21.

Нижний или вторичный вал коробки передач. В собранном виде нижний вал показан на рисунках 84 и 85. На рисунке 89 показаны детали, собираемые с нижним валом. Нижний вал 2 отштампован заодно с малой конической шестерней. Коническая шестерня вала находится в постоянном зацеплении с большой конической шестерней поперечного вала трансмиссии.

В средней части вала нарезаны шлицы, на которых наглухо закреплены три шестерни: шестерня 8 первой скорости с 32 зубцами, шестерня 9 второй скорости с 29 зубцами и шестерня 10 третьей скорости с 25 зубцами.

Шестерни на валу установлены так, что закруглённые торцы зубцов шестерён второй и третьей скоростей обращены друг к другу. Закруглённые торцы зубцов шестерни первой скорости обращены назад.

Между шестернями установлены распорные, или дистанционные, трубки 3, 34 и 38. Онидерживают шестерни на определённом расстоянии.

Опорами нижнего вала являются два конических роликовых подшипника: передний 30 и задний 31. При передаче усилий коническими шестернями возникают силы, действующие вдоль валов. Эти силы стремятся раздвинуть шестерни вместе с валами, на которых они закреплены.

Конические роликовые подшипники работают одновременно как обычные (опорные) роликовые подшипники

и, кроме того, воспринимают силы, действующие вдоль валов, и удерживают их от продольных перемещений.

Устройство конических роликовых подшипников допускает регулировку их. Регулировка подшипников будет разобрана в дальнейшем. Внутреннее кольцо заднего роликоподшипника 31 напрессовано на цилиндрическую часть вала, вплотную к конической шестерне. Наружное кольцо этого роликоподшипника запрессовано в гнезде

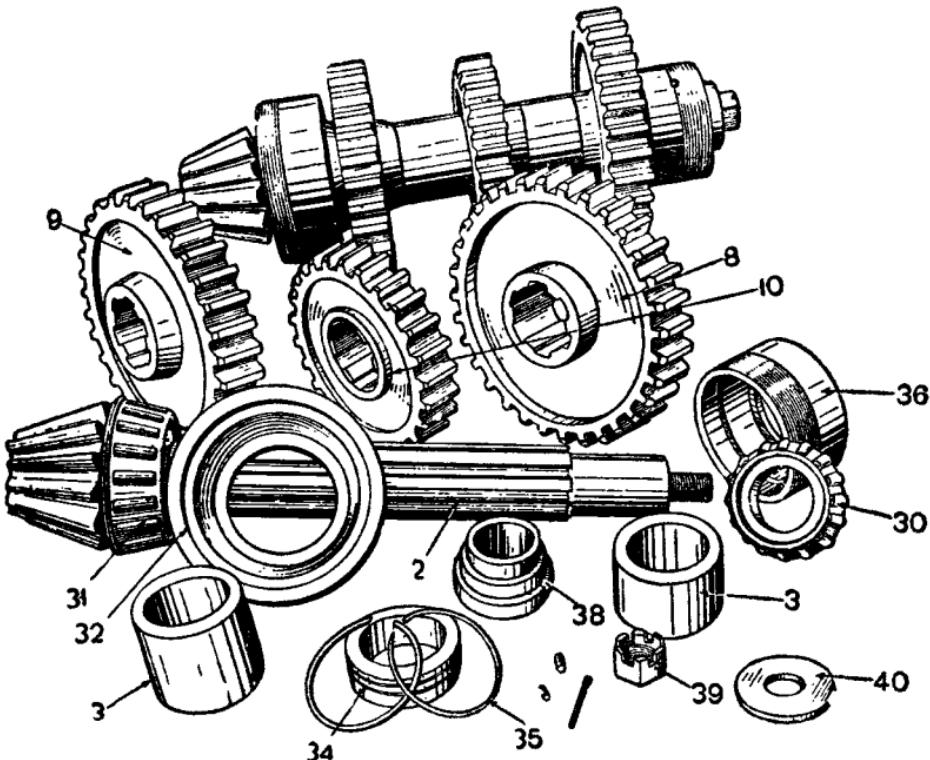


Рис. 89. Детали нижнего вала коробки передач.

32, которое установлено в расточке перегородки корпуса коробки скоростей. На заднем конце гнезда 32, выходящем из расточки, нарезана резьба и навинчена регулировочная гайка 33. Гнездо 32 от проворачивания в расточке удерживается установочным штифтом. Штифт вставлен в отверстие в наружной поверхности гнезда. В расточке прорезана продольная канавка, необходимая для перемещения штифта при регулировке подшипника.

Между роликоподшипником 31 и шестерней второй скорости 9 на вал надета распорная трубка 34. На наруж-

ной поверхности распорной трубы 34 проточены две канавки для установки разрезных уплотнительных колец 35. Вследствие упругости кольца прижимаются к стенкам расточки в гнезде подшипника 32 и не дают маслу перетекать в отделение конической передачи.

Передний роликоподшипник 30 нижнего вала установлен в гнезде 36. Снаружи передней части гнезда имеется резьба, на которую навинчена регулировочная гайка-колпачок 37.

Между внутренним кольцом переднего роликоподшипника и шестерней первой скорости на вал надета распорная трубка 38.

Все детали, собранные на нижнем валу, зажаты гайкой 39, навёрнутой на передний его конец. Под гайку установлена нажимная шайба 40, упирающаяся во внутреннее кольцо роликоподшипника. Гайка удерживается от отвинчивания шплинтом.

В собранном виде нижний вал устанавливается через люк, со стороны муфты сцепления.

Валик заднего хода 4 (рис. 86), с двойной шестерней 11 и 12 на нём, установлен в приливах корпуса коробки. От проворачивания валик стопорится специальным стопорным болтом 41 с контргайкой в гнезде задней опоры. На валике свободно надета двойная шестерня. Меньшая шестерня 11 с 12 зубцами находится в постоянном зацеплении с шестерней 8 первой скорости нижнего вала. С большей шестерней 12 с 17 зубцами сцепляется шестерня первой скорости верхнего вала при включении заднего хода. В ступицу шестерён 11—12 запрессованы две бронзовые втулки 42, уменьшающие трение и износ валика. Между втулками образуется кольцевой канал, в который подводится масло.

Между шестерней и задней опорой на валик надеты упорная шайба и распорная трубка, ограничивающие продольный разбег шестерни.

В заднем конце валика 4 профрезеровано углубление в виде ванночки. Внутри валика просверлено продольное отверстие, которое двумя боковыми отверстиями меньшего диаметра сообщает ванночку с кольцевым каналом. Продольное отверстие с торца закрыто пробкой 43. Валик устанавливается ванночкой вверх. Правильное положение его обеспечивается тем, что конец стопорного болта входит в углубление на валике.

Масло, разбрзгиваемое шестернями нижнего вала, попадает в ванночку, а из неё поступает в кольцевой канал и смазывает поверхность валика.

Для улучшения распределения масла по всей трущаяся поверхности валика в нижней его части сделана продольная канавка, заполняющаяся маслом.

В торце переднего конца валика имеется отверстие с резьбой для ввёртывания болта съёмника при разборке.

Отверстие в передней крышке коробки, через которое вставляется валик, закрыто пробкой 44, не допускающей протекания масла из коробки наружу или попадания пыли в коробку.

Действие коробки передач

Изменение скорости движения трактора осуществляется соединением той или иной шестерни верхнего вала с шестернёй нижнего вала или валика заднего хода.

На рисунке 85 показано такое положение шестерён верхнего вала, когда ни одна из них не находится в зацеплении с шестернями нижнего вала и с шестерней валика заднего хода. Такое положение шестерён называется нейтральным. В этом положении при работающем двигателе верхний вал вращается, а нижний неподвижен, и трактор стоит на месте.

Для включения шестерён необходимо выключить муфту, при этом верхний вал остановится.

Если шестерню 5 передвигать вперёд, она войдёт в зацепление с шестерней 8 (рис. 90, положение I). Передаточное число, полученное делением числа зубцов шестерни 8 на число зубцов шестерни 5, будет равно $32 : 14 = 2,28$. Таким образом, при сцеплении шестерён 5 и 8 в коробке обороты нижнего вала понижаются в 2,28 раза по сравнению с верхним валом. Передаче движения через эти шестерни соответствует движение трактора вперёд с наименьшей скоростью, называемой **первой скоростью**. Величина её при вращении верхнего вала с числом оборотов 650 в минуту равна трём километрам в час.

Передвижением двойной шестерни назад шестерня 6 будет введена в зацепление с шестерней 9 (рис. 90, положение II). Передаточное число этих шестерён равно $29 : 17 = 1,70$, т. е. нижний вал будет вращаться в 1,7 раза медленнее верхнего вала.

Скорость движения при этой передаче называется второй скоростью и равна 4,2 км в час.

Третья скорость получается передвижением двойной шестерни вперёд. При этом шестерня 7 войдёт в зацепление с шестерней 10 (рис. 90, положение III). Уменьшение оборотов нижнего вала по сравнению с верхним будет равно $25 : 21 = 1,19$ раза. Скорость движения трактора при этом будет равна 5,9 км в час.

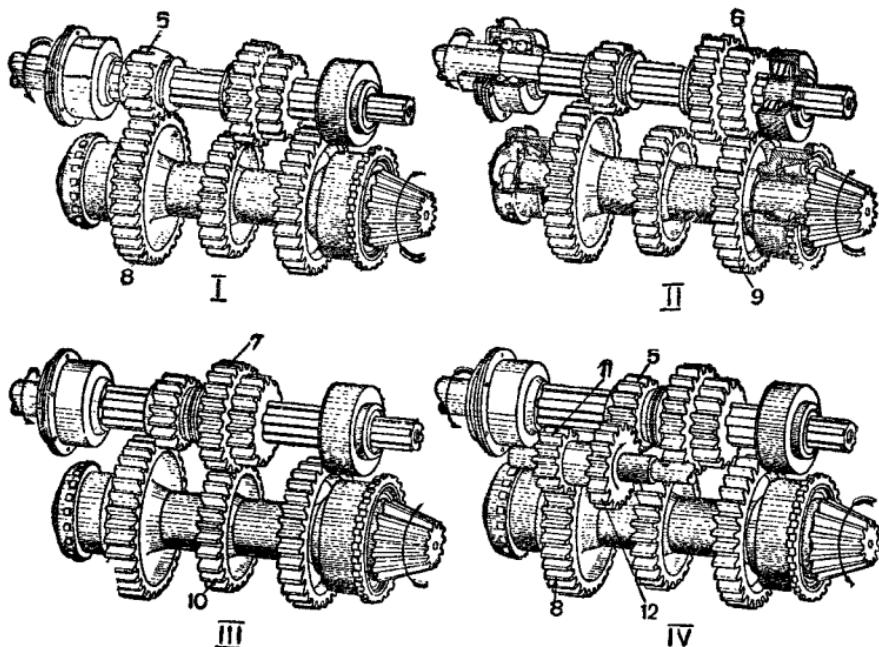


Рис. 90. Положение шестерён коробки передач при включении различных скоростей.

При включении всех трёх рассмотренных передач нижний вал вращается в обратную сторону по отношению к верхнему валу. Такому вращению его соответствует движение трактора вперёд.

Для получения заднего хода необходимо изменить направление вращения нижнего вала на обратное. Достигается это передачей движения нижнему валу через двойную шестерню, установленную на валике заднего хода. Передвижением назад шестерни первой скорости 5 она вводится в зацепление с большой шестерней 12 на валике заднего хода (рис. 90, положение IV).

Движение с верхнего вала на нижний будет передаваться в следующем порядке: с шестерни 5 на шестерню 12 заднего хода, а с шестерни 11 на шестерню 8 нижнего вала. При этом нижний вал будет вращаться в ту же сторону, что и верхний вал. Передаточное число равно

$$\frac{32 \cdot 17}{12 \cdot 14} = 3,24,$$

а скорость движения трактора назад равна 2,2 км в час.

Механизм переключения скоростей

Механизм переключения скоростей показан на рисунке 91. Основными деталями его являются: рычаг 14, качающийся в шаровой опоре, два валика переключения

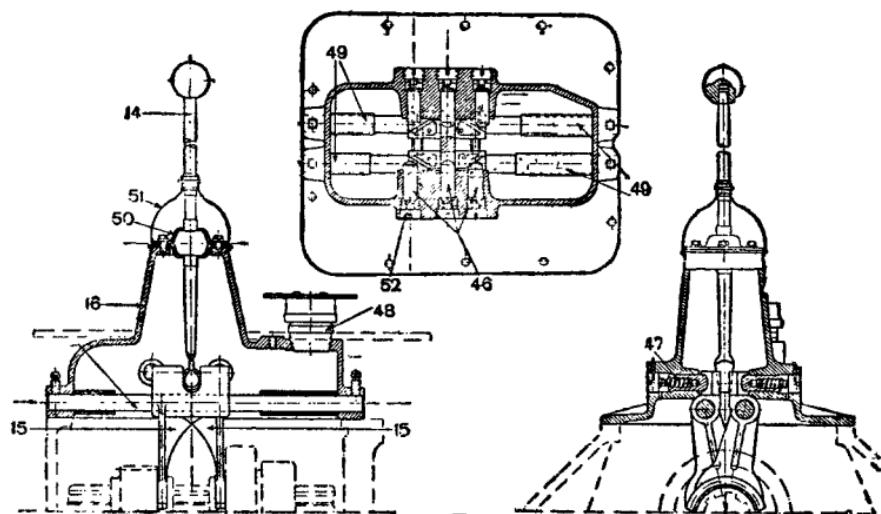


Рис. 91. Механизм переключения скоростей.

скоростей 45, две вилки 15, шесть стопоров 46 и пружины 47. Все эти детали собраны в коробке переключения скоростей 16. В левой части верхней стенки коробки 16 на сурике ввернут патрубок с крышкой 48 для заливки масла в отделение коробки передач.

Вилки 15 свободно установлены на валиках 45. С обеих сторон каждой вилки на валики надеты втулки 49, ограничивающие перемещения вилок по валикам. При вклю-

чении механизма вилки 15, сидя на валиках 45, будут вращаться вправо, а втулки 49, сидя на валиках 45, будут вращаться влево.

чении шестерни на полную ширину зубца эти втулки не допускают дальнейшего передвижения вилок, при котором шестерни вышли бы из зацепления.

Валики 45 установлены в отверстиях стенок коробки 16. Каждый валик закреплён двумя стопорными болтами, ввёрнутыми в приливы коробки. Левая вилка (передняя) входит концом своим в кольцевую проточку ступицы шестерни 5 первой скорости (рис. 84 и 85). Правая вилка (задняя) входит в кольцевую проточку ступицы двойной шестерни 6 и 7 второй и третьей скоростей. Вилки в верхней части имеют пазы, в которые входят стопора (рис. 91).

Рычаг 14 в средней части имеет обработанное шарообразное утолщение. Этим утолщением он установлен в шаровой опоре, состоящей из двух шаровых фланцев 50. Шаровые фланцы охватывают снизу и сверху утолщение рычага. На коробке они устанавливаются на картонной прокладке и закрепляются болтами. Шаровая опора позволяет поворачивать рычаг в любом направлении, поэтому такой рычаг и называется качающимся.

От попадания пыли и влаги в коробку через зазор в шаровых фланцах последние закрыты брезентовым чехлом 51. Чехол закреплён проволокой в верхней части коробки и на рычаге.

На наружном конце рычага 14, на резьбе поставлено чугунное шаровое яблоко для удобства передвижения рычага рукой.

Нижний конец рычага расположен между верхними частями вилок.

В стенках коробки имеются шесть отверстий — гнёзд, по три с правой и левой стороны. В эти отверстия поставлены стопора 46 (бономы) с пружинами 47. Пружины выжимают стопора из гнёзд и прижимают их к вилкам. Пружины в гнёздах снаружи удерживаются пробками 52, завинченными в отверстия и зашплинтованными снаружи. Пробки имеют прорези для отвёртки.

При нейтральном положении шестерён коробки передач вилки на валиках расположены таким образом, что в пазы их входят стопора, выжимаемые из средних гнёзд. Такое положение стопоров не допускает произвольного самовключения шестерён. Стопора удерживают вилки, а вместе с ними и шестерни от передвижения. Крайние сто-

пора при таком положении упираются в скошенные концы вилок.

Рычаг включения при нейтральном положении может перемещаться только вправо и влево. Назад и вперёд рычаг переместить нельзя, так как перемещению нижнего конца его препятствуют вилки, удерживаемые стопорами. При перемещении верхнего конца рычага направо до отказа нижний конец его войдёт в паз левой (передней) вилки и вытеснит входящий туда конец стопора. При передвижении верхнего конца рычага налево нижний конец его войдёт в паз правой вилки и также вытеснит стопор. Так как при этом надо преодолеть силу упругости пружины, это вытеснение отчётливо ощущается на рычаге.

Только после того как стопор выкат из паза можно движением рычага вперёд или назад передвигать вилку и включать шестерни в коробке. Конец включения определяется тем, что крайний стопор войдёт в паз вилки. Он будет удерживать вилку от перемещений по валику и не допускает самовыключения шестерён во время работы трактора.

Отжатие крайних стопоров при передвижении вилок производится скошенными частями последних. Для уменьшения трения концы стопоров имеют полушаровую форму.

Смазка вилок на валиках производится маслом, попадающим в карманы в теле верхней части каждой вилки, откуда масло по сверлениям поступает на валики.

Включение и выключение скоростей

Включение необходимой скорости производится после выключения муфты сцепления.

Схема перемещений рычага при включении различных скоростей показана на рисунке 92-1.

Первая скорость включается наклоном рычага вправо и перемещением его назад.

Вторая скорость включается наклоном рычага налево и перемещением его вперёд.

Третья скорость включается наклоном рычага налево и перемещением его назад.

Задний ход включается наклоном рычага направо и перемещением его вперёд.

Передвигать рычаг вперёд или назад надо до тех пор, пока один из крайних стопоров не войдёт в паз вилки.

Если зубцы шестерён верхнего вала расположены против зубцов шестерён нижнего вала, ввести шестерни в зацепление невозможно. Для устранения этого надо поставить рычаг переключения скоростей в нейтральное положение и на мгновение включить муфту сцепления. При этом верхний вал коробки повернётся и расположение шестерён изменится. После остановки вращения ведомых частей муфты, а следовательно, и верхнего вала можно снова в указанном порядке включать необходимую скорость.

Совершенно нельзя производить включение шестерён при неполном выключении муфты, к чему прибегают иногда для облегчения попадания зубцов шестерён верхнего вала во владины шестерён нижнего вала. Такое включение всегда сопровождается быстрым разрушением зубцов шестерён.

После включения шестерён трогание трактора производится плавным включением муфты сцепления. Несоблюдение этого правила работы на тракторе резко ускоряет износ шестерён, шлицевых валов и подшипников коробки передач.

Для выключения скорости необходимо: 1) выключить муфту сцепления, 2) наклоном рычага вправо или влево, в зависимости от того, какая скорость была включена, выжать стопор из паза вилки, 3) перемещать рычаг вперёд или назад до нейтрального положения, 4) включить муфту сцепления.

Рис. 92. Схема перемещений рычага при включении (I) и выключении (II) различных скоростей.

На рисунке 92-II стрелками показаны перемещения рычага при выключении разных скоростей.

Включение муфты при остановке трактора после выключения шестерён производится без задержки.

Смазка коробки передач

Детали коробки передач смазываются нигролом или вискозином. Заливка масла производится через патрубок 48 (рис. 85), расположенный на коробке механизма перемены скоростей.

Уровень масла проверяется через отверстие, закрытое контрольной пробкой, в передней крышке с правой стороны от нижнего вала.

Проверять масло необходимо ежедневно. Количество масла, заливаемого до уровня контрольной пробки, равно 38 л. Быстрое уменьшение количества масла указывает на вытекание его. Необходимо проверить все места, в которых предусмотрены уплотнения.

Ко всем трущимся поверхностям масло подаётся разбрызгиванием. При вращении нижнего вала шестерни его захватывают масло, которое в виде брызг попадает на трущиеся поверхности деталей. Для улучшения смазки валика заднего хода к трущимся поверхностям его дополнительно подводится масло, попадающее в ванночку.

Масло для смазки валиков переключения скоростей поступает дополнительно из карманов на вилках. Смена масла с промывкой всей коробки производится в сроки, указанные в таблице смазки трактора.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные части коробки передач трактора ЧТЗ.
2. Что такое передаточное число и как оно определяется?
3. Какое положение шестерён и рычага включения называется нейтральным?
4. Какие приспособления не допускают самовключение и самовыключение шестерён в коробке?
5. Что ограничивает ход рычага, обеспечивая включение шестерён на полную ширину зубца?
6. Как включаются I, II, III скорости и задний ход?
7. Для чего на нижнем валу коробки передач установлены конические — роликовые подшипники?
8. Каким маслом и как производится смазка деталей коробки передач?

18. КОНИЧЕСКАЯ ПЕРЕДАЧА

Назначение конической передачи

С нижнего вала коробки передач усилие передаётся на поперечный вал 1 (рис. 93 и 94) трансмиссии при помощи конических шестерён 2 и 3. Передача коническими шестернями необходима потому, что нижний вал коробки передач имеет продольное расположение относительно трактора, тогда как оси ведущих колёс (звездочек), приводящих в движение гусеничные полотна, расположены поперёк трак-

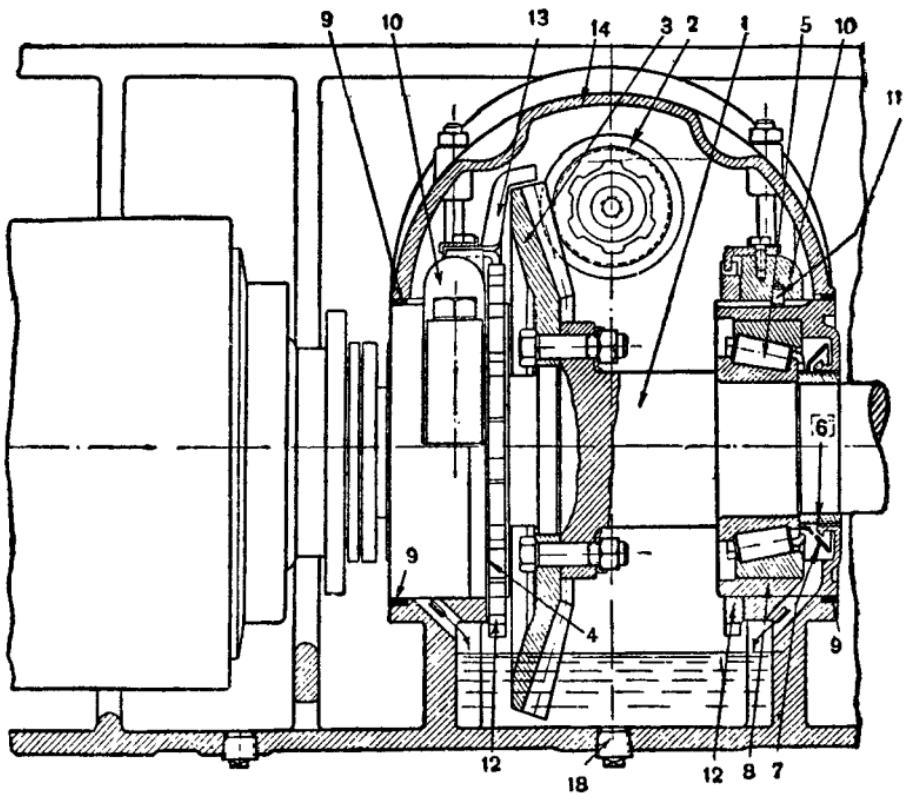


Рис. 93. Вал бортовых фрикционов с конической шестерней и подшипниками.

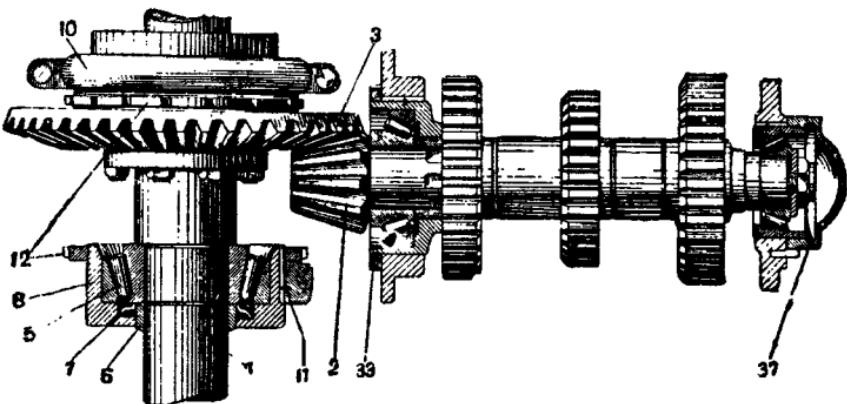


Рис. 94. Регулировка конической передачи, подшипников, нижнего вала коробки передач и вала бортовых фрикционов.

тора. На концах поперечного вала 1 установлены бортовые фрикционны, или муфты управления, поэтому он называется валом бортовых фрикционов.

Коническая шестерня 3 представляет венец, укреплённый болтами к фланцу вала 1 бортовых фрикционов.

Передаточное число конической передачи равно числу зубцов шестерни 3, делённому на число зубцов шестерни 2, или $43 : 12 = 3,58$. В этой передаче происходит дальнейшее (после коробки передач) постоянное снижение в 3,58 раза оборотов вала бортовых фрикционов, по сравнению с нижним валом коробки передач. Примерно во столько же раз увеличивается и усилие на этом валу, по сравнению с усилием на нижнем валу коробки передач.

Устройство деталей конической передачи

Вал бортовых фрикционов 1 вместе с фланцем отштампован из стали. Во фланце по окружности просверлено восемь отверстий под болты крепления конической шестерни 3. В торцах вала имеются по два отверстия с резьбой. Все места сопряжений вала с другими деталямишлифованы. На концах вала нарезаны шлицы для установки ведущих барабанов фрикционов. Коническая шестерня 3 изготовлена из хромистой стали. Шестерня устанавливается на шейку вала с небольшим зазором. К фланцу шестерня укреплена восемью болтами. Гайки болтов равномерно и доотказа затянуты и застопорены шайбами.

Опорами вала являются два конических роликовых подшипника 4 и 5, установленные в приливах корпуса коробки скоростей.

Конические роликовые подшипники применены потому, что на вал бортовых фрикционов, так же как и на нижний вал коробки передач, действуют продольные силы от конических шестерён.

Внутренние кольца роликоподшипников напрессованы на вал вплотную к выступу. С обеих сторон к внутренним кольцам подшипников на вал напрессованы маслоотражательные кольца 6 с тарельчатыми маслоотражателями 7. С наружной поверхности маслоотражательные кольца имеют нарезку. На левом кольце, если смотреть по ходу трактора, резьба левая, а на правом кольце — правая. Тарельчатые маслоотражатели вогнутой стороной обращены к концам вала.

Внешние кольца роликоподшипников запрессованы в гнёзда 8. Гнёзда 8 представляют чугунные втулки, обработанные внутри точно под размер подшипников, а снаружи для установки их в расточки в приливах коробки. В расточках приливов, в специальные канавки под гнёзда уложены пробковые прокладки 9.

Сверху гнёзда подшипников крепятся специальными бугелями 10. Бугель представляет собой стальное полукольцо, обработанное внутри под наружный размер гнезда роликоподшипника. На внутренней поверхности бугеля в специальное отверстие запрессован установочный штифт 11, который входит концом в продольную канавку, имеющуюся на наружной поверхности гнезда. К корпусу коробки каждый бугель крепится двумя болтами. Таким образом, гнёзда подшипников зажаты в расточках приливов и не могут быть смещены или повёрнуты. Внутренние концы гнёзд снаружи имеют резьбу, на которую навинчены регулировочные гайки 12 для регулировки зазора в подшипниках. Регулировочные гайки 12 представляют кольца, изготовленные из ковкого чугуна. Внутри их нарезана резьба, а на наружной поверхности при отливке сделаны 18 зубцов для захвата специальным ключом. Если ослабить болты крепления бугелей и после этого навинчивать регулировочные гайки, последние будут перемещать гнёзда вместе с внешними кольцами подшипников. Поворачивания гнёзд вместе с гайками не произойдёт, так как установочные штифты удерживают их. Внутреннее кольцо подшипника неподвижно напрессовано на вал, поэтому при навинчивании регулировочных гаек изменяется зазор в роликоподшипниках.

Для предотвращения самоотвинчивания или завинчивания регулировочные гайки 12 застопорены.

Правая регулировочная гайка застопорена специальной планкой, укреплённой на бугеле сверху.

Левая регулировочная гайка застопорена стопором-маслоотражателем 13, укреплённым также на бугеле.

Стопор-маслоотражатель состоит из трёх частей, соединённых сваркой: стопорной планки и маслоотражателя с желобком и соединительной планки. Конец маслоотражателя охватывает сверху венец конической шестерни. Масло, увлекаемое шестерней при вращении, снимается с венца маслоотражателем и по желобку в нём подводится к левому роликоподшипнику. Дополнительная смаз-

ка левого подшипника необходима потому, что он расположен ближе к шестерне и воспринимает большую нагрузку, чем правый подшипник.

Часть вала бортовых фрикционов вместе с конической шестерней и подшипниками закрыта сверху и с боков специальным чугунным кожухом 14. Кожух 14 в местах примыкания к стенкам коробки ставится на войлочные прокладки. На гнёзда подшипников он устанавливается на пробковые прокладки 9, огибающие гнездо.

При сборке кожух 14 имеющимися в нём отверстиями надевается на четыре шпильки, ввёрнутые в приливы корпуса коробки, и закрепляется гайками.

В задней стенке корпуса коробки имеются два окна, закрытые крышкой 16 (рис. 95). В крышке сделан люк, через который заливается масло в отделение конической передачи. Люк закрыт крышкой 17, установленной на пробковой прокладке. Крышка 17 люка плотно прижимается к крышке 16 корпуса посредством планки со шпилькой и барашка.

В нижней части корпуса коробки скоростей имеется отверстие для спуска масла. Отверстие закрывается пробкой 18 (рис. 93). Под крышкой задней стенки в отверстие ввёрнута контрольная пробка 19 (рис. 95), до уровня которой заливается масло в отделение конической передачи. Отделение конической передачи представляет собой закрытую ванну, изолированную соответствующими уплотнениями от коробки передач и бортовых фрикционов.

При вращении вала масло из подшипников не проходит в сторону бортовых фрикционов благодаря действию масло-



Рис. 95. Заливка масла в отделение конической передачи.

гонных колец и тарельчатых маслоотражателей, которыми масло отводится обратно в нижнюю часть ванны по специальным каналам в приливах, под гнёзда подшипников. При сборке вала бортовых фрикционов необходимо помнить, что правое маслоотражательное кольцо имеет правую нарезку, а левое — левую. При установке вала необходимо тщательно проверять состояние пробковых и войлочных прокладок. Постановка прокладок и кожуха 14 должна быть произведена особо тщательно. В противном случае масло будет протекать из отделения конической передачи к бортовым фрикционам и расстраивать работу их. Кроме этого, при уменьшении количества масла в отделении конической передачи ухудшается смазка роликоподшипников, в результате чего происходит быстрый износ и разрушение их.

Смазка конической передачи

Для смазки конических шестерён, роликоподшипников вала бортовых фрикционов и заднего роликодподшипника нижнего вала коробки передач применяется летом автол 18, а зимой автол 10. Автол заливается через люк в задней крышке (рис. 95) и заполняет отделение конической передачи до уровня контрольного отверстия. Контрольное отверстие закрыто пробкой 19. Вместимость ванны 10 л. К подшипникам масло подаётся вследствие разбрызгивания его конической шестерней 3. Левый, наиболее нагруженный, подшипник смазывается дополнительно маслом, собираемым маслоотражателем с поверхности шестерни. Проверка уровня масла проводится ежедневно, в перерыве между сменами. При уровне масла ниже контрольного отверстия необходимо долить его. Потребность в частой доливке масла указывает на протекание его через уплотнения. Необходимо проверить состояние прокладок в кожухе конической передачи.

Полная смена масла с промывкой ванны производится в сроки, указанные в таблице смазки трактора.

Регулировка конической передачи и конических роликоподшипников

Регулировка конических шестерён производится для установления между зубцами необходимого зазора. Необходимость такой регулировки поясним примером. Если нижний вал коробки вместе с подшипниками передвигать

вперёд (в сторону муфты сцепления), зазор между зубцами конических шестерён будет увеличиваться, и при дальнейшем передвижении вала зубцы шестерён вовсе не будут входить в зацепление. Наоборот, если нижний вал передвигать назад, зазор будет уменьшаться и может произойти заклинивание зубцов шестерён.

Такое же положение будет иметь место при передвижении вправо или влево вала бортовых фрикционов.

При передвижении нижнего вала коробки передач и вала бортовых фрикционов, в целях получения правильного зацепления шестерён, изменяется зазор в конических роликовых подшипниках. Поэтому после регулировки зазора в шестернях производится регулировка подшипников.

Все операции по регулировке конической передачи необходимо проводить в следующем порядке:

1. Продольным перемещением нижнего вала установить большую и малую конические шестерни в положение, при котором наружные края торцов зубцов их будут совпадать, как показано на рисунке 94. Перемещение нижнего вала назад производится навинчиванием фасонной гайки 33 на гнездо подшипника. Регулировочную гайку-колпачок 37 нижнего вала необходимо при этом отпустить (отвертывать). При повороте фасонной гайки на один оборот гайку-колпачок надо отпускать также на один оборот. При этом нижний вал переместится на 3 мм (так как шаг резьбы на гнёздах равен 3 мм). Подача нижнего вала вперёд производится навинчиванием гайки-колпачка на гнездо переднего подшипника. Одновременно необходимо отпускать фасонную гайку.

2. Затянуть до отказа фасонную гайку и гайку-колпачок на гнёздах подшипников нижнего вала. При этом зазора в подшипниках не будет.

3. Отпустить фасонную гайку и гайку-колпачок на $\frac{1}{2}$ —1 зубец. Это создаст необходимый зазор в подшипниках.

4. Застопорить регулировочную гайку и гайку-колпачок стопорными винтами, чтобы предотвратить завинчивание или отвинчивание их во время работы трактора.

5. Ослабить болты крепления бугелей. Это позволит перемещать вал бортовых фрикционов с шестерней вместе с гнёздами роликоподшипников.

6. Перемещать вал бортовых фрикционов с шестерней вправо или влево с помощью фасонных регулировочных гаек, навинченных на гнёзда (корпуса) роликоподшипников, до получения между зубцами шестерён зазора в 0,3—0,6 мм.

Для перемещения шестерён (и вала) влево необходимо правую регулировочную гайку навинчивать на гнездо роликоподшипника, левую отпускать. Для перемещения шестерни вправо нужно, наоборот, левую регулировочную гайку навинчивать, а правую отпускать.

7. Затянуть до отказа обе регулировочные гайки. При этом зазор в подшипниках будет равен нулю.

8. Отпустить каждую гайку на $\frac{1}{2}$ —1 зубец. Это обеспечит необходимый зазор в подшипниках.

9. Застопорить регулировочные гайки. Правую гайку стопорить планкой, левую стопором-маслоотражателем.

10. Застопорить планками болты крепления стопорной планки и маслоотражателя.

11. Затянуть до отказа болты крепления бугелей.

12. Застопорить болты крепления бугелей.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные части конической передачи.
2. Для чего и как производится регулировка конических шестерён?
3. Для чего и как производится регулировка конических роликоподшипников?
4. Какое масло применяется для смазки конической передачи?
5. Для чего необходимы уплотнения между коробкой передач и конической передачей?
6. Что препятствует вытеканию масла через подшипники вала бортовых фрикционов?

19. БОРТОВЫЕ ФРИКЦИОНЫ И МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Назначение бортовых фрикционов

Поворот гусеничного трактора ЧТЗ производится выключением и остановкой одной из гусениц. При этом вторая гусеница, продолжая движение, вызывает поворот трактора в сторону выключенной гусеницы. Выключение гусеницы производится разъединением вала бортовых фрикционов с валом (полуось с шестерней) ведущей ше-

сторни конечной передачи. После того как трактор сделяет необходимый поворот, выключенная гусеница включается, и трактор движется по прямой.

Для того чтобы выключение и включение гусениц производить плавно и получать этим необходимое изменение направления движения трактора, установлены специальные фрикционные муфты, через которые усилие с вала бортовых фрикционов передаётся гусеницам. Эти муфты называются **бортовыми фрикционами**, или **муфтами управления**. Для независимого выключения каждой из гусениц, что необходимо для поворотов трактора вправо или влево, установлено два бортовых фрикциона: один для выключения правой, другой для выключения левой гусеницы.

Таким образом, назначение бортовых фрикционов состоит в том, чтобы получать разные скорости движения гусениц, необходимые при повороте трактора.

Бортовые фрикции представляют сухие многодисковые муфты, соединяющие концы вала бортовых фрикционов с валами ведущих шестерён конечной передачи (полуось с шестерней). Расположение их в трансмиссии трактора показано на рисунке 87.

Устройство бортовых фрикционов

Ведущей частью бортового фрикциона (**муфты**) (рис. 93) являются: ведущий барабан **1** с шестнадцатью дисками **2** и нажимная тарелка **3**.

Ведущая часть жёстко соединена с валом бортовых фрикционов и вращается вместе с ним.

Ведомой частью бортового фрикциона являются ведомый (внешний) барабан **4**, соединённый с фланцем **5**, и шестнадцать ведомых дисков **6**, собранных в барабане.

Фланец **5**, к которому крепится ведомый барабан, укреплён неподвижно на конце полуоси с шестерней. Ведомая часть фрикциона приводится в движение трением, возникающим на дисках муфты при нажатии их.

Нажимное устройство состоит из нажимной тарелки **3** и пружин **7**, укреплённых на шпильках **8**.

Выключение и включение фрикционов производятся трактористом через механизм управления.

Ведущий барабан (рис. 97) отлит из серого чугуна. В центре его обработано отверстие с шлицами по размерам шлиц конца вала бортовых фрикционов. На наружной

цилиндрической поверхности барабана нарезаны продольные канавки (зубцы), идущие от фланца по всей его длине. Поверхность фланца со стороны прилегания дисков также обработана.

В ступице (торцовой стенке) барабана просверлено восемь отверстий для шпилек нажимных пружин.

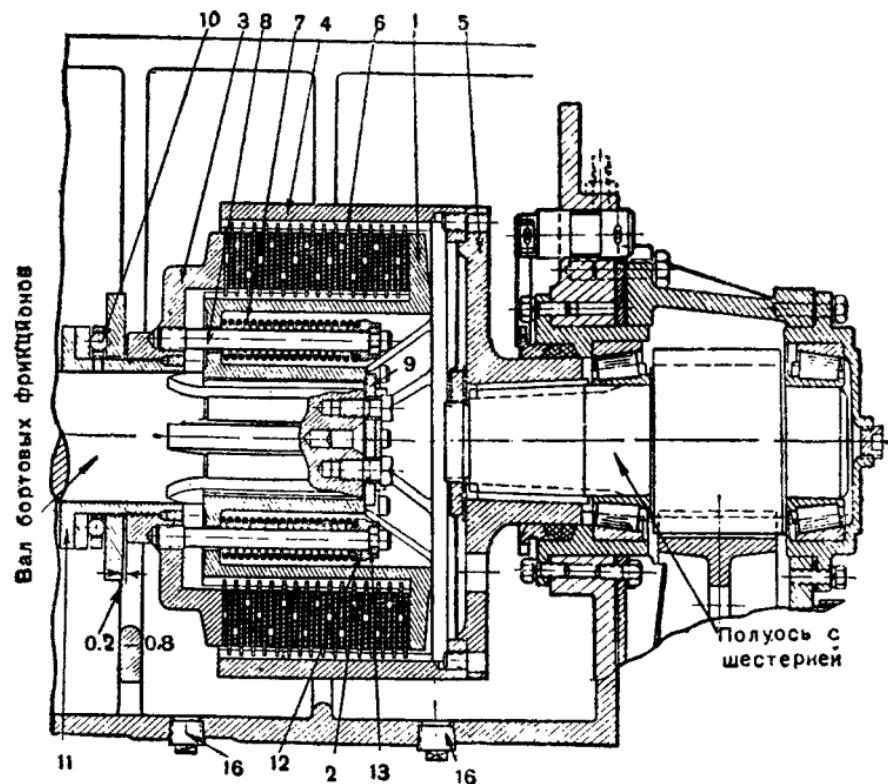


Рис. 96. Бортовой фрикцион в разрезе.

Шлицевым отверстием ведущий барабан надет на конец вала бортовых фрикционов. От продольных перемещений по валу он удерживается шайбой 9 (рис. 96), привёрнутой на двух болтах к торцу вала.

На зубцы по наружной поверхности барабана свободно надето шестнадцать ведущих дисков 2 (рис. 97); диски изготовлены из листовой стали. По внутренней окружности их нарезаны зубцы, которыми диски надеваются на барабан.

С обеих сторон пятнадцати ведущих дисков приклёпаны обкладки из райбеста. Шестнадцатый диск (со стороны

нажимной тарелки) имеет обкладку только с одной стороны. Обкладки приклёпаны к дискам латунными заклёпками. Заклёпки поставлены впотай, чтобы во время работы они не касались поверхности ведомых дисков. Задиры на поверхностях ведомых дисков вызывали бы разрушение рабестовых обкладок.

Ведомый барабан 4 с внутренним буртиком на одном конце представляет собой чугунный полый цилиндр. На внутренней его поверхности нарезаны зубцы. Торцы барабана, буртик и наружная поверхность обработаны. В торце барабана со стороны буртика имеется двенадцать отверстий с резьбой для крепления его к фланцу 5 (рис. 96). Три маленьких отверстия без резьбы предназначены для установки в них штифтов, недопускающих выпадения дисков и их провортирования в кольцевой выточке барабана при сборке фрикциона.

Ведомые диски 6 изготовлены из листовой стали. По наружной окружности их нарезаны зубцы, соответствующие зубцам на внутренней поверхности барабана.

Один ведомый диск, крайний со стороны фланца ведущего барабана, имеет с одной стороны рабестовую обкладку. Обкладка так же, как и на ведущих дисках, укреплена заклёпками, поставленными впотай.

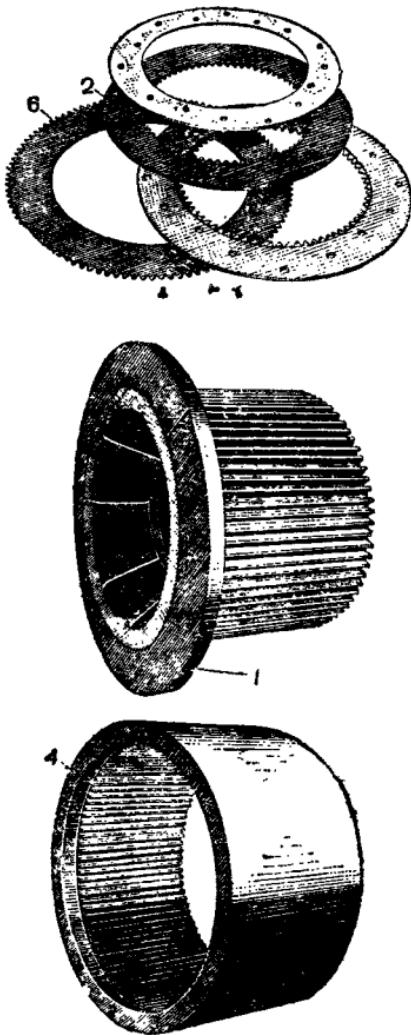


Рис. 97. Ведущий и ведомый барабаны и диски бортового фрикциона.

В собранном виде ведущие и ведомые диски расположены так: с обработанной поверхностью фланца ведущего барабана соприкасается ведомый диск с обкладкой, дальше чередуются ведущие и ведомые диски; крайний ведущий диск с обкладкой на одной стороне установлен ею в сторону ведомого диска. С нажимной тарелкой он соприкасается поверхностью без обкладки, так как ведущий диск и нажимная тарелка врачаются вместе. Благодаря зубчатому соединению ведущих и ведомых дисков с

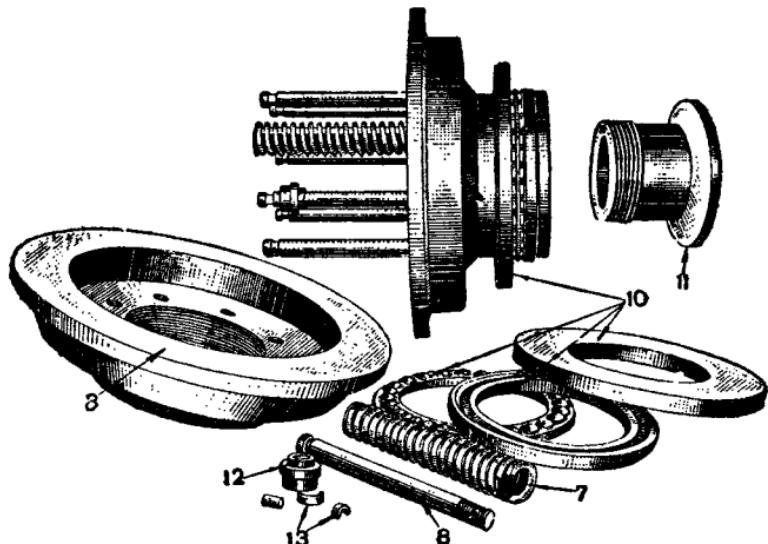


Рис. 98. Детали нажимного механизма бортового фрикциона.

барабанами диски можно перемещать вдоль барабанов. Если ведущие диски прижимать к ведомым, то при вращении вала бортовых фрикционов усилие с вала будет передаваться на полусы с шестерней силой трения, возникающей на дисках.

Нажатие дисков производится восемью цилиндрическими пружинами 7, действующими на нажимную тарелку 3 (рис. 98). В центре её имеется отверстие с резьбой, вокруг которого в восемь отверстий завинчены шпильки 8. Торцевая часть тарелки, соприкасающаяся с крайним ведущим диском, обработана.

В центральное отверстие тарелки ввёрнута собранная с упорным шарикоподшипником 10 втулка 11. Втулка может свободно перемещаться по валу бортовых фрикционов.

Отверстия в ней необходимы для подачи масла из подшипника на вал. При сборке втулка завинчивается в нажимную тарелку до тех пор, пока между большим кольцом подшипника и ступицей тарелки не будет получен зазор в 0,2—0,8 мм. Такой зазор обеспечивает нормальную работу упорного шарикоподшипника.

В тарелке втулка 11 застопорена двумя винтами. При ремонте после регулировки зазора в подшипнике приходится сверлить и нарезать под стопора новые отверстия. Шпильки 8 пропущены через отверстия в торцовой стенке барабана и концами с проточками выходят внутрь его. На шпильки надеты пружины 7. Пружины при

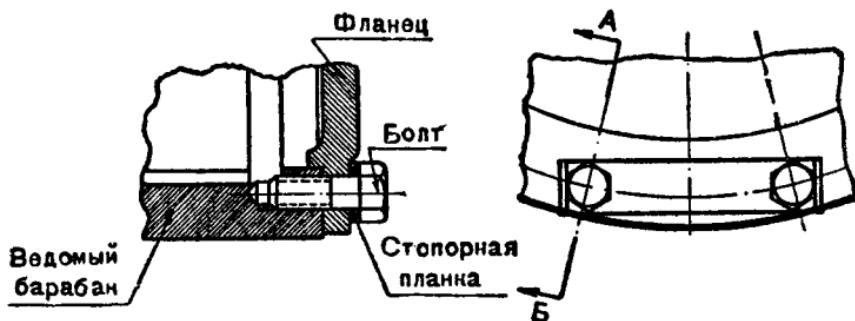


Рис. 99. Стопорная планка под болты крепления фланца к барабану и схема её установки.

установке на шпильки сжимают и закрепляют посредством втулок 12 и разрезных колец 13 (сухариков).

Сжатые пружины, упираясь в неподвижную стенку ведущего барабана, через шпильки действуют на нажимную тарелку и перемещают её в сторону дисков. Нажимная тарелка с силой, равной силе пружин, действует на диски и зажимает их.

Сила нажатия при нормальном состоянии обкладок дисков и пружин обеспечивает передачу трением наибольшего усилия с вала бортовых фрикционов на полуоси. Наибольшим это усилие получается при повороте, когда один фрикцион выключается. Тогда с вала бортовых фрикционов всё усилие передаётся через один фрикцион. При этом не должно быть пробуксовки дисков.

При сборке бортовых фрикционов нажимная тарелка с втулкой, упорным подшипником и шпильками устанавливается на собранные с дисками ведущий и ведомый

барабаны. После этого на шпильки надевают пружины, сжимают их особым приспособлением и закрепляют посредством втулок и разрезных колец (сухариков).

Собранные в комплекте бортовые фрикционны устанавливают на шлицевые концы вала¹. Ведущие барабаны закрепляют от перемещений шайбами. Болты, крепящие шайбы, стопорятся планками.

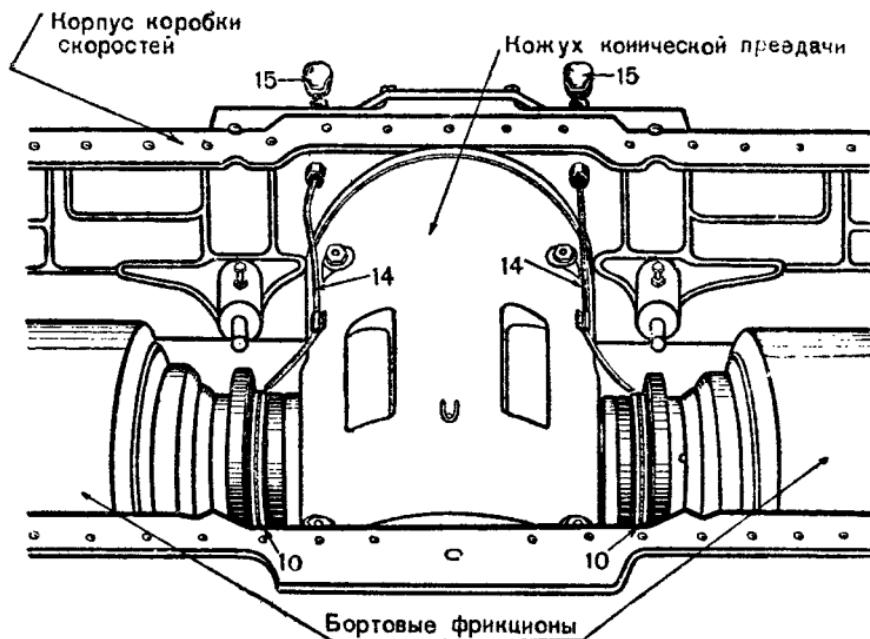


Рис. 100. Смазка упорных шарикоподшипников бортовых фрикционов.

Вал бортовых фрикционов, собранный со всеми частями, устанавливается сверху в корпус коробки скоростей. При этом соблюдаются правила установки прокладок, разобранные в прошлом уроке.

Ведомые барабаны 4 фрикционов соединяются с фланцами 5 (рис. 9б) двенадцатью болтами, которые стопорятся специальными шайбами.

Смазка упорных подшипников 10 производится маслом, поступающим к ним по трубкам 14 (рис. 100) из маслёнок 15 с войлочными фитилями, расположенных снаружи зад-

¹ На валу предварительно собраны коническая шестерня и подшипники.

ней стенки корпуса коробки скоростей. Маслёнки с войлокными фитилями ввёрнуты в колена, соединённые с трубками, ввёрнутыми в отверстия корпуса коробки. С внутренней стороны в отверстие в стенке ввёрнут штуцер, к которому присоединена изогнутая трубка, подводящая масло к подшипнику. Трубка 14 скобой закреплена к кожуху конической передачи. При осмотре необходимо проверять расположение трубок. Они должны подавать масло точно на подшипники. Если трубка отогнута в сторону, то масло не попадает в подшипник, который будет работать всухую и быстро разрушится.

Отделение вала бортовых фрикционов корпуса коробки скоростей закрыто верхним листом. Лист установлен на пробковой прокладке. В листе имеются два люка для регулировки фрикционов. Люки закрыты крышками.

В нижней стенке (днище) корпуса коробки скоростей, под каждым бортовым фрикционом сделано два отверстия, закрытых пробками 16 (рис. 9б). Через эти отверстия выпускается масло, попадающее в отделение фрикционов, и керосин (бензин), заливаемый при промывке их.

Работа фрикционов

При вращении вала бортовых фрикционов вместе с ним вращаются ведущие барабаны с дисками и нажимными тарелками.

Силой трения ведущие диски вращаются вместе с ведомыми как одно целое. Таким образом, движение с вала бортовых фрикционов передаётся на конечную передачу и дальше гусеницам. Если отжимать нажимную тарелку от дисков, сила трения между дисками будет уменьшаться, а при полном прекращении давления движение ведомой части фрикциона не будет передаваться.

При отжиме нажимной тарелки пружины подвергаются дополнительному сжатию. Поэтому нельзя оставлять фрикции выключенными, так как от этого пружины становятся слабее. Ослабление пружин вызывает пробуксовку дисков.

Пробуксовку дисков вызывает также замасливание раббестовых обкладок и неправильная регулировка механизма управления.

Пробуксовка дисков может быть обнаружена по следующим признакам: 1) нагревание барабанов фрикционов,

2) произвольное изменение направления движения трактора, т. е. трактор во время движения отклоняется в сторону буксующего фрикциона.

Буксование дисков фрикциона совершенно недопустимо. От нагрева разрушаются рабочестовные обкладки, коробятся диски, пригорает масло на них и расстраивается работа фрикционов.

Механизм управления бортовыми фрикционами

Управление бортовыми фрикционами, т. е. выключение или включение их, производится трактористом при помощи рычагов управления. Усилие тракториста посредством тяг и рычагов передаётся к нажимной тарелке.

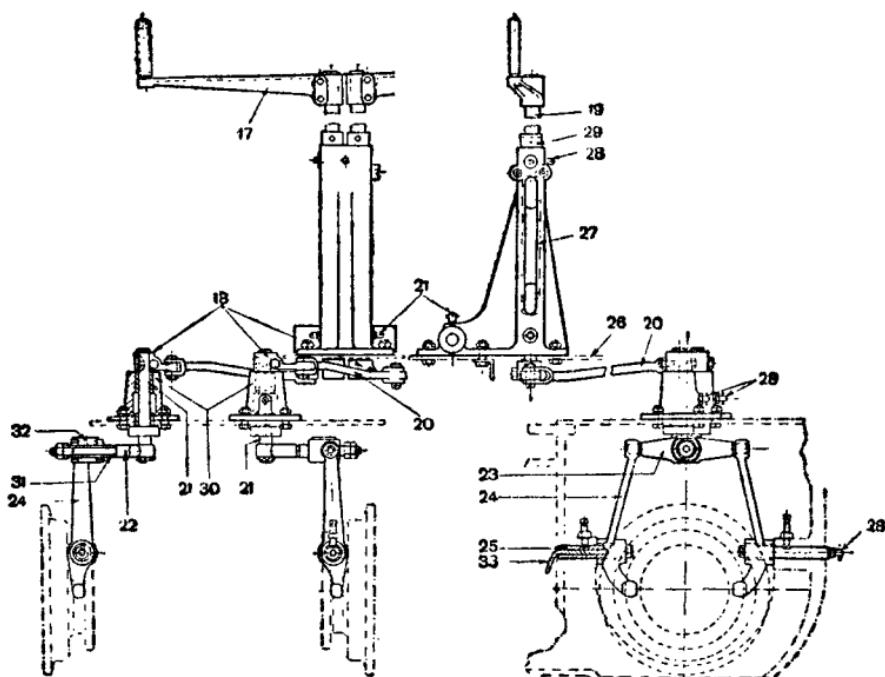


Рис. 101. Общий вид механизма управления бортовыми фрикционами.

Весь механизм, посредством которого тракторист производит выключение бортовых фрикционов, называется механизмом управления бортовыми фрикционами гусениц.

Общий вид механизма управления показан на рисунках 101 и 102. Рассмотрим вначале схему передачи усилия к нажимной тарелке фрикциона.

При повороте правого рычага 17 назад (на себя) короткий рычажок 18, укреплённый на нижнем конце валика 19, будет перемещаться назад и через тягу 20 поворачивать коленчатый валик 21. Колено валика 21 через болт с ушком 22 и коромысло 23 повернёт двуплечие рычаги 24 около осей 25. Нижние концы двуплечих рычагов, действуя через упорный подшипник 10 (рис.93) на нажимную тарелку 3, переместят её в направлении от барабана.

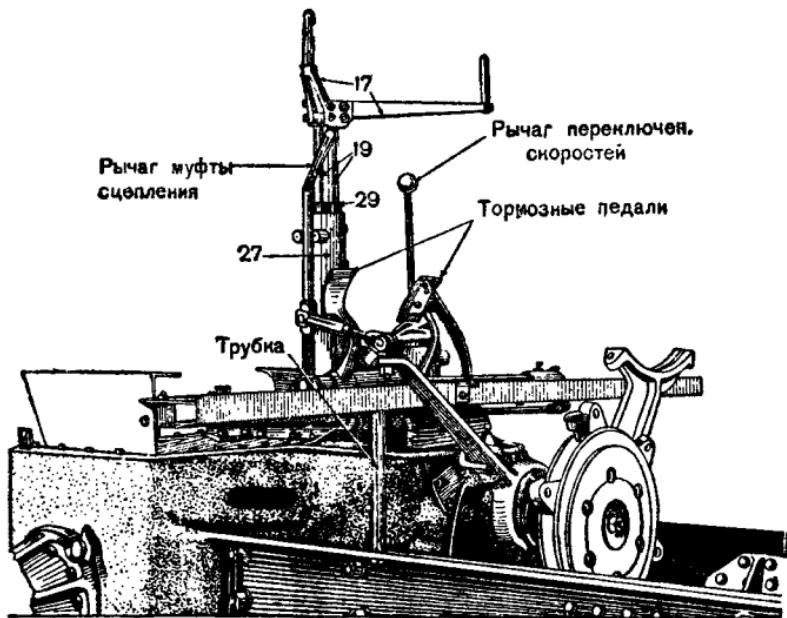


Рис. 102. Расположение рычагов управления бортовыми фрикционами на площадке.

Нажимная тарелка перестаёт действовать на диски, и фрикцион выключается. При повороте рычага 17 (рис. 101 и 102) необходимо преодолеть силу упругости пружин фрикциона, которая равна около 1 000 кг. Преодолеть такую силу можно только действуя через рычаги, что и выполнено в механизме управления.

Включение фрикциона производится пружинами после небольшого перемещения рычага 17 вперёд.

Рычаги управления расположены на площадке перед сиденьем тракториста.

На стальном листе — платформе 26 трактора, перед сиденьем тракториста укреплена рулевая колонка 27.

Платформа в передней части крепится на швейлеры рамы трактора через трубы, сквозь которые пропущены шпильки. В задней части платформа укреплена косынками к швейлерам сиденья, установленным на верхнем листе корпуса коробки скоростей.

Колонка 27 отлита из чугуна. Нижней частью (плитой) она установлена на платформу. На плите колонки спереди имеется прилив с отверстием. В стойке колонки проходят два сквозные отверстия. Отверстия сверху и снизу обработаны. В отверстия установлены вертикальные валики 19 управления фрикционами. Валики свободно вращаются в отверстиях колонки. Смазка валиков производится солидолом через маслонки Алимайт 28. От опускания вниз валики удерживаются упорными кольцами 29, закрепленными на валиках и опирающимися на колонку. На верхние концы валиков надеты рычаги управления 17. Рычаги поставлены на шпонки и затянуты каждый двумя болтами.

На нижние концы валиков надеты на шпонках и затянуты болтами короткие рычажки 18.

Рычажки 18 пальцами шарнирно соединены с вилками тяг 20. Пальцы поставлены головкой вверх. Нижние концы пальцев зашплинтованы.

На верхнем листе, закрывающем отделение вала бортовых фрикционов корпуса коробки скоростей, установлены чугунные стойки 30. В сквозные отверстия в них по концам запрессованы втулки из мягкой стали. Наличие втулок облегчает ремонт стоек.

Во втулках, в стойках 30 свободно установлены коленчатые валики 21. На верхнем конце валиков закреплены рычажки 18, шарнирно соединенные с тягой 20. Нижний конец коленчатого валика выходит внутрь отделения бортовых фрикционов (под верхним листом). Он заканчивается кривошипом с пальцем. Смазка коленчатого валика в стойке производится солидолом через маслонку Алимайт 28. На палец кривошипа свободно надет болт с ушком 22, удерживаемый на пальце шплинтом.

На нарезанную часть болта с ушком свободно надета регулирующая гайка-втулка 31. Регулирующая гайка представляет собой трубку с резьбой снаружи. Один конец её имеет буртик, грани которого обработаны для завёртывания ключом. Регулирующая гайка ввинчена в сухарь 32, поставленный в отверстие коромысла 23. Су-

харь в отверстии коромысла может свободно вращаться. От выпадания вниз из отверстия он удерживается буртом, которым опирается сверху на коромысло.

На нарезанный конец болта с ушком навинчена гайка, которая, упираясь в буртик регулировочной втулки, предотвращает отвинчивание её, являясь контргайкой.

Обработанные концы коромысла входят в отверстия в верхних концах двуплечих рычагов 24, образуя с ними шарнирное соединение.

Двуплечие рычаги посажены свободно на оси-валики рычага 25. Для уменьшения износов валиков в отверстия рычагов запрессованы бронзовые втулки. Валики рычагов концами вставлены в приливах корпуса коробки скоростей и закреплены стопорными болтами. Болты ввёртываются в отверстия в приливах и контрятся гайками.

Передний валик имеет два отверстия: одно вдоль валика, а второе в месте посадки рычага, сбоку. В продольное отверстие вставлен фитиль 33, по которому масло, разбрзгиваемое шестернями в коробке передач, подаётся для смазки валика рычага. Поперечное отверстие служит для установки шплинта, удерживающего рычаг от снятия с валика. Задний валик также имеет два отверстия. В нарезанную часть отверстия с торца валика, выходящего сзади корпуса коробки скоростей, ввёрнута маслёнка Алимайлт 28. Через эту маслёнку солидол подаётся для смазки заднего валика рычага.

Нижние концы двуплечих рычагов входят свободно в кольцевую канавку между ступицей нажимной тарелки и большим кольцом упорного шарикоподшипника.

Как уже было рассмотрено вначале, при повороте рычага управления назад коленчатый валик поворачивается и через болт с ушком и коромысло поворачивает двуплечие рычаги. Нижние концы двуплечих рычагов при этом действуют через упорный подшипник на нажимную тарелку и отжимают её от дисков.

Сила действия на рычаге управления, увеличенная при передаче через рычаги механизма, будет преодолевать силу пружин, прижимающую нажимную тарелку к дискам, трение между дисками в связи с этим прекратится и муфта выключится.

В конце поворотов рычага управления, при выключении фрикциона, коленчатый валик, поворачиваясь, переходит мёртвую точку. В таком положении фрикцион

остаётся выключенным. Этим сильно облегчается работа тракториста, так как после выключения фрикциона уже не требуется удерживать рычаг.

Для включения фрикциона необходимо вначале с некоторым усилием поворачивать рычаг вперёд, до перевода коленчатого валика через мёртвую точку, после чего пружины сами производят включение.

Регулировка и промывка бортовых фрикционов

Регулировка бортовых фрикционов производится для обеспечения нормальной их работы и достигается установкой свободного хода рычагов управления в определённых пределах. Если при включённом положении фрикциона рычаги вовсе не имеют свободного хода, то концы двухлечих рычагов, отжимающие через упорный подшипник нажимную тарелку, будут истираться о кольцо упорного подшипника. Кроме того, возможно, что при крайнем переднем положении рычага фрикцион не будет полностью включён. Это вызовет пробуксовку и ускоренный износ дисков. Наоборот, при слишком большом свободном ходе рычагов полное передвижение рычага назад не даёт выключения фрикциона. При этом будет происходить ускоренный износ обкладок ведущих дисков и затрудняться поворот трактора.

Проверка действия фрикционов проводится ежедневно. Каждый фрикцион регулируется отдельно через люки в верхнем листе, закрывающем отделение вала бортовых фрикционов.

Свободный ход каждого рычага должен быть равен 8 см. Регулировка производится при помощи регулировочной гайки втулки 31 (рис. 101).

Для выполнения регулпровки необходимо (после очистки от пыли и грязи верхнего листа) открыть люк, ослабить контргайку и отвёртывать или завёртывать регулировочную гайку-втулку. Завёртывание регулировочной гайки в сухарь уменьшает свободный ход, отвёртывание — увеличивает его. Получив свободный ход рычага, равный 8 см, законтрить регулировочную гайку и закрыть люк.

Промывка бортовых фрикционов становится необходимой при замасливании дисков. Замасливание дисков вызывает пробуксовку муфты, при которой диски сильно

нагреваются, в результате чего происходит коробление их, пригорание на них масла и разрушение райбеста. Кроме того, за счёт пробуксовки одной из муфт соответствующая ей гусеница будет двигаться медленнее, что вызовет поворот трактора.

Замасливание дисков может происходить при попадании на них масла из отделения конической передачи и кожуха конечной передачи, в случае неисправного состояния прокладок и сальников в них. Промывка дисков производится керосином или бензином.

Перед промывкой необходимо выпустить масло из отделения конической передачи и кожухов конечной передачи. Делается это для того, чтобы керосин или бензин, проникший через сальники в эти отделения, не разжижал масло.

Керосин или бензин (около ведра) заливается в каждый фрикцион через люки, после постановки пробок 16 в отверстия в нижней части корпуса коробки скоростей.

Вначале смывается вся грязь снаружи фрикционов и с внутренних поверхностей стенок корпуса коробки фрикционов, для чего трактору сообщается движение вперёд и назад (в течение пяти минут). При этом нельзя выключать бортовые фрикции, так как грязь может попасть на трущиеся поверхности дисков.

После этой промывки надо выпустить керосин или бензин из отделений фрикционов. Далее, вновь залить керосин в бортовые фрикции и, включив скорость и выключив фрикции, поработать 5—8 минут. При этом масло и грязь с трущихся поверхностей будут смываться. После промывки керосин выпустить и оставить муфты в выключенном положении на два-три часа, чтобы керосин стёк и диски высохли.

Рычаги управления фрикционами на время, необходимое для стекания бензина или керосина, привязывают верёвками к спинке сиденья.

Смазка деталей бортовых фрикционов и механизма управления

В бортовых фрикционах и в механизме управления смазываются шариковые упорные подшипники, валики двуплечих рычагов, коленчатые валики и вертикальные валики в рулевой колонке. Упорные подшипники сма-

зываются автолом через маслёнки 15 (рис. 100). Автол заливается ежесменно.

Остальные детали смазываются солидолом через маслёнки Алимайт.

Коленчатые валики в стойках и вертикальные валики в колонке смазываются ежедневно.

Задние валики двуплечих рычагов смазываются в сроки, приведённые в таблице смазки трактора. Передние валики смазываются нигролом, поступающим к ним по фитилям из отделения коробки передач.

Контрольные вопросы

1. Каково назначение бортовых фрикционов?
2. Назовите основные части бортового фрикциона.
3. Как чередуются ведущие и ведомые диски?
4. Как смазываются упорные подшипники нажимных тарелок?
5. Какие детали входят в устройство механизма управления?
6. Как и для чего производится регулировка бортовых фрикционов?
7. Назовите признаки и последствия пробуксовки дисков?
8. Как производится промывка фрикционов?

20. ТОРМОЗА

Назначение тормозов

При выключении бортового фрикциона выключенная гусеница не останавливается сразу, а продолжает замедленное движение. Это движение её происходит потому что вторая гусеница стремится сообщить трактору движение по прямой. В результате такого явления радиус поворота трактора получается довольно большим.

Медленное прекращение движения выключенной гусеницы может вызываться также и неисправным состоянием или неправильной регулировкой фрикциона. В таких случаях надо устранить неисправности во фрикционах. Для получения крутого поворота трактора (небольшой радиус поворота), например, при развороте в тесном месте, необходимо быстро остановить выключенную гусеницу. Быстрый останов гусеницы производится торможением ведомого барабана бортового фрикциона. Ввиду жёсткого соединения его через шестерни конечной передачи с ведущим колесом, при торможении ведомого барабана фрикциона соответствующая гусеница останавливается.

вается. Торможение барабанов производится ленточными тормозами.

Таким образом, назначение тормозов в тракторе состоит в том, что они позволяют произвести быстрый останов выключенной гусеницы и совершить крутой поворот трактора. Так как гусеницы в тракторе имеют отдельные механизмы управления, действующие независимо один от другого, то тормозов также имеется два — на правую и левую гусеницы.

Левый тормоз имеет приспособление, допускающее оставлять его в заторможенном состоянии. Это необходимо при остановке трактора на крутых спусках или подъёмах, а также при работе на стационаре.

Устройство тормозов

Основными деталями тормоза (рис. 103) являются: барабан 1, лента 2, рычаг 3, натяжная накладка со шпилькой 4, стяжной кулак 5, валик 6 и пружина 7.

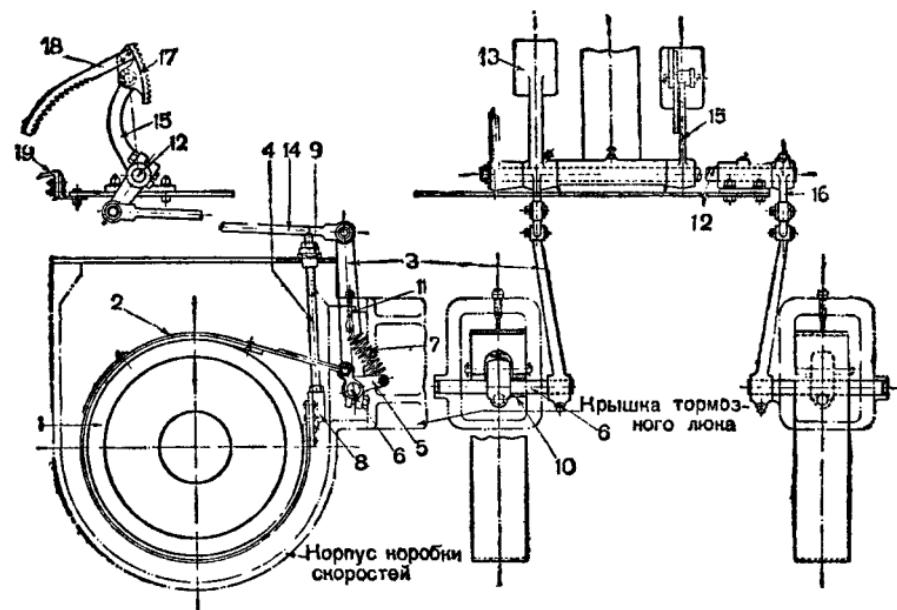


Рис. 103. Тормоза трактора ЧТЗ.

Кроме этих деталей, к системе тормозов относятся детали, через которые усилие с педали передаётся тормозу.

В качестве тормозного барабана в тракторе ЧТЗ использованы ведомые барабаны бортовых фрикционов.

Барабан 1 огибает тормозная лента 2. Лента состоит из двух частей: длинной и короткой. Обе части ленты соединяются накладкой, привёрнутой к ним болтами.

Такое устройство ленты позволяет собирать её на барабане после установки бортовых фрикционов или разбирать при необходимости ремонта ленты без снятия бортовых фрикционов.

На внутренней поверхности ленты приклёпано ферродо. Ферродо увеличивает трение, а следовательно, и силу торможения. Латунные заклётки, крепящие ферродо к ленте, поставлены впопыхах, чтобы не происходило задирания и износов поверхности барабана. Лента изогнута так, чтобы при установке не было касания её с барабаном. К концу длинной (нижней) части ленты приклёпана натяжная накладка 8. В отверстие натяжной накладки ввёрнута и законтрена гайкой шпилька 4. Второй конец шпильки пропущен сквозь отверстие в верхнем листе и сверху закреплён гайкой 9 и контргайкой. Под гайку подложена фасонная шайба, образующая шаровую опору. Посредством гайки 9 производится регулировка длины ленты, огибающей барабан. На конце короткой части ленты сделана проушина, в которую входит конец стяжного кулака 5. Лента со стяжным кулаком соединена с помощью пальца, пропущенного через отверстие в кулаке и проушину в ленте. Палец удерживается шплинтом. Стяжной кулак 5 представляет двуплечий рычажок, отлитый из стали.

Стяжной кулак на шпонке установлен на тормозной валик 6. От продольных перемещений на валике кулак удерживается болтом, стягивающим разрезную головку его.

Тормозной валик 6 свободно установлен в отверстиях, обработанных в приливах задней стенки корпуса коробки скоростей. В задней стенке корпуса, в месте приливов для тормозных валиков имеются люки, закрытые крышками, укреплёнными на болтах. На левом тормозном валике справа (а на правом — слева), между стяжным кулаком и стенкой корпуса поставлена втулка 10. Втулка не допускает продольного перемещения тормозного валика вместе со стяжным кулаком вправо (для правого — влево).

Второй конец стяжного кулака соединён с пружиной 7. Конец пружины соединён с натяжкой 11. Натяжка свободно пропущена через отверстие в верхней стенке прилива корпуса коробки скоростей. На конец натяжки, выходящей наружу, навёрнута гайка, которой производится регулировка натяжения пружины. Пружина стремится повернуть стяжной кулак вместе с тормозным валиком и ослабить натяжение ленты. На наружном конце тормозного валика установлен и затянут стяжным болтом рычаг 3. Рычаг, закреплённый на валике, не допускает продольных перемещений валика (правого — вправо, а левого — влево).

Работа тормозов

При повороте рычага 3 назад (рис. 103) стяжной кулак, поворачиваясь вместе с валиком 6, натягивает и прижимает ленту 2 к барабану 1. Сила трения, возникающая на соприкасающихся поверхностях ленты и барабана, удерживает последний от вращения — тормозит. Если рычаг отпустить, пружина возвращает кулак в первоначальное положение, лента освобождает барабан и торможение прекращается.

Замасливание ферродо на лентах сильно ухудшает работу тормозов и вызывает необходимость в затрате большого усилия для торможения.

Если тормозная лента сильно затянута регулировочной гайкой, она не будет полностью освобождать барабан.

Трение лент о барабаны во время работы трактора сопровождается сильным нагреванием их. От нагревания быстро изнашивается ферродо, при этом обижаются заклёпки, которые задирают и изнашивают поверхность барабанов. Поэтому затяжка ленты должна быть такой, чтобы после прекращения действия на рычаг лента по всей окружности не соприкасалась с поверхностью барабана.

При ослаблении или недостаточном натяжении пружины лента не будет отводиться от соприкосновения с барабаном, что также вызовет нагрев тормозов и разрушение обкладок.

Такие же последствия вызывает перекос тормозных лент.

Механизм управления тормозами

Управление тормозами производится при помощи педалей.

В передней части платформы, поперёк её, расположен педальный валик 12 (рис. 103). Валик установлен на двух опорах: слева — в специальном кронштейне — подшипнике, укреплённом на платформе, справа — в отверстии плиты рулевой колонки. Смазка педального валика в опорах производится солидолом через маслёнки Алимайт, ввёрнутые в отверстия кронштейна и колонки.

На правый конец педального валика, выходящий из опоры, свободно надеты правая тормозная педаль 13 и рычаг муфты сцепления, закреплённые шплинтом.

Правая педаль представляет двуплечий рычаг, отлитый из стали. Верхний конец рычага имеет площадку, отлитую заодно с рычагом. Смазка валика педали производится через маслёнку Алимайт.

Нижний конец педали (рычага) соединён с вильчатой тягой 14, второй конец которой присоединён к тормозному рычагу правого тормоза.

Левая педаль 15 посажена на педальный валик на шпонке. Разрезная головка педали затянута стяжным болтом, и в связи с этим педаль не может перемещаться по валику. При повороте левой педали она вызывает поворот педального валика.

На левом конце валика, на шпонке посажен рычаг 16. Разрезная головка рычага стянута болтом, что обеспечивает жёсткое соединение его с валиком. Рычаг 16 вильчатой тягой 14 соединён с левым тормозным рычагом 3.

Площадка 17 левой педали является отдельной деталью, шарнирно присоединённой к рычагу 15. К площадке на заклёпках укреплён зубчатый сектор 18.

Площадка 17 вместе с сектором 18 могут изменять положение (качаться) относительно рычага 15.

На угольник платформы установлена собачка 19. При нажатии на левую педаль собачка 19 входит в зацепление с зубчатым сектором 18 и удерживает педаль в любом положении.

Работа тормозов производится действием на педали. При нажатии ногой на левую педаль повернётся валик 12 вместе с рычажком 16, закреплённым на левом конце

его. Последний через вильчатую тягу повернёт назад рычаг 3 и лентой затормозит барабан.

После прекращения действия на педаль весь механизм под действием пружины возвращается в начальное положение.

Левый тормоз можно оставить заторможенным. При нажатии на педаль сектор войдёт в зацепление с собачкой, которая будет удерживать тормоз.

Чтобы вывести зубчатый сектор из зацепления с собачкой, необходимо нажать на нижнюю часть площадки педали. Пользоваться тормозами для получения крутого поворота можно только после полного выключения фрикциона.

Торможение невыключенного фрикциона вызывает быстрый износ барабанов и сгорание феррода тормозных лент.

Регулировка тормозов

Необходимость в периодической проверке и регулировке тормозов вытекает из того, что обкладка феррода на ленте со временем истирается и замасливается, в результате чего торможение начинается только в конце хода педали при нажатии на неё.

При правильной регулировке тормоза должны обеспечить хорошее торможение барабанов при сравнительно небольшом усилии на педалях. В то же время при прекращении нажатия на педаль ленты не должны касаться барабанов. При правильной регулировке тормозов торможение (касание ленты барабана) должно начинаться при повороте педалей на $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ полного хода её. При повороте педали на $\frac{3}{4}$ полного хода при выключенном фрикционе трактор должен поворачиваться вокруг неподвижной гусеницы с минимальным радиусом поворота (на месте).

Проверка состояния тормозов проводится ежедневно.

Регулировка тормозов производится посредством фасонных гаек 9, навинченных на шпильки 4. При навёртывании гайки на шпильку натяжение тормозной ленты увеличивается, а при отпуске уменьшается. Перед регулировкой верхний лист очищается от пыли и грязи, ослабляется контргайка и производится регулировка.

Правильность регулировки проверяется по свободному ходу педалей и действию тормозов.

Одновременно с регулировкой натяжения ленты проводится проверка состояния пружины, возвращающей весь механизм тормоза и управления им в первоначальное положение. Нет необходимости чрезмерно перетягивать пружину, так как упругость её при этом быстро понижается. Изменять натяжение нужно после проверки смазки механизма тормоза. При большом трении или заедании деталей тормоза пружина не будет в состоянии обеспечить нормальную работу механизма тормоза.

При замасливании феррода необходимо произвести промывку тормозных лент (проводится вместе с промывкой фрикционов). Изношенное феррodo заменяется новым.

Контрольные вопросы

1. Каково назначение тормозов?
2. Назовите основные части тормоза ЧТЗ.
3. Как передаётся усилие с педали на тормозную ленту?
4. Отчего происходит нагрев тормозов?
5. Как смазываются детали тормозного устройства трактора?
6. Как производится регулировка тормозов?

21. КОНЕЧНАЯ, ИЛИ БОРТОВАЯ, ПЕРЕДАЧА

Назначение конечной передачи

Последней передачей в трансмиссии трактора является следующая за бортовыми фрикционами конечная, или бортовая, передача.

Ввиду расположения конечной передачи за бортовыми фрикционами движение с вала последних передаётся правой и левой гусеницам через самостоятельные передачи.

Конечная передача на каждую гусеницу (рис. 104) состоит из двух цилиндрических шестерён 1 и 2, находящихся в постоянном зацеплении. Меньшая шестерня 1 имеет 12 зубцов, а большая шестерня 2 — 52 зубца.

Назначение конечной передачи состоит в том, что в ней производится дальнейшее постоянное уменьшение оборотов ведущих колёс до величины, обусловленной скоростью движения трактора и размером ведущего колеса.

Меньшая шестерня 1 изготовлена заодно с валом (получившись с шестернёй). На конце этого вала надет и закреплён

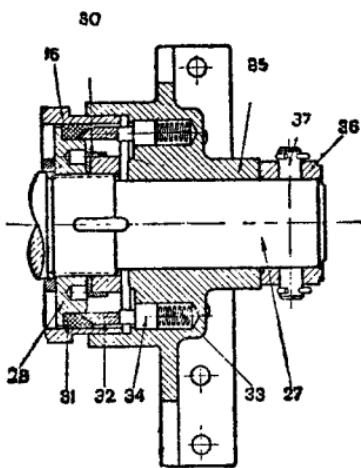
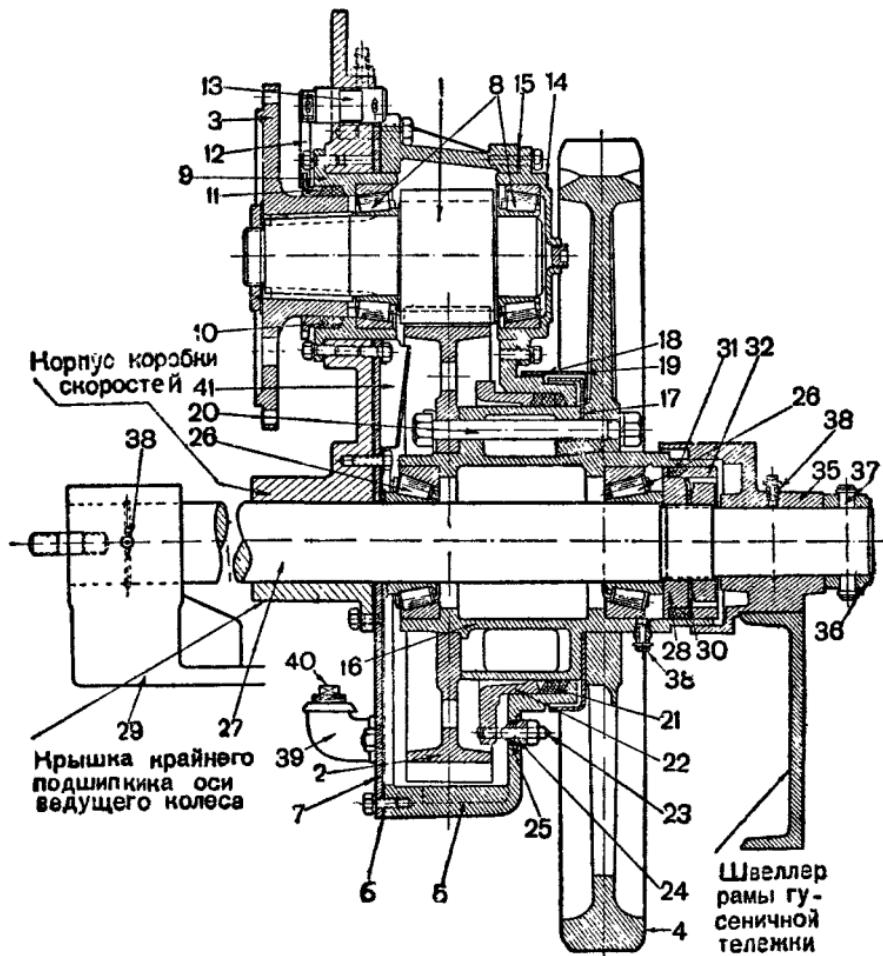


Рис. 104. Конечная передача.

фланец 3 ведомого барабана. Большая шестерня 2 соединена с ведущим колесом (звездочкой) 4.

Передаточное число конечной передачи равно $52 : 12 = 4,33$. Таким образом, конечная передача уменьшает обороты ведущего колеса, по сравнению с оборотами вала бортовых фрикционов, в 4,33 раза.

Передаточные числа всей трансмиссии равны: на первой передаче 35,49, на второй — 26,49, на третьей — 18,48 и при заднем ходе — 50,28.

Число оборотов ведущих колёс при 650 оборотах в минуту коленчатого вала равно: на I передаче — 18,31; на II — 24,53; на III — 35,17 и при заднем ходе — 12,92.

Диаметр ведущих колёс равен 880 мм, или 0,88 м. Скорости (теоретические) движения трактора будут определяться так: за один оборот колёс (звездочек) трактор передвинется на величину, равную длине линии окружности колеса, т. е. диаметру, помноженному на число 3,14 или $0,88 \times 3,14 = 2,76$ м. Колесо делает в минуту на первой передаче 18,31 оборота. Следовательно, за одну минуту трактор пройдёт путь, равный $18,31 \times 2,76 = 50,53$ м. Таким образом, первая скорость трактора в километрах в час равна: $50,53 \times 60 = 3$ км в час.

Так же можно подсчитать скорости на других передачах.

Устройство главнейших деталей конечной передачи

Шестерни 1 и 2 передачи расположены в стальном литом кожухе 5 (рис. 104). Кожух открытой стороной установлен на пробковой прокладке 6 к листу 7, укреплённому к боковой плоскости корпуса коробки скоростей. Между листом 7 и корпусом поставлены картонные прокладки. Ведущее колесо 4 расположено снаружи кожуха.

Шестерня 1 отштампovана и обработана вместе с валом, поэтому вся деталь называется «полуось с шестерней». Материал её — хромистая сталь.

С обеих сторон шестерни 1 на шейки полуоси установлены конические роликовые подшипники 8. Внутреннее кольцо подшипника со стороны фрикциона напрессовано на полуось вплотную к шестерне. Внешнее кольцо этого подшипника запрессовано в гнездо 9.

Гнездо 9 роликоподшипника установлено в расточке боковой стенки корпуса коробки скоростей и закреплено

болтами. Под фланец гнезда уложена картонная прокладка. Крепление гнезда 9 болтами производится через специальные отверстия во фланце бортового фрикциона. Внутри гнезда, кроме расточки под подшипник, со стороны фланца имеется вторая расточка с резьбой. В эту расточку поставлен сальник 10, не допускающий протекания масла из отделения конечной передачи на бортовые фрикционы. Сальник из промасленного джута укладывается в два слоя. Укладка джутового сальника производится так, что стыки (концы) первого и второго слоя не совпадают. От выпадания из расточки сальник удерживается кольцом 11, ввёрнутым в гнездо. При помощи кольца 11 производится регулировка сальника 10. После сборки всей передачи кольцо 11 стопорится крючком 12. Крючок вставлен в палец 13, укреплённый стопорным болтом с контргайкой в отверстии в стенке корпуса коробки. Ставится палец со стороны кожуха. Часть полуоси, выходящая внутрь коробки фрикционов, сделана на конус и оканчивается резьбой. На конусной поверхности её прорезаны две канавки под шпонки. Фланец барабана 3 ступицей надевается на конусную часть вала. В шпоночные канавки ставятся шпонки. В часть шпоночных канавок забиты деревянные пробки. Они не допускают протекания масла к фрикционам через зазоры между шпонками и канавками.

Поверхность ступицы фланца в месте соприкосновения её с сальником чисто обработана. При наличии на ступице задиров, забоин или рисок истирание набивки сальника будет ускоренным. С торцовой стороны (со стороны бортовых фрикционов) фланец на валу закреплён гайкой. Гайка застопорена шайбой. С ведомым барабаном фрикциона фланец соединяется двенадцатью болтами.

Роликоподшипник 8 внешнего конца установлен в гнездо 14. Гнездо 14 представляет собой чугунную отливку чашкообразной формы. В расточку внутри гнезда запрессовано внешнее кольцо роликоподшипника. Обработанной снаружи цилиндрической частью гнездо установлено в расточке кожуха конечной передачи. К кожуху гнездо укреплено болтами. Между фланцем гнезда 14 и стенкой кожуха уложены стальные регулировочные прокладки 15. С помощью их производится регулировка зазора в роликоподшипниках. Если толщину

комплекта прокладок уменьшать, то при затяжке болтов, крепящих гнездо, зазор будет уменьшаться в обоих подшипниках. Если толщину прокладок увеличивать, зазор будет увеличиваться.

Для удобства установки каждая прокладка состоит из двух половин.

Для установки необходимого зазора в подшипниках необходимо проделать следующее:

1) отвернуть болты, крепящие гнездо к кожуху, и вынуть прокладки;

2) ввернуть болты и равномерно затянуть их, при этом зазора в подшипнике не будет, а между фланцем гнезда и стенкой кожуха образуется зазор;

3) измерить полученный зазор, набрать комплект прокладок, по толщине равный величине зазора;

4) добавить к набранному комплекту одну тонкую прокладку (0,25 мм);

5) вывернуть болты, поставить прокладки, завернуть болты и равномерно затянуть их до отказа.

В торцовой стенке (днище) гнезда 14 подшипника имеются три отверстия с резьбой: одно в центре — большое и два меньшие — с боков.

Отверстиями пользуются при сборке и разборке полуоси. Чтобы подшипник (сепаратор с роликами) при сборке и разборке не выпадал из гнезда¹ — его через отверстия привязывают мягкой проволокой.

Кроме того, через большое отверстие производится проверка зазора в подшипниках. Для проверки зазора в подшипниках, в торце полуоси с шестерней также просверлено продольное отверстие. При проверке ломик через центральное отверстие в гнезде вставляется в отверстие в полуоси. Покачиванием ломика определяется наличие зазора в подшипниках. Отверстием в полуоси пользуются также при установке её во время сборки.

Большая шестерня 2 конечной передачи посажена на втулку 16 ведущего колеса. Втулка отлита из стали. Отверстие внутри её по концам обработано для установки роликоподшипников. Снаружи втулка обработана для посадки на неё ведущего колеса, большой шестерни и других деталей. В выступе втулки по окружности просверлены девять сквозных отверстий. Снаружи кожуха

¹ Полуось вынимается в сторону бортовых фрикционов.

шестерён конечной передачи, на втулку насажено ведущее колесо 4 (звёздочка).

Ведущее колесо по окружности обода имеет двадцать семь зубцов. Зубцы входят в сцепление с втулками гусеничного полотна и приводят его в движение. Через зубцы ведущих колёс передаются большие усилия. Зубцы колёс работают всухую — без смазки. На них при движении трактора попадает песок, земля, поэтому в качестве материала для изготовления ведущих колёс применена литая сталь. Зубцы после отливки колеса не обрабатываются, образующаяся на их поверхности корка хорошо сопротивляется истиранию. В то же время нижние слои металла шестерён достаточно вязкие, и зубцы не выкрашиваются во время работы. В работе зубцы ведущего колеса изнашиваются с одной стороны. Конструкция колёс допускает перестановку их, благодаря чему с втулками гусениц будут после перестановки соприкасаться неизношенные части зубцов.

Между втулкой и ведущим колесом установлен защитный кожух 17, над которым сверху к кожуху шестерни на войлочной прокладке 18 укреплён щиток 19. Назначение щитка и кожуха 17 препятствовать попаданию грязи внутрь кожуха конечной передачи.

Большая шестерня и ведущее колесо соединены с втулкой девятью шпильками 20. Концы шпилек с гайками со стороны большой шестерни раскёрнены. Под гайки подложены специальные стопорные шайбы, концы которых отогнуты на грани гаек.

Под гайки, которыми крепится ведущее колесо (снаружи), подложены шайбы Гровера. Стопорные шайбы не дают гайкам проворачиваться, а раскёрненные концы не допускают вывёртывания шпильки из гайки. В люке кожуха конечной передачи, через который втулка выходит наружу, сделана расточка. В расточке помещена сальниковая набивка 21, создающая уплотнение между кожухом и втулкой и препятствующая протеканию масла из кожуха конечной передачи. Эта же набивка защищает закрытые детали конечной передачи от попадания пыли. Набивка состоит из промасленного джутового сальника, уложенного в три ряда.

Сальник зажат в проточке нажимным кольцом 22, которое скошенным краем прижимает набивку.

Нажимное кольцо укреплено четырьмя шпильками 23 к кожуху конечной передачи. Шпильки свободно пропущены через отверстия в кожухе, на концы их снаружи навёрнуты фасонные натяжные гайки 24 с контргайками. Фасонные гайки входят в отверстия кожуха. Между гайками и кожухом поставлены кольцевые пробковые прокладки 25. Прокладками создаётся уплотнение в местах выхода шпилек из кожуха.

Регулировка сальника производится навёртыванием фасонных гаек на шпильки. При этом нажимное кольцо перемещается и скошенным краем зажимает сальниковую набивку.

Большая шестерня 2 вместе с ведущим колесом и ступицей вращается на конических роликовых подшипниках 26 на отдельной оси 27.

Внешние кольца конических роликоподшипников 26 запрессованы в расточки внутри втулки 16. Внутренние кольца роликоподшипников посажены на ось ведущего колеса 27.

Оси ведущих колёс (правая и левая) отличаются одна от другой направлением резьбы, на которую навёртываются фасонные гайки 28, крепящие подшипники на оси. На левой оси ведущего колеса резьба правая, а на правой оси — левая. Такое различие в направлении резьбы устраняет зажатие подшипников гайками во время работы трактора.

Обе оси соединены шпилькой, ввинченной в отверстия с резьбой в их торцах. К корпусу коробки скоростей каждая ось укреплена неподвижно в двух опорах — подшипниках¹. Подшипники обработаны в приливах нижней части корпуса коробки скоростей. Оси, уложенные в них, закреплены крышками на четырёх болтах каждая. На внутренние концы осей (у стыка) надеты свободно кулаки 29 — правый и левый, для крепления раскосных угольников (диагональных брусьев) гусеничных тележек. Под крышки крайних подшипников уложены пробковые прокладки, не допускающие подтекания масла из кожухов конечной передачи.

¹ Название подшипников не соответствует характеру установки оси, так как ось в них закреплена неподвижно, в то время как обычно в подшипниках происходит движение одной детали относительно другой.

Между листом 7, образующим стенку кожуха конечной передачи, и внутренним роликоподшипником поставлена шайба. Подшипники во втулке ведущего колеса закрепляются фасонной гайкой 28 с прорезами на торце.

При помощи фасонной гайки производится регулировка зазора в подшипниках. Гайка законтрена контргайкой. Между гайкой и контргайкой поставлена стопорная шайба 30 с усом внутри. Ус шайбы входит в продольный прорез на нарезанной части оси. После регулировки подшипников ведущего колеса и затяжки контргайки выступы по окружности шайбы отгибаются в прорезы гайки и на грани контргайки.

Регулировка подшипников оси ведущего колеса проводится следующим образом: вначале фасонная гайка затягивается до отказа (при этом зазор в подшипниках будет равен нулю), после чего её отпускают на $\frac{1}{20} - \frac{1}{10}$ оборота. Такая регулировка обеспечивает необходимый зазор в подшипниках.

Для уплотнения наружного роликоподшипника ведущего колеса в расточку втулки установлен пробковый сальник 31. Сальник зажимается между фланцем фасонной гайки и нажимным кольцом 32. Конец нажимного кольца обработан на конус. У пробкового сальника внутренняя поверхность также скошена на конус. Кольцо конусом входит внутрь скошенной части сальника, распирает его и прижимает к стенкам втулки.

Нажатие кольца на сальник происходит под действием пружин 33, которые через штифты 34 нажимают на кольцо. Пружины установлены в отверстия концевого подшипника 35 оси 27.

Подшипник 35 отлит из стали. Обработанным отверстием он свободно надет на конец оси ведущего колеса. Площадкой подшипник установлен на швеллер рамы гусеничной тележки и закреплён на ней пятью болтами. На выступающий из подшипника конец оси надето концевое кольцо 36, закреплённое на оси пальцем 37. Палец от выпадания удерживается шплинтами. Сверху подшипника имеется козырёк, который прикрывает втулку ведущего колеса и защищает от грязи сальниковое уплотнение подшипника.

Смазка подшипников 35 и кулаков 29 производится через маслёнки Алимайт 38.

Смазка конечной передачи

Смазка шестерён конечной передачи, подшипников оси с шестерней и ведущего колеса производится нигролом или вискозином. Ванной для масла является кожух конечной передачи. Масло заливается через наливной патрубок 39, ввинченный в лист кожуха конечной передачи со стороны тяговой площадки трактора. Наполнение маслом производится до уровня горловины наливного патрубка. Отверстие горловины закрывается пробкой 40. Емкость каждого отделения передачи 7,5 л. Ниже наливного патрубка расположено спускное отверстие. Отверстие закрыто пробкой, под бурт которой поставлена медно-асбестовая прокладка.

Во время работы трактора масло ко всем трущимся поверхностям деталей конечной передачи подаётся разбрызгиванием. Разбрызгивание масла производится большой шестерней 2, которая при вращении захватывает масло из нижней части кожуха и подаёт его на зубцы меньшей шестерни 1. С зубцов малой шестерни масло поступает в роликовые подшипники полуоси и смазывает их. Для увеличения количества масла, попадающего на внутренний роликоподшипник, к листу укреплён маслоотводящий желобок 41. Масло, попадающее на лист, собирается в желобок и по нему подводится к роликоподшипнику. Наружный роликоподшипник смазывается солидолом. Солидол нагнетается через маслёнку Алимайт при помощи пресса. Проверка уровня масла в кожухах обеих конечных передач производится ежеминутно. При недостатке производится доливка масла.

Сроки смены масла в кожухах конечных передач и промывки их даны в таблице смазки трактора. Концевой подшипник оси ведущего колеса и кулаки смазываются солидолом через маслёнку Алимайт. Смазка в подшипник нагнетается ежедневно.

Уход за сальниками уплотнениями в конечной передаче

Сальниковые уплотнения в конечной передаче требуют тщательного наблюдения и регулировки.

Протекание масла через сальники вызывает увеличение расхода масла и ухудшение смазки сильно нагруженных сальников.

женных деталей конечной передачи. Протекание масла через сальники полуосей с шестерней вызывает замасливание тормозов и дисков бортовых фрикционов. Наконец, при наличии подтеканий масла, на кожухах конечной передачи налипает грязь, способствующая ускоренному износу. Грязь, кроме того, затрудняет своеевре-

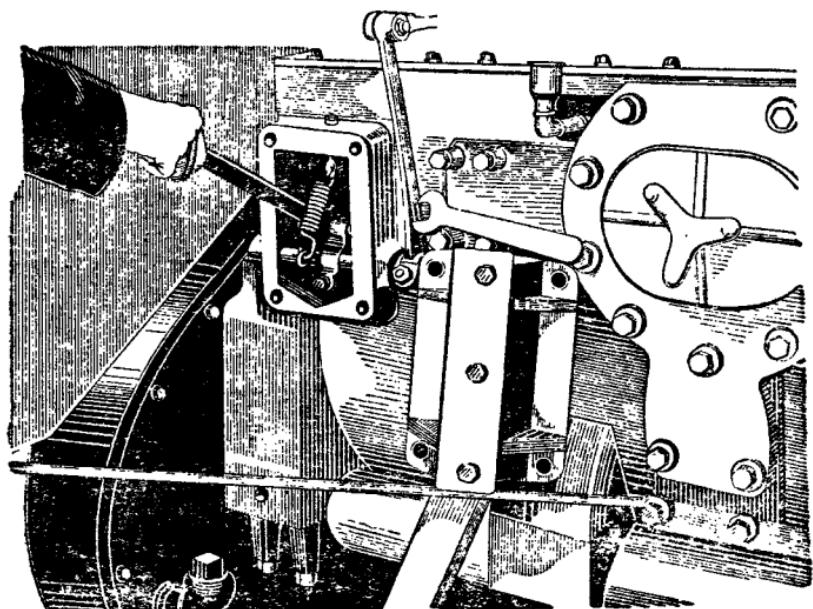


Рис. 105. Регулировка сальника полуоси с шестерней.

менное обнаружение неисправностей механизма. Сальники полуоси с шестерней необходимо периодически проверять и, если надо, производить регулировку их.

Подтяжка сальника полуоси проводится завёртыванием кольца 11 в гнездо роликоподшипника.

Для подтяжки сальника необходимо открыть крышку смотрового окна тормоза (рис. 105) и ослабить стопор пальца, в котором закреплён стопорный крючок (рис. 106); после чего поднять крючок и ломиком, как показано на рисунке 105, произвести подтяжку.

Затяжку сальника надо проводить только до прекращения пропуска масла. Чрезмерно тукая затяжка вызывает ускоренный износ набивки сальника. Кроме того, при тугой затяжке ступица фланца вырабатывается в месте прилегания сальника, что затруднит создание

достаточного уплотнения. На износ набивки сальника большое влияние оказывает состояние поверхности ступицы фланца. Поэтому при сборке необходимо устраниć за-диры, забоины и другие неровности на поверхности ступицы. После подтяжки сальника кольцо стопорится крючком, палец закрепляется стопорным болтом с контргайкой, и за-крывается крышка смотрового окна тормоза.



Рис. 106. Крепление пальца стопорного крючка.

Проверка и ре-гулировка сальни-ка втулки веду-щего колеса про-водятся в сроки, устана-ливаемые прави-лами техни-ческого ухода.

Подтяжка сальника производится завёртыванием че-тырёх фасонных гаек 24. Гайки надо навинчивать рав-номерно, чтобы не было перекоса нажимного кольца. Гайки затягиваются до устранения подтеканий и стопо-рятся контргайками.

Протекание масла может присходить и через картонные и пробковые прокладки, уплотняющие неподвижные детали. В местах разрыва картонной прокладки и вы-крашивания пробковой будет вытекать масло. Поэтому при разборке, хранении и сборке необходимо бережное и аккуратное обращение с прокладками. При постановке на место все прокладки смазываются солидолом. Проб-ковые же прокладки, кроме того, предварительно для смягчения их нагреваются в масле.

Смена масла и промывка ванн механизма коробки передач, конической и конечной передач

Во время работы трактора масло в коробке передач, в конической и конечной передачах загрязняется. За-грязнение масла происходит частицами металла, а также пылью, проникающей внутрь ванн через неплотности соединений. Частицы металла попадают в масло в связи

с износом и выкрашиванием деталей этих механизмов. Количество металлических частиц будет больше в новой или вышедшей из капитального ремонта машине, так как в первое время происходит приработка всех деталей. Неправильное управление муфтой и переключение скоростей вызывают срезание зубцов, что тоже загрязняет масло. Количество пыли, попадающей в масло, зависит от времени года и вида работ, производимых трактором.

Кроме того, количество пыли зависит от состояния всех уплотнений (прокладок, сальников). Если они неисправны, то пыли легче проникать в закрытые отделения механизмов.

Большое количество пыли может вноситься вместе с маслом при неудовлетворительном хранении его, тары и заправочной посуды.

Металлические частицы и пыль, попадая на трущиеся поверхности подшипников и других деталей, образуют задиры, царапины и ускоряют износ их.

По правилам технического ухода смена масла в рассматриваемых механизмах проводится в сроки, указанные в таблице смазки трактора.

Спуск масла производится сразу же после остановки трактора. Масло при этом достаточно нагрето, и все примеси в нём ещё не осели на стенки ванн. Нагретое масло, являясь текучим (жидким), быстро вытекает, увлекая за собой все примеси.

Для спуска масла вывёртываются пробки, закрывающие спускные отверстия: одна в отделении механизма коробки передач, одна в конической передаче и две в кожухах конечной передачи.

После спуска масла ванны промывают керосином. Для этого устанавливают на место все пробки и заливают керосин в ванны коробки передач и конической передачи.

Затем заводят двигатель, выключают бортовые фрикции, закрепив рычаги их к спинке сиденья, включают первую скорость и работают в течение 5 минут. После промывки керосин выпускают, и ванны коробки передач и конической передачи заправляют маслом так, как это было выше разобрано.

Промывку кожухов конечной передачи также производят керосином. После заливки керосина в оба отде-

ления трактор приводится в движение взад и вперёд в течение пяти минут.

По окончании промывки керосин полностью выпускается, и ванны заправляются нигролом.

Контрольные вопросы

1. Какие основные детали входят в устройство конечной передачи?
2. Объясните устройство сальника полуоси с шестернёй и его регулировку.
3. Как производится регулировка подшипников полуоси с шестернёй?
4. Объясните устройство сальника втулки ведущего колеса и его регулировку.
5. Как производится регулировка подшипников ведущего колеса?
6. Как устроен сальник оси ведущего колеса?
7. Как подаётся масло к трущимся деталям конечной передачи?
8. Какое масло применяется для смазки конечной передачи?
9. Как смазываются подшипники ведущего колеса?
- 10 В каком порядке производится смена масла и промывка ванн трансмиссии?

22. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ТРАНСМИССИИ

У трактора ЧТЗ дополнительными механизмами трансмиссии являются приводной шкив и вал отъёма мощности.

Приводной шкив

Механизм приводного шкива устанавливается на трактор при использовании его на стационарных работах. Установка приводного шкива на тракторе показана на рисунке 107. На рисунке 108 механизм приводного шкива показан в разрезе.

Вращение шкиву 1, укреплённому на главном валу 2, передаётся с верхнего вала коробки передач через промежуточный вал 3 и шестерни 4 и 5. Со шкива 1 движение передаётся посредством ремня на рабочий шкив приводной машины.

Расположение оси шкива поперёк трактора облегчает установку трактора относительно машины и натяжение ремня. Промежуточный вал 3 установлен в кронштейне 6, а главный вал 2 в корпусе 7.

Кронштейн и корпус соединены вместе и составляют картер механизма приводного шкива. Кронштейн 6 при помощи фланца крепится к стенке корпуса коробки скоростей на место задней крышки.

Промежуточный вал 3 вращается в двух подшипниках: шариковом 8 и роликовом 9.

На переднем конце его, на шлицах закреплена втулка 10, посредством которой вал 3 соединяется с шлицевым концом верхнего вала коробки передач.

На заднем конце вала, на шпонке установлена и закреплена гайкой коническая шестерня.

Передний шариковый подшипник закреплён в расточке кронштейна посредством стопорного кольца 11 и упорной шайбы 12. Подшипник 8 одновременно выполняет и роль упорного подшипника, воспринимая продольное усилие, передаваемое валу от конических шестерён.

Задний роликовый подшипник установлен в гнездо 13. Гнездо вставлено в расточку кронштейна и закреплено болтами. В наружное кольцо роликоподшипника установлен штифт 14,держивающий кольцо от смешений и проворачивания в гнезде.

Между внутренним кольцом подшипника и утолщением вала 3 поставлена втулка с маслогонной резьбой, препятствующая протеканию масла из корпуса в кронштейн.

Шестерня 4 входит в зацепление с шестерней 5, посаженной на шпонке на главном валу 2. Главный вал 2 также вращается на двух подшипниках 15 и 16, установленных в корпусе механизма приводного шкива.

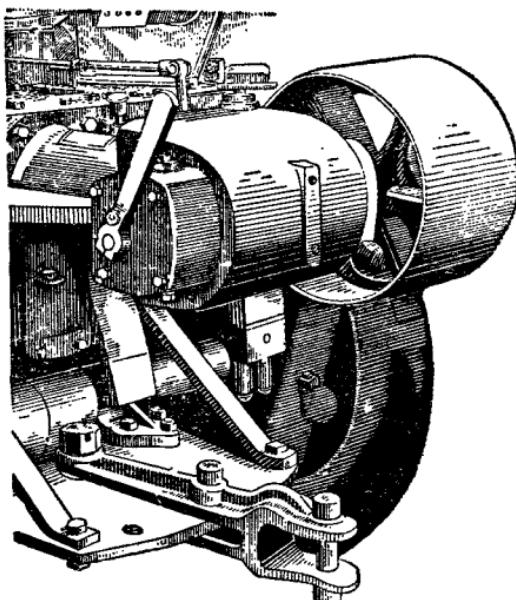


Рис. 107. Установка приводного шкива на тракторе.

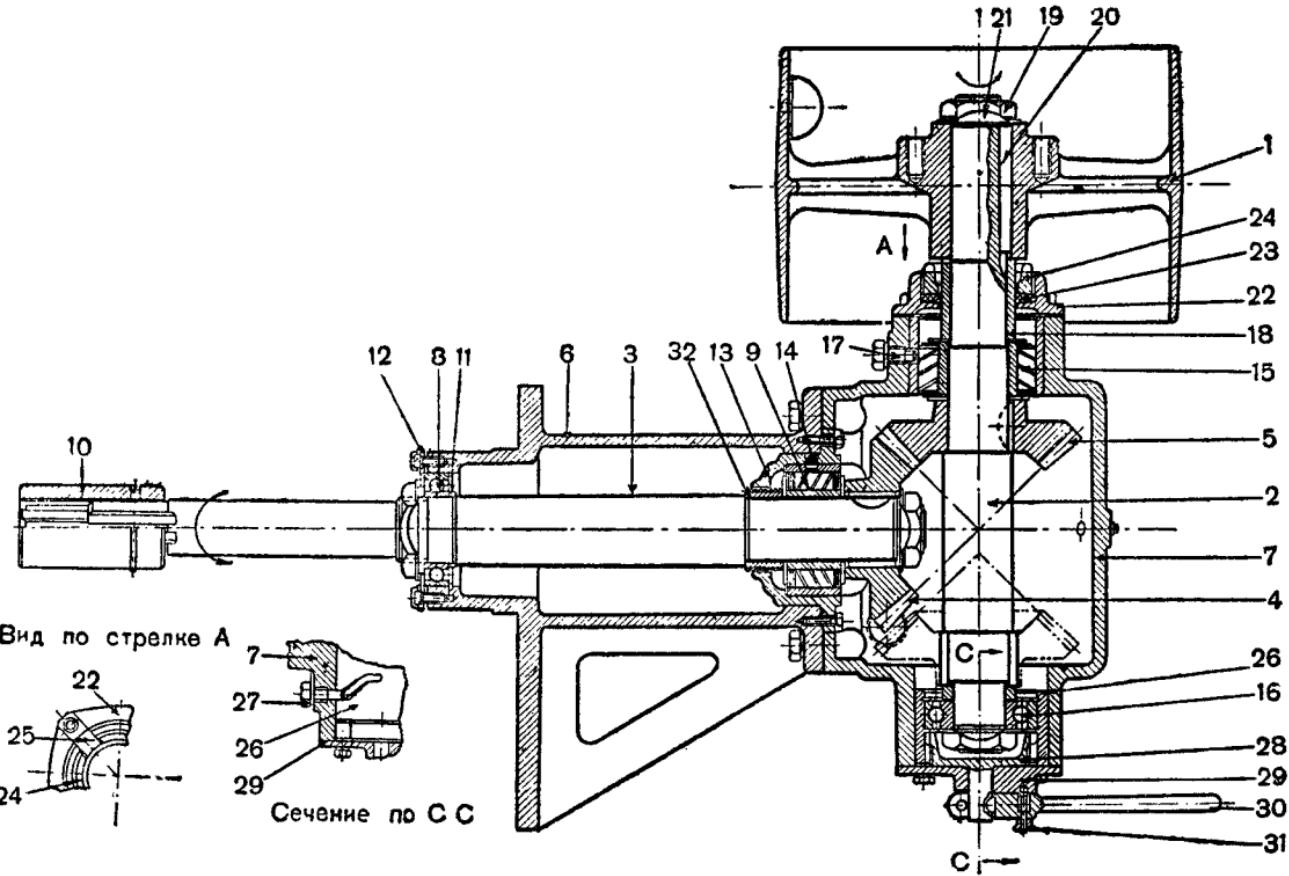


Рис. 108. Механизм приводного шкива в разрезе.

Подшипник 15 роликовый, внешнее кольцо его от проворачивания и смешений застопорено болтом 17.

Внутреннее же кольцо закреплено на валу между шестерней 5 и распорной трубкой 18, в торец которой упирается ступица шкива при затяжке гайки 19.

Шкив насажен на вал на шпонке 20 и закреплён гайкой 19. Гайка стопорится шайбой 21, края которой отгибаются на грани гайки.

Для уплотнения места выхода главного вала из корпуса в крышку 22 поставлен сальник 23. Регулировка затяжки сальника производится гайкой 24. После подтяжки гайка стопорится планкой 25.

На другом конце главного вала закреплено внутреннее кольцо шарикового подшипника 16. Внешнее кольцо закреплено в гнезде 26, свободно установленном в расточке корпуса 7.

Выключение шкива производится разъединением шестерён 4 и 5, для чего главный вал установлен так, что его можно передвигать в продольном направлении вместе с шестерней 5, шкивом 1 и подшипниками. При перемещении вала 2 в сторону шкива шестерня 5 выйдет из зацепления с шестерней 4, и передача будет разобщена. В положении, показанном на рисунке 108, шестерни находятся в зацеплении, и вращение с вала 3 передаётся главному валу.

Приспособление для выключения устроено следующим образом. Гнездо 26 на наружной цилиндрической поверхности имеет две косые канавки, в которые входят направляющие штифты 27, завёрнутые в стенку корпуса 7. При поворачивании гнезда в расточке штифты скользят по косым канавкам и вызывают продольное передвижение гнезда. Гнездо же через шариковый подшипник 16 передвигает главный вал.

Поворачивание гнезда производится рычагом 30, укреплённым на хвостовике чащеки 28. На боковой поверхности чащеки 28 сделаны зубцы, которыми она скреплена с зубцами на внутренней поверхности гнезда 26.

Рычаг удерживается во включённом или выключенном положении установочным штифтом с пружинкой 31, который в двух крайних положениях входит в углубления в крышке 29.

Шестерни 4 и 5 имеют одинаковое число зубцов, следовательно, если вал двигателя вращается с числом

оборотов равным 650 в минуту, приводной шкив вращается с тем же числом оборотов. Направление вращения его показано стрелкой. Рычаг включения повернут вперёд. Для выключения шкива надо выключить муфту сцепления, освободить рычаг, оттянув установочный штифт из углубления в крышки, и поворачивать его назад до тех пор, пока штифт 31 войдёт в углубление. Как включение, так и выключение шкива можно производить только после выключения муфты сцепления. Последующее включение муфты должно производиться плавно.

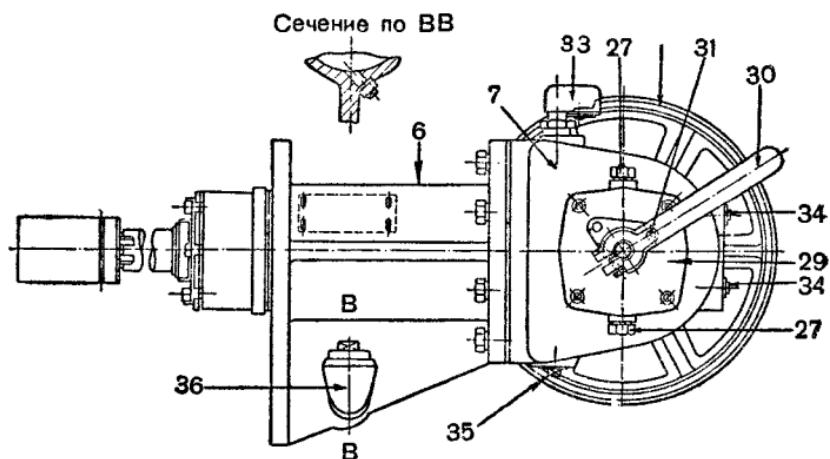


Рис. 109. Вид приводного шкива сбоку.

Перемена направления вращения приводного шкива достигается перестановкой шестерни 5 на другой конец главного вала так, как показано на рисунке 108 пунктиром. Соответственно изменяется положения рычага при включении и выключении шкива. Изменить направление вращения шкива можно также следующим образом. Отвернуть болты крепления корпуса 7 к кронштейну 6 и, повернув корпус на 180° , снова закрепить его. При этом сапун надо переставить в отверстие спускной пробки, а пробку завернуть в отверстие сапуна.

Смазка приводного шкива производится нигролом, который заливается через отверстие, закрытое пробкой, сапуном 33 (рис. 109). Уровень масла проверяется через отверстие, закрытое контрольной пробкой 34. Для спуска масла в нижней части корпуса 7 имеется отверстие, закрытое пробкой 35. К трущимся частям масло подаётся

вследствие разбрызгивания его вращающимися шестернями.

Для заливки масла в отделение конической передачи в кронштейне предусмотрена специальная горловина 36. Она необходима потому, что задняя крышка с люком для заливки масла при установке шкива на трактор снимается и отверстие в стенке коробки закрывается кронштейном 6.

При работе трактора с приводного шкива нижний вал коробки передач не вращается. В связи с этим не подаётся масло на подшипники верхнего вращающегося вала. Поэтому для смазки подшипников верхнего вала необходимо в течение рабочего дня несколько раз выключать бортовые фрикционные и, включив третью скорость, поработать две-три минуты. Масло, разбрызгиваемое в коробке передач шестернями нижнего вала, таким образом подаётся в подшипники.

Размеры приводного шкива трактора ЧТЗ следующие: диаметр 410 мм, ширина 280 мм. Диаметр шкива приводной машины определяется делением произведения диаметра и числа оборотов приводного шкива трактора на число оборотов вала машины. Например: определить диаметр шкива, который должен вращаться с числом оборотов равным 1 200 в минуту.

Диаметр шкива машины равен $(650 \times 410) : 1\,200 = 222$ мм или, учитывая некоторое скольжение ремня, можно брать шкив размером 220 мм.

Мощность, которая может быть передана с приводного шкива, примерно равна мощности двигателя, т. е. 60 лош. силам.

Вал отъёма мощности (силоотъёмник, или пауэр-тейк-офф)

Вал отъёма мощности служит для приведения во вращение рабочих органов прицепных машин (например, некоторые уборочные машины). Механизм вала отъёма мощности (рис. 110) состоит из промежуточного вала 1, цилиндрических шестерён 2 и 3 и приводного вала 4. Весь механизм вала отъёма мощности смонтирован в отдельном картере-корпусе, состоящем из двух половин: передней 5 и задней 6. Обе половины картера соединены между собой болтами. Картер крепится к задней стенке корпуса коробки скоростей так же, как и картер механизма приводного шкива на место задней крышки.

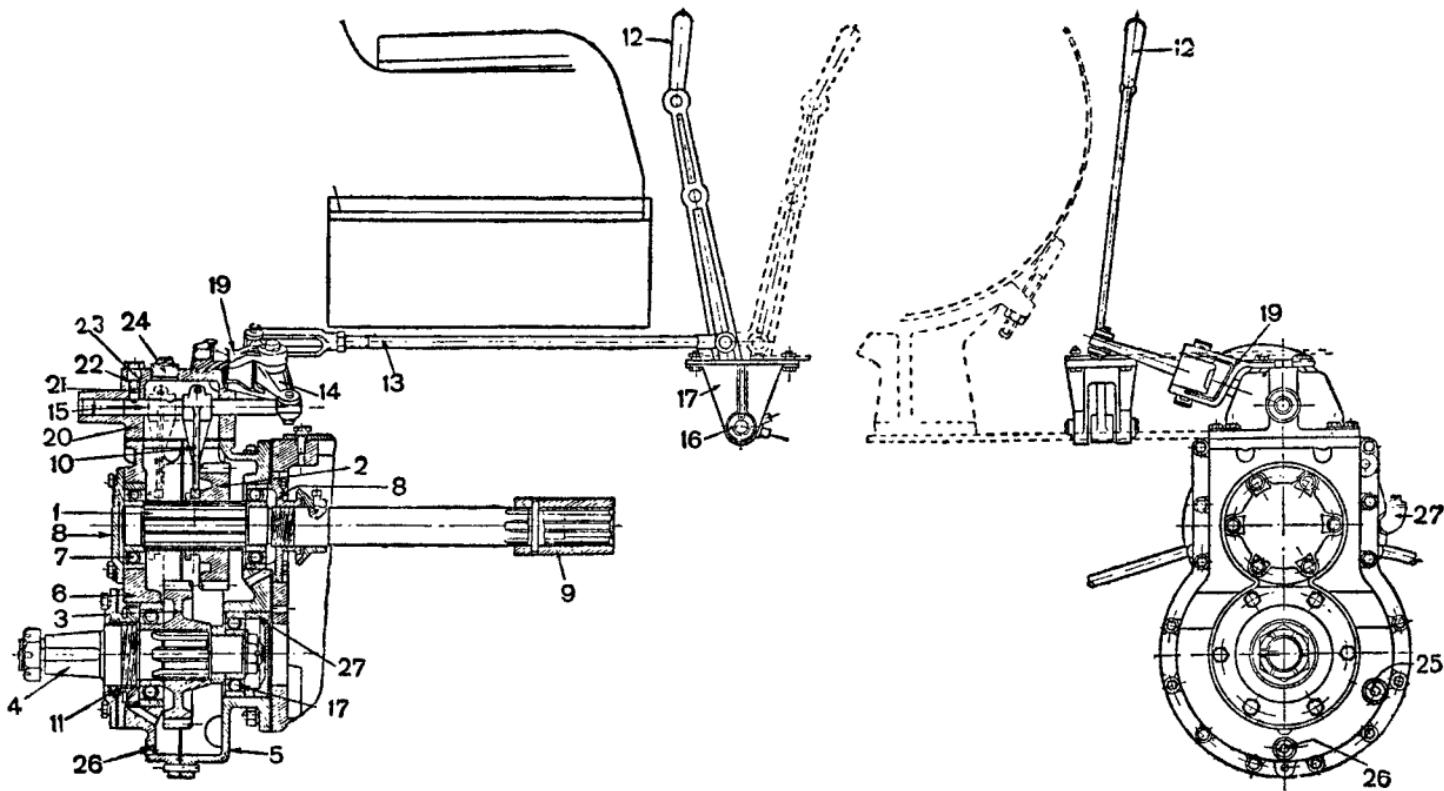


Рис. 110. Механизм вала отъёма мощности.

Промежуточный вал 1 (верхний) вращается на двух шариковых подшипниках 7, установленных в расточках стенок картера. Подшипники в расточках закреплены крышками 8. Крышка подшипника со стороны трактора (передняя) имеет отверстие, через которое проходит промежуточный вал. На валу в этой части его нарезана резьба и установлена маслоотражательная шайба, не допускающая протекания масла из картера вала отъёма мощности в отделение конической передачи трактора. На шлицевый передний конец промежуточного вала надета и закреплена шпилькой соединительная втулка 9, посредством которой вал 1 соединяется с верхним валом коробки передач. На шлицевую часть промежуточного вала между подшипниками свободно посажена шестерня 2, имеющая 21 зубец. В ступице шестерни проточена кольцевая канавка, в которую входит вилка переключения 10. Приводной вал 4 (нижний) вращается в шариковых подшипниках. Передний подшипник установлен в закрытое гнездо, поставленное в расточке стенки картера. Задний подшипник установлен в расточке стенки картера.

На шлицах вала 4 неподвижно закреплена шестерня 3 с 25 зубцами. Конец вала выходит из картера и кончается конусным хвостовиком, служащим для присоединения карданного вала, передающего вращение механизмам прицепной машины.

В месте выхода приводного вала из картера на нём нарезана маслогонная резьба и поставлен тарельчатый маслоотражатель. В крышке же подшипника заложен войлочный сальник 11. Такое устройство обеспечивает достаточную непроницаемость для пыли и масла в месте выхода вала из картера.

Выключение и включение шестерён 2 и 3 производятся механизмом, состоящим из рычага 12, соединительной тяги 13, коромысла 14 и вилки переключения 10, укреплённой на валике 15.

Рычаг 12 нижним концом свободно надет на валик 16, закреплённый в кронштейне 17. Кронштейн крепится снизу к платформе трактора с левой стороны (возле топливного бака).

Коромысло 14 может свободно поворачиваться на оси, закреплённой в кронштейне 19. Вилка 10 и валик собраны в крышке 20 корпуса механизма вала отъёма мощности.

В крышке же установлен стопор 21, который пружиной 22 прижимается к валику 15. В положении, показанном на рисунке, стопор входит в вырезанное на валике углубление и удерживает валик (вместе с вилкой и шестерней 2) от передвижения. Другое углубление на валике соответствует включённому положению шестерён. Стопор, входя в углубление, не допускает самовыключения шестерён. Пружина стопора в гнезде удерживается пробкой 23.

Действие механизма переключения состоит в следующем. После выключения муфты сцепления перемещением рычага 12 вперёд через тягу 13 и коромысло 14 сообщается движение назад валику 15 с вилкой 10. Вилка, перемещаясь назад, передвигает по шлицам промежуточного вала 1 шестерню 2, которая входит в зацепление с шестерней 3 приводного вала 4. При включении муфты сцепления движение с верхнего вала коробки передач передаётся через шестерни 2 и 3 приводному валу 4, а от него через карданный вал на прицепную машину. Передаточное число шестерён механизма равно 1,19. Таким образом, при вращении верхнего вала коробки передач с числом оборотов равным 650 в минуту приводной вал делает 546 оборотов в минуту.

Механизм вала отъёма мощности снабжается двумя шестернями (14 и 32 зубца), позволяющими заменой ими шестерён с 21 и 25 зубцами получить вращение приводного вала с числом оборотов равным 285 в минуту.

Выключение вала отъёма мощности производится после выключения муфты сцепления, перемещением рычага 12 назад.

Смазка механизма вала отъёма мощности производится с нигролом. Масло заливается через наливное отверстие в крышке. Отверстие закрывается пробкой 24. Контроль уровня масла производится через контрольное отверстие 25, расположенное сбоку картера. В нижней части задней половины картера расположено спускное отверстие, закрытое пробкой 26.

Подача масла ко всем трущимся деталям механизма производится разбрзгиванием шестерней приводного вала, которая при вращении захватывает масло из нижней части ванны. Для заливки масла в отделение конической передачи, в картер поставлен заливной патрубок 27.

Контрольные вопросы

1. Для работы с какими машинами применяется приводной шкив?
 2. Объясните устройство механизма приводного шкива трактора ЧТЗ.
 3. Почему передача движения приводному шкиву производится через конические шестерни?
 4. Какая последовательность управления муфтой сцепления и рычагом включения приводного шкива?
 5. Что нужно делать для смазки подшипников верхнего вала коробки передач при работе с приводного шкива?
 6. Какое назначение вала отъёма мощности.
 7. Объясните устройство вала отъёма мощности.
 8. Как производится управление рычагами муфты сцепления и переключения шестерён механизма отъёма мощности?
 9. Как производится смазка механизмов приводного шкива и вала отъёма мощности?
-

ХОДОВАЯ ЧАСТЬ ТРАКТОРА. ПОДВЕСКА. ПРИЦЕПНОЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЕ



23. ХОДОВАЯ ЧАСТЬ ТРАКТОРА

Основные узлы ходовой части трактора

Ходовую часть трактора составляют две гусеничные тележки с гусеничными полотнами. Остов трактора соединён с гусеничными тележками посредством деталей, входящих в устройство подвески трактора.

На рисунке 111 показано устройство гусеничной тележки.

Каждая гусеничная тележка имеет следующие узлы:

1) Гусеничное полотно, огибающее ведущее и направляющее колёса, образуя собой рельсовый путь под опорными катками.

2) Пять опорных катков, через которые вес трактора передаётся на нижнюю часть гусеничного полотна.

3) Два поддерживающих катка, не допускающих провисания верхней части гусеничного полотна.

4) Направляющее колесо, называемое также натяжным колесом или ленивцем, служащее для направления движения по нему гусеничного полотна. С направляющим колесом связано натяжное приспособление. Посредством натяжного приспособления регулируется и поддерживается постоянное натяжение гусеничного полотна.

5) Рама гусеничной тележки, на которой установлены опорные и поддерживающие катки и направляющее колесо с натяжным приспособлением. На рамы гусеничных тележек опирается остов трактора: в передней части через пружины, установленные под концы балансирного бруса, в задней части через оси ведущих колёс.

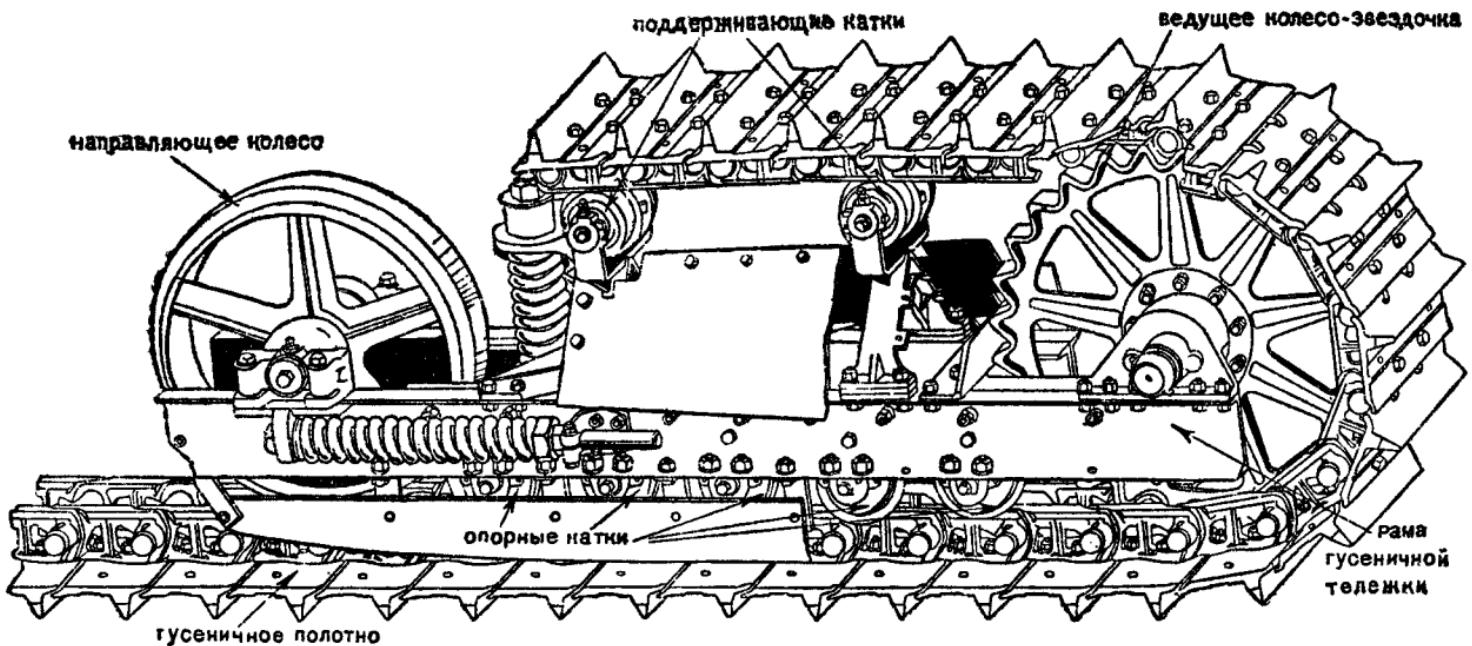


Рис. 111. Общий вид гусеничной тележки.

Принцип сообщения движения гусеничному трактору

При вращении ведущее колесо трактора зубцами зацепляет за втулки, соединяющие звенья гусеничного полотна и, натягивая, стремится вытащить полотно из-под опорных катков. Гусеничное полотно, благодаря передаче на нижнюю часть его веса трактора, хорошо сцеплено с почвой и не проскальзывает между почвой и опорными катками. В результате этого получается сила, вызывающая движение трактора по гусеничному полотну и тягу прицепа. При этом гусеничное полотно непрерывно подкладывается на почву под опорные катки и снимается ведущим колесом после их прохода по нему. Таким образом, движение гусеничного трактора происходит благодаря сцеплению гусеничного полотна с почвой.

Если сцепление гусеничного полотна с почвой будет недостаточным, например, при движении по скользкому грунту, то гусеничное полотно будет проскальзывать между опорными катками и почвой. При этом может быть такое положение, при котором трактор будет стоять на месте, а гусеничное полотно будет двигаться, приводимое в движение ведущим колесом. Для улучшения сцепления с почвой башмаки гусеничного полотна снабжены шпорами — почвозацепами.

Качение трактора по металлическому рельсовому пути требует значительно меньшего усилия, чем качение колёсного трактора непосредственно по почве. Следовательно, затраты мощности на самопередвижение гусеничного трактора будут меньше, чем колёсного. Кроме этого, площадь соприкосновения гусеничного полотна с почвой значительно больше площади соприкосновения колёс, что уменьшает глубину погружения гусеницы в почву, по сравнению с колесом, а следовательно, уменьшает затраты мощности на самопередвижение.

Наличие шпор на башмаках создаёт хорошее сцепление гусениц с почвой, благодаря чему даже на слабых почвах буксование гусениц очень небольшое.

Устройство узлов гусеничной тележки

Гусеничное полотно представляет замкнутую цепь, состоящую из 33 шарнирно соединённых звеньев. На рисунках 112 и 113 показаны общий вид и детали части гусеничного полотна. Каждое звено состоит из следующих де-

талей: двух рельсов 1, втулки 2, пальца 3, башмака 4 и деталей крепления.

Рельсы 1 изготовлены штамповкой из стали. Полка рельса имеет два отверстия под болты для крепления башмаков. Верхняя поверхность рельса является рабочей. По ней катятся опорные катки при работе трактора. По концам

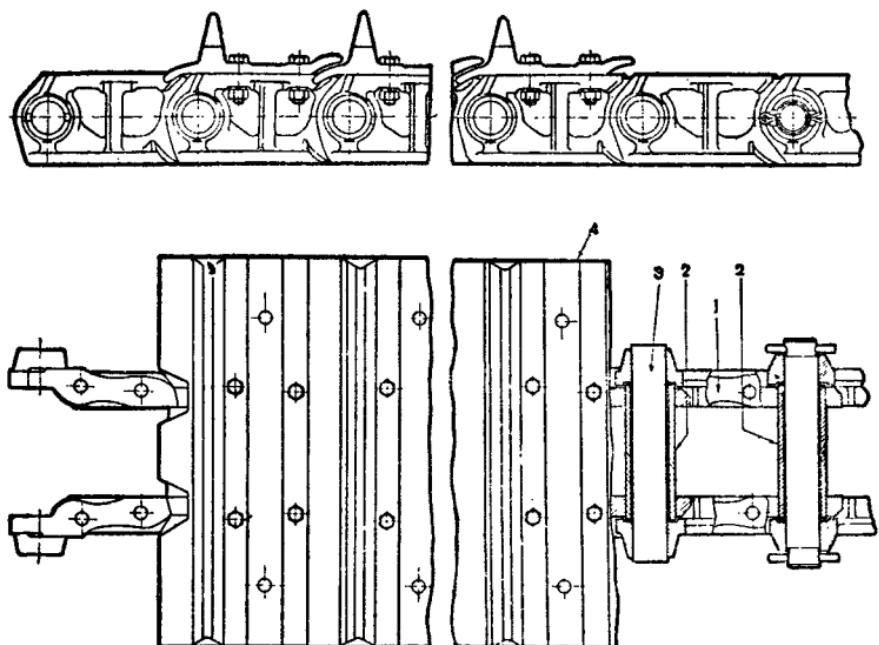


Рис. 112. Гусеничное полотно.

каждого рельса обработаны два разных по диаметру отверстия. С внутренней стороны рельса вокруг меньшего отверстия имеется проточка. В стенках рельса при штамповке сделаны отверстия неправильной формы, уменьшающие вес и облегчающие самоочищение пространства между рельсами от грязи.

В большие отверстия рельсов запрессована втулка. Концы втулки несколько выходят из стеки рельсов.

Поверхность втулки снаружи и внутри, для придания ей большей твёрдости, цементирована на глубину до двух миллиметров.

Наружный диаметр втулки больше диаметра отверстия в рельсах. Запрессовка втулки в рельсы производится прес-

сом силой до 80 т так, что отверстия в полках рельсов для крепления башмаков приходятся против отверстий в башмаках.

Через втулку свободно пропущен палец. Поверхность пальца, так же как и втулки, для увеличения твёрдости цементирована. На концы пальцев, выходящие из втулки, запрессованы рельсы следующего звена гусеничного полотна.

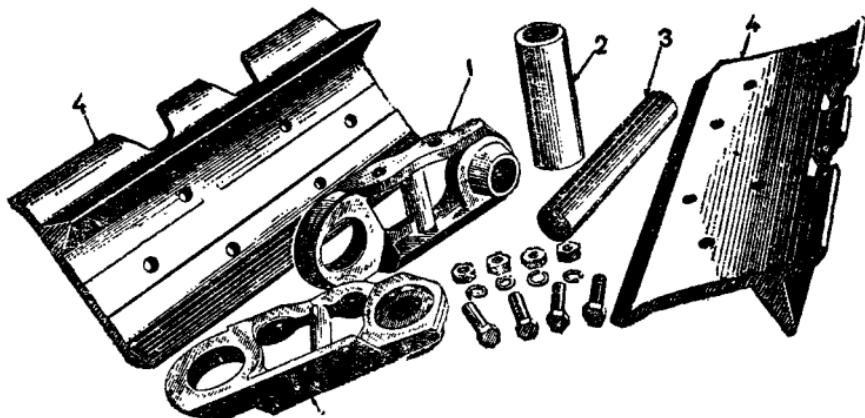


Рис. 113. Детали гусеничного полотна.

Напрессовка этих рельсов на палец производится так, что в кольцевые проточки, имеющиеся в них вокруг отверстия под палец, заходят выступающие концы втулок.

Такое соединение звеньев гусеничного полотна предотвращает попадание пыли и грязи внутрь втулки.

Диаметр пальца больше диаметра отверстия в рельсах, так что запрессовка пальца в них также производится при помощи пресса.

В большие отверстия следующих рельсов также запрессованы втулки. Соединение звеньев производится с помощью пальца, пропущенного сквозь втулку и запрессованного в следующие рельсы.

Таким образом, каждая втулка запрессована в рельсах одного звена, а соединяющие звенья пальцы запрессованы в рельсах другого звена.

Свободное движение пальца внутри втулки служит шарниром и позволяет гусеничному полотну огибать ведущие и направляющие колёса. В то же время такое соединение не допускает изгиба полотна в боковом направлении.

В рельсы крайнего звена запрессована укороченная втулка. Концы её не выходят за плоскость стенок рельсов. Это звено называется замыкающим. Оно соединяется с другим концевым звеном гусеничного полотна с помощью специального пальца замыкающего звена, имеющего меньший диаметр и свободно входящего поэтому в отверстия рельсов.

В кольцевые проточки вокруг отверстия, под палец между рельсами поставлены шайбы. Палец замыкающего звена шплинтуется с обеих концов шплинтами. Такая установка пальца допускает быстрое разъединение и соединение концов гусеничного полотна при надевании его или снятии.

Расстояние между центрами двух соседних пальцев называется шагом гусеницы. Шаг гусеницы вдвое больше шага (расстояние между серединами смежных зубцов) ведущего колеса.

Таким образом, при огибании гусеничного полотна вокруг ведущего колеса зацепление зубцов его с втулками гусеницы происходит через один зубец. Так как ведущее колесо имеет 27 зубцов (нечётное число), то во время одного оборота колеса в зацепление с втулками гусеничного полотна входят не все зубцы подряд, а через один. В следующий оборот колеса входят в зацепление зубцы, которые в течение первого оборота были свободны.

Этим сильно облегчается работа зубцов ведущего колеса и уменьшается износ их.

К рельсам каждого звена на четырёх болтах укреплены стальные башмаки. Болты пропущены через отверстия в башмаках и затянуты со стороны рельсов гайками. Под гайки поставлены шайбы Гровера,держивающие их от отвинчивания. Ширина каждого башмака равна 50 см,ширина обоих гусеничных полотен соответственно равна 100 см. Длина опорной части гусеничного полотна равна, приблизительно, расстоянию между осями ведущего и направляющего колёс, т. е. 202,5 см.

Таким образом, площадь опоры трактора равна $100 \times 202,5 = 20\ 250$ кв. см.

Считая вес трактора в заправленном состоянии равным около 10 000 кг, можно подсчитать давление трактора на каждый квадратный сантиметр опорной площади: $10\ 000 : 20\ 250$ равно приблизительно полкилограмма на каждый квадратный сантиметр.

Башмаки в виде плит нарезаны из стальных прокатных балок специальной формы. Края их несколько отогнуты, так, что при сборке получается перекрытие двух соседних башмаков.

В отогнутом крае башмака, со стороны ребра, имеются два прореза для свободного поворачивания концов рельсов. Снаружи поперёк каждого башмака проходит ребро. На всей длине опорной части гусеничного полотна 9 рёбер-шпор входят в почву. Они обеспечивают хорошее сцепление гусеницы с почвой при совершенно незначительном буксовании.

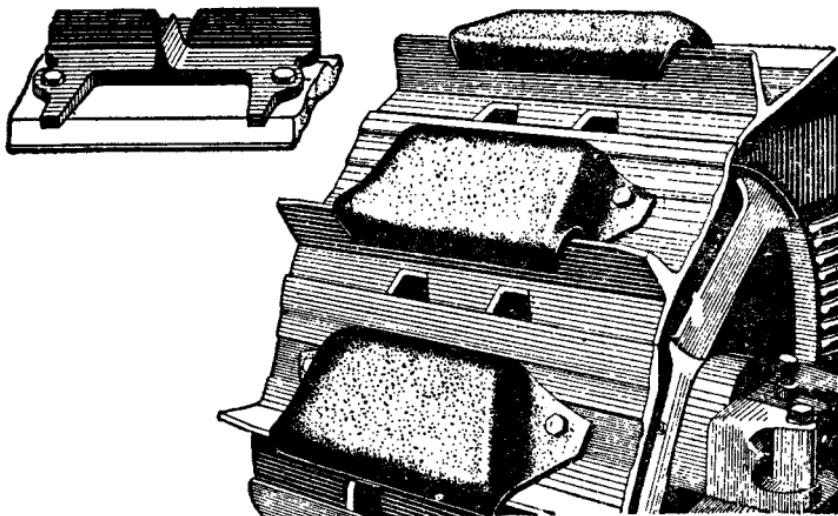


Рис. 114. Башмак-накладка и шлора-накладка.

При передвижении трактора по дорогам, предназначенным для транспорта (мостовые, шоссейные, асфальтированные, грейдированные дороги), на башмаки гусеницы устанавливаются специальные башмаки-накладки (рис. 114). Укрепление их производится с помощью двух болтов, пропущенных в свободные отверстия башмака гусеницы. Башмак-накладка представляет штампованную деталь коробчатой формы. Загнутая передняя кромка её ложится на ребро башмака гусеницы и закрывает его. В соприкосновении с дорогой находятся плоские днища этих башмаков-накладок. Такие башмаки-накладки предохраняют полотно дороги от разрушения.

Для работы трактора в зимних условиях на обледенелых дорогах применяются специальные шпоры-накладки. Шпора представляет стальную отливку, имеющую, помимо поперечного ребра, ещё расположенный в середине острый шип. При движении трактора шипы, врезаясь в ледяной покров дороги, устраняют возможность боковых заносов трактора. Крепятся шпоры также с помощью двух болтов к башмаку гусеничного полотна.

Рама гусеничной тележки. Общий вид рамы гусеничной тележки в сборе показан на рисунке 115.

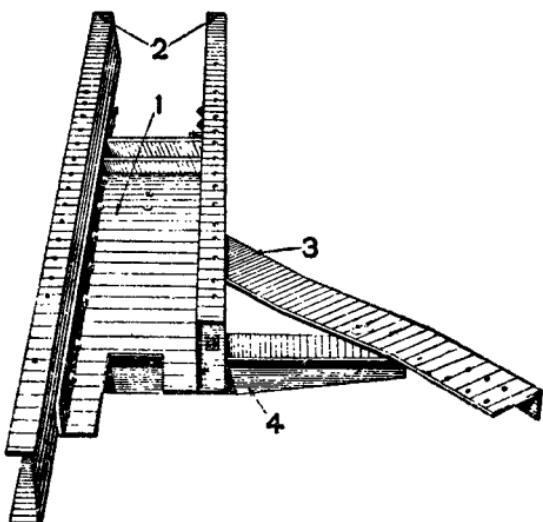


Рис. 115. Рама гусеничной тележки.

Как уже указывалось ранее, на раму гусеничной тележки установлены опорные и поддерживающие катки и направляющее колесо с натяжным приспособлением. На гусеничные тележки передаётся вес трактора через оси ведущих колёс и пружины с концов балансирного бруса. Гусеничные тележки первые воспринимают все толчки и удары, имеющие место при движении трактора. Поэтому в устройстве гусеничной тележки приняты все меры к тому, чтобы она обладала достаточной прочностью и жёсткостью.

Рама тележки состоит из двух продольных балок корытного сечения — швеллеров 2, скреплённых болтами со средним швеллером большего размера 1. Жёсткость среднего швеллера увеличена приварными к нему рёбрами.

На задних концах наружных (длинных) швейлеров крепятся концевые подшипники осей ведущих колёс. В вырезах, по концам среднего швейлера проходят ведущее и направляющее колёса.

При поворотах трактора на рамы гусеничных тележек, кроме веса трактора, действуют силы, возникающие в результате сопротивления почвы боковым сдвигам гусеничного полотна. Для того чтобы рама гусеничной тележки была прочной и жёсткой и при боковых нагрузках, она соединена с остовом трактора посредством раскосного угольника — диагонального бруса 3. Раскосный угольник 3 прикреплён одним концом в передней части сверху к швейлерам рамы. В задней части к швейлерам рамы прикреплён поперечный угольник 4. Поперечный угольник соединяет швейлера рамы с раскосным угольником 3.

Концы раскосных угольников каждой тележки соединяются с кулаками, свободно надетыми на оси ведущих колёс.

Такое соединение рам гусеничных тележек посредством раскосных угольников с остовом трактора не допускает расхождений или сдвиганий гусеничных тележек в боковом направлении.

Вес задней части трактора передаётся через оси ведущих колёс на рамы тележек через концевые подшипники и кулаки.

Гусеничные тележки, шарнирно соединённые через подшипники и кулаки с остовом трактора, могут поворачиваться вокруг оси ведущего колеса независимо одна от другой. При наезде одной из гусениц на препятствие, передняя часть тележки будет подниматься, поворачиваясь вокруг оси ведущего колеса, в то время как вторая гусеничная тележка будет сохранять положение, соответствующее движению по ровному пути. Таким образом, при жёсткой конструкции рам гусеничных тележек выполнено подвижное соединение с остовом трактора. Концевые подшипники осей ведущих колёс, а также подшипники кулаков смазываются солидолом через маслёнки Алимайт.

Опорные катки (нижние) передают вес трактора на гусеничные полотна, а через них и на почву.

Каждая гусеничная тележка (левая и правая) на опорных катках установлена на лежащее на почве гусеничное полотно. Передача веса трактора на гусеничное полотно через пять катков в каждой гусеничной тележке обеспе-

чивает равномерное давление по всей длине полотна, соприкасающегося с почвой. Катки свободно вращаются на осях, прикреплённых к нижним полкам боковых швеллеров рамы тележки.

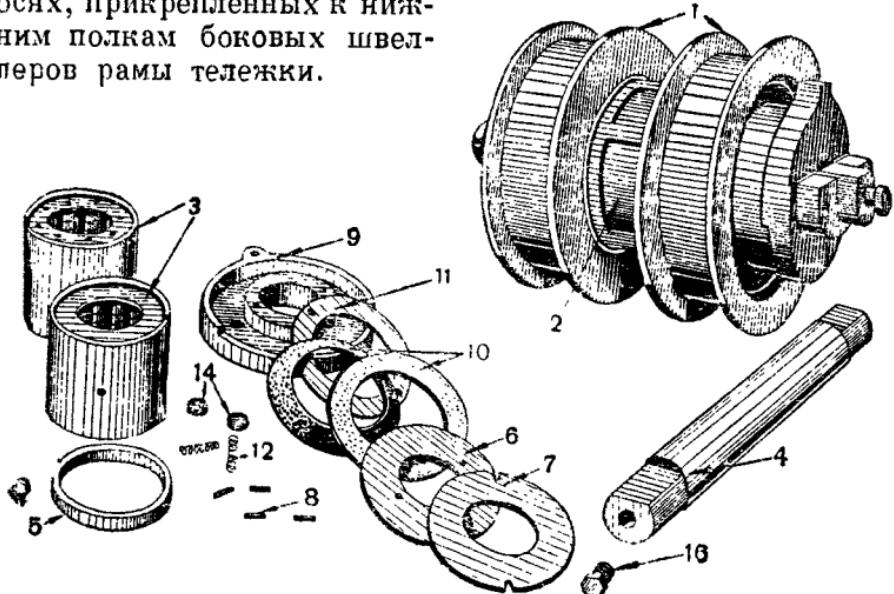


Рис. 116. Общий вид и детали опорного катка.

Опорный каток (рис. 116 и 117) состоит из чугунной втулки 2 и стальных роликов 1, напрессованных на втулку в

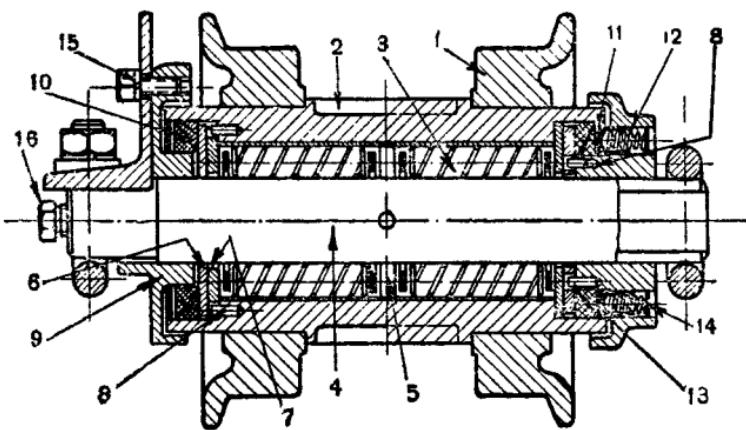


Рис. 117. Разрез опорного катка.

горячем состоянии. В каждой тележке два крайних и один средний каток имеют ролики с одним бортом, охватываая

ими рельсы гусеничного полотна снаружи. Такие катки называются однобортными. По два катка в каждой тележке (вторые от края) имеют ролики с двумя бортами, охватывающими рельс с двух сторон. Такие катки называются двухбортными.

При качении опорных катков по рельсам гусеничного полотна борты катков удерживают гусеничное полотно от боковых смещений. Последнее особенно важно при повороте трактора.

В обработанные отверстия втулки поставлены два роликовых подшипника с витыми роликами 3. Такие подшипники хорошо воспринимают ударные нагрузки и менее требовательны к точности обработки посадочного места. Ролики подшипников катаются по разрезным обоймам, поставленным в расточку втулки. Между подшипниками установлено чугунное промежуточное кольцо 5, разделяющее подшипники от соприкосновения. Ось катка 4 изготовлена из стали. Поверхность её цементирована для придания большей твёрдости и износостойчивости, что особенно важно, учитывая работу роликов подшипника непосредственно по оси.

С наружного конца в оси имеется сверление, образующее канал, который боковым отверстием в середине соединяется с пространством втулки между подшипниками.

Отверстие в торце оси закрыто пробкой 16. По этому каналу нагнетается солидол для смазки подшипников. На концах оси срезаны лыски, которыми ось ставится к нижним полкам швеллеров рамы тележки. В расточках по концам втулки имеются сальники, защищающие подшипники от попадания пыли и удерживающие в них масло. Сальник состоит из двух пробковых колец 10, скошенными краями входящих одно в другое. Кольца сальника прижимаются друг к другу пружинками 12, действующими через нажимное кольцо 11. Пружинки поставлены в гнёзда 13, приклёпанные к нажимному кольцу. Другими концами пружинки входят в отверстия в пыльнике 9, закрытые снаружи заглушками 14. Под действием пружинок внутреннее кольцо сальника прижимается к втулке и шайбам 6 и 7, установленным между подшипниками и сальниками.

Внутренние шайбы 7 установлены на штифтах 8, запрессованных в тело втулки. Внешние шайбы 6 установлены на штифтах, запрессованных в тело пыльника. При

вращении катка внутренняя шайба 7 вращается вместе с втулкой 2, внешняя шайба 6 остаётся неподвижной вместе с пыльником 9. Такое устройство сальникового уплотнения имеет двоякий смысл: во-первых, пробковые кольца сальников соприкасаются торцовой частью с неподвижной шайбой 6, следовательно, износ их будет меньше. Во-вторых, шайбы ограничивают продольный разбег катка на оси. Трущиеся поверхности шайбшлифованы. Пыльники представляют чугунные крышки, закрывающие сальники с обоих концов втулки катка. Они надеваются на конец оси катка вместе с нажимными кольцами в сборе с пружинками.

От проворачивания каждый пыльник удерживается болтом 15, крепящим его к швеллеру рамы тележки.

Оси роликов крепятся к швеллерам рамы тележки с помощью скоб. Лысками на концах ось ставится к нижним полкам швеллеров рамы тележки и закрепляется скобами, пропущенными в полки швеллера.

Для предупреждения попадания между опорными катками, а также между опорными катками и гусеничным полотном камней, больших глыб земли, чурок и т. д. с обеих сторон каждой тележки укреплены щитки ограждения.

Поддерживающие катки. На верхних полках швеллеров гусеничной тележки установлены два стальных литых кронштейна 4 (рис. 118), несущих поддерживающие катки. Поддерживающие катки удерживают гусеничное полотно от провисания и этим устраняют раскачивание и сотрясение его во время работы.

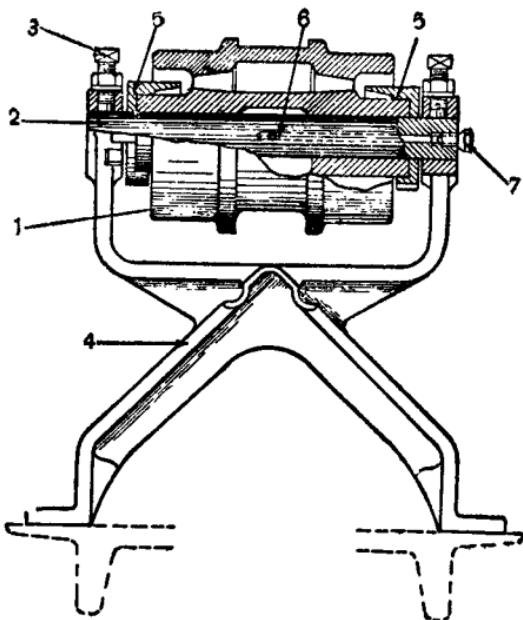


Рис. 118. Поддерживающий каток.

В отличие от опорных катков, нагрузка поддерживающих катков значительно меньше, поэтому и устройство их проще.

Поддерживающий каток 1 представляет литую из серого чугуна деталь, снабжённую двумя рёбрами снаружи и сквозным продольным отверстием внутри. Рёбра с наружной поверхности служат для сообщения направления проходящему по каткам гусеничному полотну.

Каток вращается на оси 2, которая закреплена в стойках кронштейна 4 стопорами 3. Вместе с катком на ось надеты две крышки 5. Крышки козырьками заходят сверху на ступицу катка и защищают поверхность оси от попадания на неё грязи. От проворачивания вместе с катком крышки удерживаются упорами, которыми они упираются в приливы на стойках кронштейна.

Масло к трущимся поверхностям оси поддерживающего катка подводится через просверлённый в ней канал. Отверстие в торце оси с резьбой под штуцер наконечника гибкого шланга тавтонагнетателя закрывается пробкой 7. Под лапы кронштейна задних поддерживающих катков подложено по одной чугунной прокладке. Таким образом, задние катки расположены несколько выше передних. Это объясняется тем, что диаметр ведущего колеса больше диаметра направляющего, и для получения плавного схода гусеничного полотна с ведущего колеса поддерживающие катки расположены на разной высоте, при одинаковых размерах переднего и заднего кронштейнов. Это сделано для устранения задевания гусеничного полотна за кожух конечной передачи.

Направляющее колесо, или ленивец, сообщает направление движущемуся по нему гусеничному полотну. Одновременно, под действием на него пружин натяжного приспособления, направляющее колесо поддерживает постоянное натяжение гусеничного полотна. Направляющее колесо при наезде трактора на препятствие, воспринимая удар, отходит назад и возвращается обратно под действием пружин. Благодаря этому толчки и удары, воспринимаемые направляющим колесом, смягчаются. На работу гусеничного полотна большое влияние оказывает натяжение его. Ослабление натяжения гусеничного полотна, появляющееся в результате неправильной регулировки или в результате износа пальцев и втулок, а также растяжения рельсов во время работы, создаёт сильное рас-

качивание гусеничного полотна. Раскачивание гусеничного полотна вызывает сотрясения и удары, особенно сильно проявляющиеся при движении трактора на второй и третьей передачах. При поворотах и даже при движении по прямой, в результате боковых раскачиваний верхней части гусеничного полотна, возможно соскаивание его.

Всё это ускоряет износ деталей гусеничного полотна и тележки, а также затрудняет работу на тракторе.

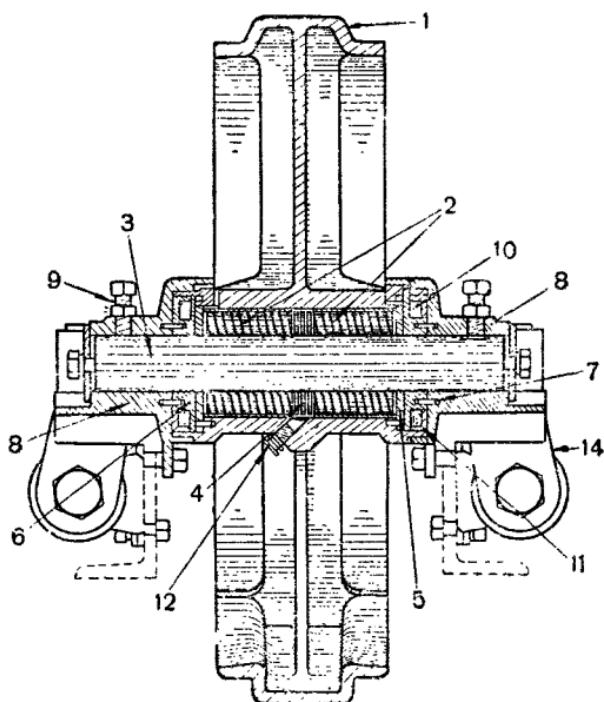


Рис. 119. Направляющее колесо.

Чрезмерное натяжение гусеничного полотна также недопустимо. При увеличении натяжения возрастает трение во всех движущихся частях полотна и тележки, а следовательно, износ деталей полотна и тележки будет происходить быстрее. В соответствии с этим потери на движение гусеничного полотна будут большими.

Изменение натяжения гусеничного полотна производится перемещением направляющего колеса вперёд или назад по раме гусеничной тележки. При перемещении направляющего колеса вперёд увеличивается расстояние между

ведущим и направляющим колесами, следовательно, увеличивается и натяжение гусеничного полотна. При перемещении направляющего колеса назад происходит ослабление натяжения гусеничного полотна. В связи с этим часто направляющее колесо называют ещё натяжным колесом.

Устройство направляющего колеса показано на рисунках 119 и 120.

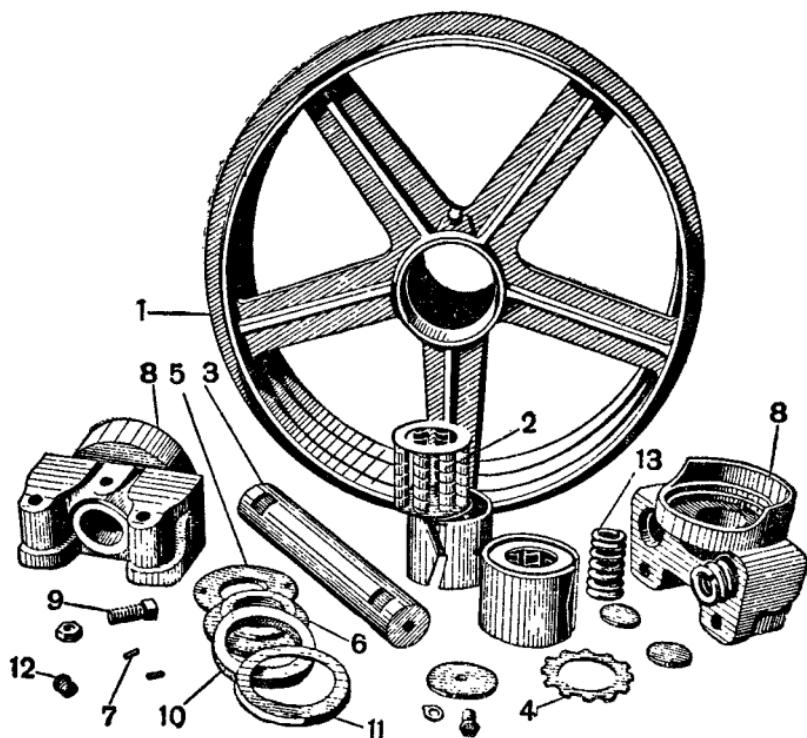


Рис. 120. Детали направляющего колеса.

Колесо 1 отлито из стали. На поверхности обода его имеется ребро, входящее между рельсами и создающее направление гусеничному полотну.

В ступице направляющего колеса имеется расточка под подшипники и сальники. Колесо вращается на оси 3 на двух подшипниках с витыми роликами 2. Между подшипниками внутри ступицы установлено стальное промежуточное кольцо 4, не допускающее трения подшипников сепараторами. Подшипники смазываются солидолом через отверстие во втулке колеса, закрытое пробкой 12.

Ось направляющего колеса закреплена неподвижно в двух стальных литых подшипниках 8, установленных на полках швеллеров рамы тележки. От проворачивания, а также от продольных смещений ось удерживается стопорными болтами 9, ввёрнутыми в стенки подшипников. Болты от самоотвинчивания закончены гайками.

Наряду со стопорными болтами, продольного перемещения оси не допускают шайбы, укреплённые болтами на концах оси и упирающиеся в стенки подшипников. Эти шайбы одновременно защищают подшипники колеса от попадания в них пыли через зазор между осью и стенкой отверстия в подшипнике.

Козырьки подшипников, огибающие сверху втулку колеса, также препятствуют попаданию грязи внутрь втулки.

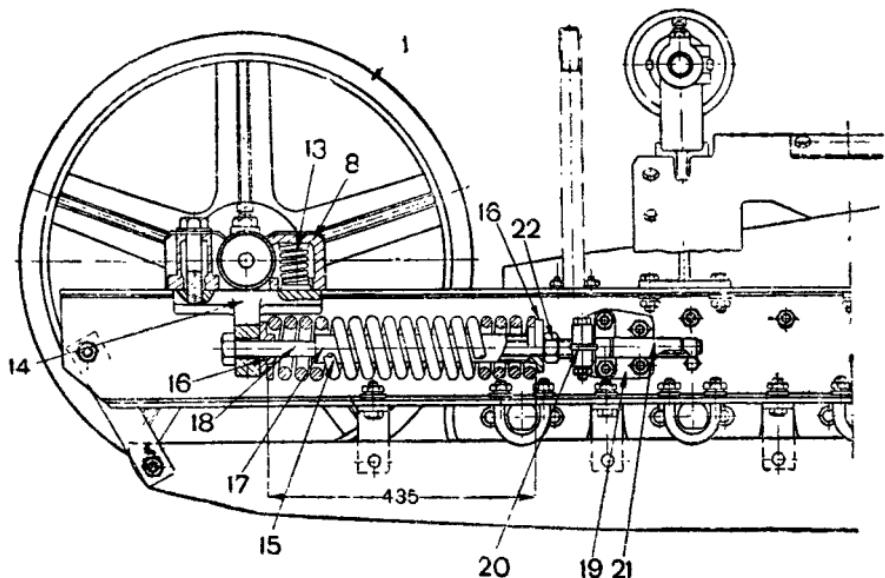
От попадания пыли, а также от вытекания масла подшипники защищены сальниками. Сальники собраны в проточках с обеих сторон отверстия втулки направляющего колеса. Устроены они следующим образом: на корпус сальника 6 надето войлочное кольцо — сальник 10, закрытое со стороны стенки подшипника крышкой 11. Корпус сальника установлен на два штифта 7, впрессованных в стенку подшипника. Чтобы исключить трение между наружными торцами (сепаратором) роликовых подшипников и неподвижными корпусами сальников, между ними установлены шайбы 5. Шайбы поставлены на штифты, запрессованные в тело втулки направляющего колеса. Таким образом, при вращении направляющего колеса вместе с ним вращаются подшипники и шайбы, корпус же сальника остаётся неподвижным.

Концевые подшипники (рис. 120 и 121) натяжного колеса опираются на швеллеры рамы тележки через цилиндрические пружины 13. Между швеллерами и пружинами проложены стальные шайбы. К плите каждого подшипника в части её, выступающей за полку швеллера, снизу укреплены болтами передние упоры 14 натяжных пружин. Полка упора заходит под полку швеллера так, что полки швеллеров проходят между плитами подшипников и плитами передних упоров натяжных пружин.

Такая установка подшипников направляющего колеса позволяет передвигать его вдоль швеллеров рамы тележки, которые создают направление.

Постоянство натяжения гусеничного полотна каждой тележки обеспечивают две цилиндрические пружины 15, действующие через подшипники на ось направляющего колеса. Эти же пружины смягчают удары, воспринимаемые ведущим колесом при движении трактора.

Пружина 15 вместе с шайбами 16 и распорной трубкой 17 надета на регулировочный болт 18, свободно пропущенный через отверстие в переднем упоре, и сжата регулировочной гайкой 22.



ние упоры. Если вывинчивать болты из отверстия заднего упора, то пружины будут передвигать передние упоры вперёд. Передние упоры 14 стяжными болтами скреплены с подшипниками 8 оси направляющего колеса. Следовательно, при отжатии пружинами вперёд передних упоров, будут перемещаться по полкам швеллеров рамы вперёд и подшипники вместе с направляющим колесом. При этом расстояние между ведущим и направляющим колесом увеличится. Соответственно увеличится и натяжение гусеничного полотна.

При завёртывании регулировочного болта в отверстие заднего упора головка болта будет нажимать на передний упор и перемещать ведущее колесо назад.

Сила натяжения пружины зависит от сжатия её. Гайкой 22 каждая пружина сжата до длины 435 мм. При этом сила пружины равна приблизительно 4 500 кг. При вывёртывании болта регулировочная гайка 22, если она не вращается вместе с болтом 18, свинчивается, передвигаясь назад по болту. При этом сила затяжки пружины будет уменьшаться. Нужно всегда следить за тем, чтобы длина пружины от шайбы переднего упора до шайбы под регулирующей гайкой 22 была равна 435 мм.

Разъединение, установка и соединение гусеничного полотна

Разъединение и снятие гусеничного полотна производятся при ремонте деталей полотна (перепрессовке пальцев и втулок и замене рельсов). Разъединение полотна удобно производить при расположении замыкающего звена на передней части направляющего колеса. После установки трактора в указанное положение производится ослабление гусеничного полотна.

Ослабление гусеничного полотна производится в следующем порядке: между зубцами ведущего колеса и рельсами полотна закладывается лом, затем при медленном движении трактора назад верхняя часть полотна, благодаря большому натяжению её, переместит назад направляющее колесо, сжимая при этом пружины. Под головки болтов натяжных пружин закладываются прокладки, и при медленном движении трактора вперёд лом освобождается.

Для разъединения гусеничного полотна необходимо расшплинтовать палец и выбить его. После удаления пальца и

разъединения звеньев полотна медленно, задним ходом, можно съехать с полотна.

Установка и соединение гусеничного полотна производится после ремонта или в случае соскакивания его. Один из простых способов установки гусеничного полотна состоит в том, что трактор самоходом накатывают на гусеничное полотно, разложенное на земле.

Полотно должно быть разложено сзади ведущего колеса трактора. Концы рельсов с запрессованными втулками должны быть поставлены вперёд, т. е. вперёд должно быть

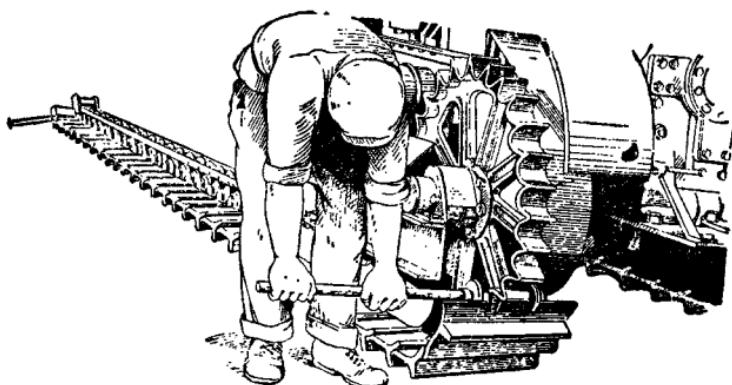


Рис. 122. Надевание гусеничного полотна.

установлено замыкающее звено с укороченной втулкой. При таком положении перекрытие башмаков гусеничного полотна будет по ходу трактора, т. е. передние отогнутые края башмака на нижней части полотна будут сверху заходить на края следующего башмака. При этом уменьшается количество грязи, попадающей на детали гусеничного полотна и тележки.

Иногда при износе втулок гусеничного полотна с одной стороны переставляют гусеничные полотна для того, чтобы в зацеплении с зубцами ведущего колеса входили неизношенные стороны втулок. В этом случае полотно надо разложить рельсами с запрессованными втулками назад.

Перекрытие башмаков при такой установке уже не предохраняет в такой степени детали ходовой части от попадания в них земли. Более того, при ходе трактора вперёд гусеница будет загребать землю. Поэтому при износе втулок и пальцев надо производить перепрессовку их.

На разложенное полотно трактор наезжает задним ходом, проезжая по нему до сцепления ведущего колеса с последней втулкой крайнего звена.

Затем при помощи лома рельсы соединяются с ведущим колесом, при движении трактора вперёд на первой скорости гусеница направляется на ведущее колесо, направляющие катки и направляющее колесо (рис. 122).

Соединение звеньев производится на передней части направляющего колеса постановкой пальца замыкающего звена.

В проточки в рельсах вокруг отверстий под пальцы ставятся шайбы. Палец после установки шплинтуется с обоих концов.

Проверка и регулировка натяжения гусеничного полотна

В связи с износом пальцев и втулок и растяжением рельсов происходит ослабление натяжения гусеничного полотна.

Проверка натяжения гусеничного полотна производится поднятием полотна ломиком над одним из поддерживаю-

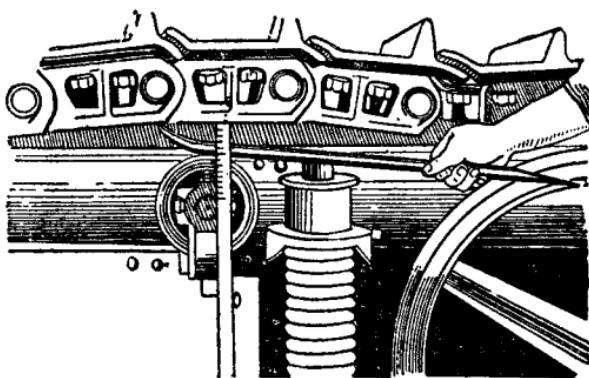


Рис. 123. Проверка натяжения гусеничного полотна.

щих катков (рис. 123). Натяжение считается достаточным, если полотно может быть приподнято на 4—5 см над поверхностью катка.

После очистки ходовой части от грязи регулировку натяжения гусеничного полотна следует проводить в следующем порядке:

1) Ослабить стяжные болты в задних упорах пружин.
2) При необходимости натяжения гусеничного полотна специальным ключом вывёртывать регулировочные болты из задних упоров. При необходимости ослабить полотно — ввёртывать болты в отверстия задних упоров.

3) Проверить правильность расположения направляющего колеса относительно гусеничного полотна. Если длина болтов от заднего упора до переднего будет различна, направляющее колесо будет иметь перекос, т. е. плоскость направляющего колеса не будет совпадать с плоскостью ведущего колеса. Это вызовет трение между рельсами гусеничного полотна и ребром направляющего колеса и износ их.

Проверка производится измерением расстояния от края обода направляющего колеса до бокового швейлера рамы гусеничной тележки. Расстояние, замеренное между ободом и швейлером рамы, при положении метки на ободе сзади оси направляющего колеса должно быть равно расстоянию между этой же меткой обода и швейлером при повороте направляющего колеса на половину оборота.

Меткой может быть любой знак на ободе колеса: спица и т. д.

4) Произвести поверку длины пружин. Рабочая длина каждой натяжной пружины должна быть равна 435 мм. При натяжении гусеничного полотна регулировочная гайка иногда не вращается вместе с болтом, так что происходит удлинение пружин. Если длина пружины больше 435 мм, вращением гайки сжать её до нормальной длины.

При ослаблении гусеничного полотна может быть сжатие пружины. Необходимо также вращением гайки отрегулировать длину пружинки до нормальной величины.

5) После регулировки и проверки затянуть стяжные болты задних упоров.

Очистка от грязи, проверка креплений и смазка ходовой части трактора

Уход за ходовой частью трактора заключается в периодической очистке всех частей от грязи, ежесменной смазке всех подшипников, проверке креплений, натяжения гусеничного полотна и общем осмотре всех узлов ходовой части.

Очистка от грязи должна проводиться обязательно, так как грязь вызывает усиленный износ деталей ходовой части. С другой стороны, только на очищенной машине можно своевременно обнаружить неисправности. Очистка от грязи мест с установленными маслёнками или пробками, закрывающими отверстия для смазки, должна проводиться перед смазкой, с тем, чтобы устранить внесение в подшипник пыли вместе с маслом.

При проверке креплений особое внимание должно быть обращено на болты крепления раскосных угольников (диагональных брусьев) к кулакам и башмаков к рельсам гусениц.

Ослабление болтов крепления раскосных угольников к кулакам повлечёт быстрый разрыв болтов и аварии машины в результате поворота гусеничных тележек в боковом направлении.

Ослабление болтов крепления башмаков вызывает отвинчивание гаек и потерю башмаков. Поэтому проверка и подтяжка креплений деталей должна проводиться в соответствии с правилами техухода.

В ходовой части трактора смазываются следующие детали: подшипники направляющих колёс, оси поддерживающих катков, подшипники опорных катков, подшипники и втулки ведущих колёс, концевые подшипники и кулаки осей ведущих колёс.

Все перечисленные детали смазываются солидолом.

Шарниры гусеничного полотна, пальцы и втулки, а также зубцы ведущего колеса и рёбра направляющего колеса не смазываются. В условиях работы трактора смазка этих деталей ускоряет их износ вследствие усиленного засорения грязью.

Подача солидола в места смазки производится с помощью большого шестерёнчатого насоса и маленького винтового нагнетателя. Нагнетание масла производится до тех пор, пока не начнётся выход солидола из зазоров сопряжённых деталей.

Контрольные вопросы

1. Каково назначение ходовой части трактора?
2. Какие узлы входят в устройство ходовой части трактора ЧТЗ?
3. Назовите основные детали гусеничного полотна.
4. Как производится соединение звеньев гусеницы?
5. Какое отличие втулки и пальца замыкающего звена от нормальных?

6. Как устроены сальники опорных катков?
7. Как производится смазка подшипников опорных катков?
8. Как устанавливается на раме тележки направляющее колесо?
9. Почему нельзя работать с ослабленным полотном?
10. Как производится проверка натяжения полотна?
11. Как проверяется отсутствие перекоса направляющего колеса?
12. Как производится надевание гусеничного полотна?

24. ПОДВЕСКА И ПРИЦЕПНОЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ТРАКТОРА

Подвеска трактора

Остов (рама) трактора соединяется с гусеничными тележками жёстко или подвижно, в зависимости от устройства рам гусеничных тележек и крепления к ним опорных катков.

Тракторы, у которых рамы гусеничных тележек представляют жёсткие конструкции с неподвижно укреплёнными к ним осями опорных катков, имеют подвижное соединение остова трактора с тележками.

Подвижное крепление осуществляется тем, что тележки шарнирно соединяются с неподвижной осью, прикреплённой к остову трактора, который соответствующим образом подрессоривается. В задней части остов трактора шарнирно соединён с рамами гусеничных тележек посредством концевых подшипников и кулаков осей ведущих колёс.

Такое соединение тележек с остовом трактора допускает поворот гусеничных тележек вокруг осей ведущих колёс в вертикальной плоскости, причём поворот тележек может происходить независимо друг от друга.

В передней части остов трактора опирается на гусеничные тележки (рис. 124 и 125) через пружины 4, поставленные под концы балансира 1.

Балансир расположен поперёк рамы трактора и в середине шарнирно соединён с поперечными швейлерами её так, что в некоторых пределах может колебаться относительно рамы.

Установка концов балансира на пружинах делает опору передней части остова трактора упругой, причём пружины выполняют роль рессор. Шарнирное же соединение балансира с остовом трактора допускает поворот на не-

который угол гусеничных тележек (в вертикальной плоскости) не только независимо одной от другой, но и независимо относительно остова трактора.

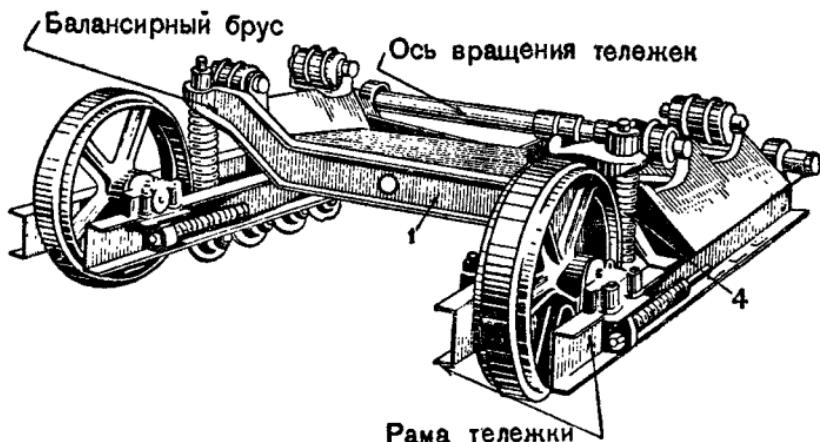


Рис. 124. Рамы гусеничных тележек, балансирующий брус и оси ведущих колёс.

Подвижное соединение остова трактора с жёсткими гусеничными тележками улучшает приспособляемость правой и левой гусениц к неровностям пути. Кроме того, бла-

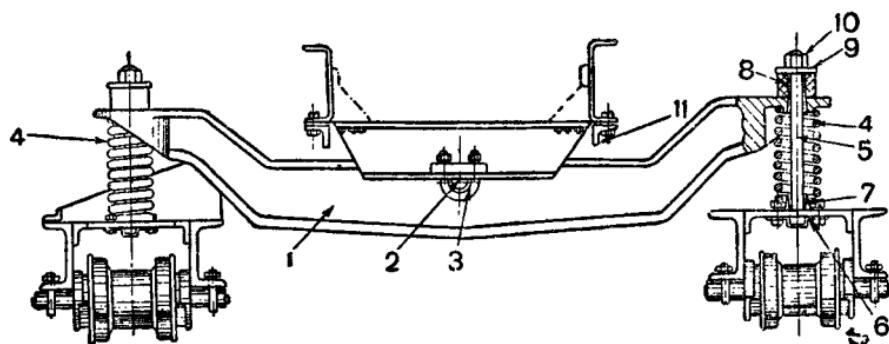


Рис. 125. Устройство балансирующего бруса.

годаря шарнирному соединению балансира с рамой трактора и установке его на тележки на пружинах, смягчаются удары, возникающие при движении трактора. Это предохраняет раму трактора и все части, установленные на ней, от расшатывания и разрушений.

Балансир 1 (рис. 125) представляет собой массивный изогнутый брус двутаврового сечения, отлитый из стали. В средней части балансира обработано отверстие, в которое свободно установлен палец 2.

Палец, имеющий лыски на концах, установлен ими к полкам поперечных швеллеров рамы и закреплён к ним скобами 3.

Концы балансира опираются на две пружины 4, установленные на рамках тележек. Каждая пружина свободно надета на болт 5, пропущенный через тело швеллера рамы тележки. Болт снизу удерживается скобой 6, охватывающей грани головки и не допускающей проворачивания его при затяжке гайки 10. Внутри пружины на болт надета направляющая втулка 7. Сверху балансира на болт надето массивное резиновое кольцо — буфер 8. Под гайку 10 поставлена шайба 9. Резиновые буфера смягчают удары балансира о гайки 10, возникающие вследствие подъёма и опускания тележек при переезде через неровности. При отсутствии буферов происходил бы срыв гаек 10. Колебания балансира ограничиваются угольниками 11, укреплёнными к швеллерам рамы трактора.

Тяговое устройство, или прицепное приспособление

Для прицепа сельскохозяйственных машин, орудий и повозок трактор имеет специальное прицепное приспособление, или тяговое устройство.

Прицепное приспособление трактора (рис. 126) состоит из тяговой площадки 1 и скобы 2. Тяговая площадка укреплена к крышкам средних подшипников осей ведущих колёс. Кроме этого, для увеличения жёсткости крепления её поставлены две поддерживающие планки — растяжки 3, укреплённые к задней стенке корпуса коробки скоростей. Скоба шарнирно соединяется с тяговой площадкой при помощи шкворня 4 так, что она может быть повёрнута в горизонтальной плоскости вправо или влево от среднего положения. Установка скобы в необходимом положении производится посредством установочного пальца 5, который проходит через отверстие в скобе и площадке. Для установки скобы в различных положениях, позволяющих получить правильный прицеп к трактору разных сельскохозяйственных машин, в площадке сделаны пять отверстий. Отклонение от среднего положения

жения в каждую сторону равно 265 мм. Высота точки прицепа над поверхностью земли, без учёта погружения шпор в почву, равна 510 мм.

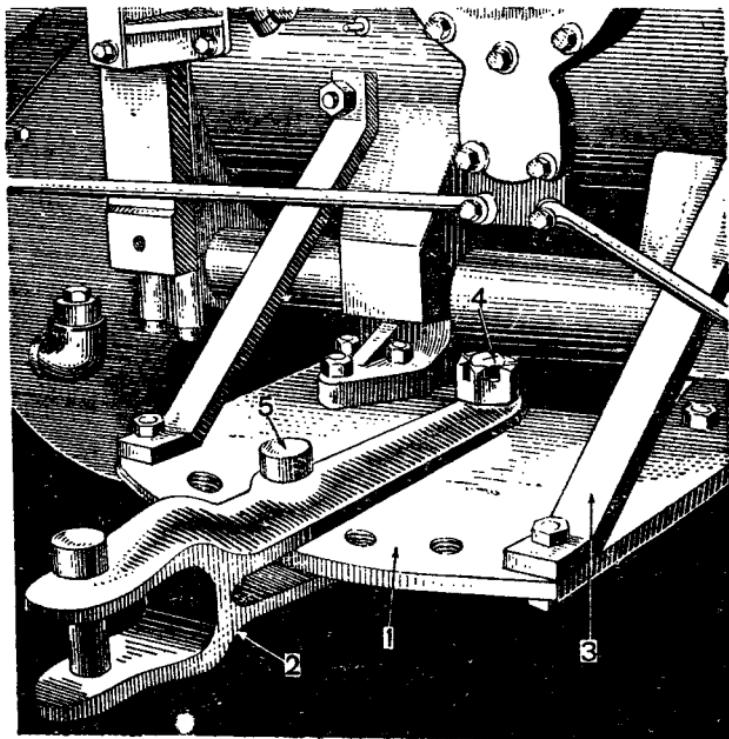


Рис. 126. Прицепное приспособление трактора.

Для буксировки трактора в случае невозможности движения его самоходом трактор имеет передний крюк.

Контрольные вопросы

1. Почему необходимо подвижное соединение гусеничных тележек с остовом трактора ЧТЗ?
2. Как устроена подвеска трактора ЧТЗ?
3. Для чего балансир шарнирино соединяется с рамой трактора?
4. Какое назначение пружин?
5. Какое назначение резиновых амортизаторов?
6. Как устроено прицепное приспособление?
7. Для чего необходима регулировка прицепного приспособления по ширине?

РАЗДЕЛ V

ПУСК ТРАКТОРА И УПРАВЛЕНИЕ ИМ



25. ПОДГОТОВКА ТРАКТОРА К РАБОТЕ

Основные операции технического ухода при подготовке трактора к пуску

Подготовка трактора к работе состоит в первую очередь в выполнении операций технического ухода.

Уход, проводимый ежедневно первой сменой, при приемке трактора и в перерыве между первой и второй сменами включает следующие операции:

1. Очистка всего трактора от грязи.
2. Проверка инструмента.
3. Проверка креплений.
4. Заправка трактора маслом, водой и топливом.
5. Проверка действия муфт и тормозов управления, муфты сцепления, осмотр и проверка натяжения гусеничных полотен.
6. Проверка состояния прицепных машин и сцепки.
7. Пуск, прогрев и ослушивание двигателя и внешний осмотр трактора.

Заправка трактора

Заправка трактора водой, топливом и маслом является одной из ответственнейших операций ухода.

Для заправки системы охлаждения должна применяться только мягкая, чистая вода. Заливку воды необходимо производить через воронку с сеткой и чистой тряпкой. Удобнее всего считать проведение заправки водой

при помощи насоса Альвейера, установленного на повозке с бочками для воды.

При заливке и доливке воды вёдрами нужно не обливать водой сердцевину радиатора снаружи, так как это способствует залипанию её пылью, что сильно ухудшает охлаждение воды в радиаторе.

В холодную погоду (температура ниже 0°) заливку подогретой воды в систему охлаждения надо проводить после заправки топливом и смазки всей машины, перед пуском двигателя. При несоблюдении этого правила возможно замерзание воды за время подготовки машины к пуску.

Заправка топливом может производиться одним из следующих способов: 1) вёдрами, 2) самотёком, 3) насосом Альвейера, 4) при помощи автопробки.

Заправка вёдрами является самым несовершенным способом вследствие больших потерь топлива, загрязнения его и продолжительности процесса заправки.

Заправка самотёком производится из бочек, расположенных на соответствующей высоте на специальной повозке (в случае передвижного заправочного пункта). Такой способ достаточно удобен, потери топлива сильно уменьшаются, время на заправку также уменьшается.

При заправке бака посредством насоса Альвейера бочки могут быть расположены на меньшей высоте (на платформе обычной повозки). Заправка при помощи автопробки не получила широкого применения.

Для уменьшения времени холостых пробегов трактора трактористы-стахановцы широко применяли заправку трактора в борозде. Заправка в борозде может быть произведена с передвижного заправочного пункта.

При заправке трактора топливом нужно принимать все меры противопожарной безопасности: не курить, не зажигать спичек, не подносить открытого огня и т. д.

Наполнение топливом вёдер производится насосом Альвейера или ливером. Совершенно недопустима заливка топлива в ведро накатом бочки. Такой способ наполнения сопровождается большими потерями топлива, загрязнением его и разрушением посуды.

Смазка механизмов трактора проводится маслами, указанными в соответствующих разделах.

В таблице смазки приведены данные о сроках смазки, указаны применяемый инвентарь и способ проведения смазки механизмов трактора.

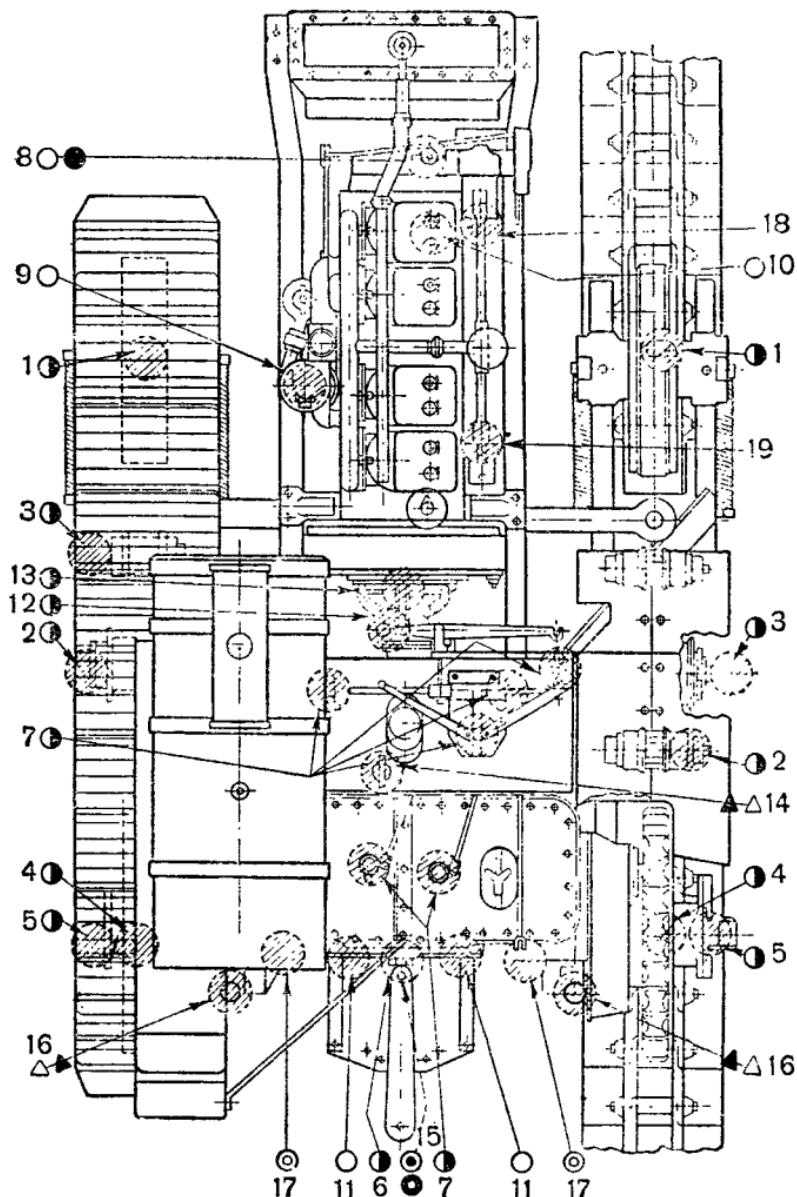


Рис. 127. Схема смазки трактора.

Таблица смазки трактора ЧТЗ — «Сталинец-60» (рис. 127)

№ точек по схеме (рис. 127)	Наименование механизмов, подлежащих смазке	Колич. точек	Сорт масла	Применяемый заправочный инструмент и способ проведения смазки
				П р о в о д и т с я ежесменно
1	Подшипники направляющих колёс (правого и левого)	2	Солидол	Смазка производится при помощи тавотного пресса (шестерёнчатого нагнетателя). Перед смазкой пробки, закрывающие каналы для масла, очищаются от грязи; после вывёртывания пробки на её место завёртывается штуцер наконечника гибкого шланга. Нагнетание солидола производится до выдавливания его через зазоры сопряжённых деталей
2	Поддерживающие катки гусеничных тележек (правая и левая стороны)	4	»	
3	Опорные катки гусеничных тележек (правая и левая стороны)	10	»	
4	Подшипники втулки ведущих колёс (правая и левая стороны)	2	»	
5	Концевые подшипники оси ведущих колёс (правая и левая тележки)	2	»	Смазка производится через маслёнки Алимайт при помощи малого винтового нагнетателя (ручной тавотный насос). Перед смазкой маслёнки протираются от грязи и пыли. Наконечник гибкого шланга должен быть правильно установлен на маслёнку. Нагнетание солидола производится до выдавливания его через зазоры сопрягаемых деталей
6	Кулаки оси ведущих колёс (правый и левый)	2	»	
7	Рулевая колонка, стойки коленчатых валиков бортовых фрикционов, рычаг муфты сцепления, педаль тормоза (правая), подшипники тормозного валика	9	»	
8	Картер двигателя	1	Автол 18 летом; автол 10 весной, осенью и зимою	Заливка масла производится через воронку с сеткой из закрытого ведра с носиком. Проверка уровня масла производится мерной линейкой
9	Воздухоочиститель	1	Отработанный автол	Стакан воздухоочистителя заполняется до кольцевой метки на нём посредством ведра

П р о д о л ж е н и е

№ точек по схеме (рис. 127)	Наименование механизмов, подлежащих смазке	Колич- точек	Сорт масла	Применяемый заправочный инструмент и способ проведения смазки
10	Коромысла клапанов	8	Автол	Заливка масла в маслёнки на колпачках головок производится посредством маслёнки с насосом
11	Упорные подшипники бортовых фрикционов	2	»	То же
12	Хомут муфты сцепления	1	Солидол	Масло подаётся посредством маслёнки Штауфера, путём повёртывания крышки её на два оборота ежесменно
13	Ведущий диск муфты сцепления	1	»	Масло подаётся посредством маслёнки Штауфера, путём повёртывания крышки её на один оборот ежесменно
Проводится дополнительно при выполнении технического ухода № 2 в перерыве между первой и второй сменами				
14	Коробка передач	1	Нигрол-тракторный	Уровень масла проверяется по контрольному отверстию в крышке переднего люка корпуса коробки скоростей. Заливка масла производится из закрытого ведра с носиком через воронку с сеткой
15	Отделение конической пары передач	1	Автол 18 летом; автол 10 весной, осенью и зимой	Уровень масла проверяется по контрольному отверстию в задней стенке корпуса коробки скоростей. Заливка масла производится из закрытого ведра с носиком и с сеткой через специальный люк в крышке

№ точек по схеме (рис. 127)	Наименование механизмов, подлежащих смазке	Колич. точек	Сорт масла	Применяемый заправочный инструмент и способ проведения смазки
16	Кожуха конечных передач	2	Нигрол тракторный	заднего люка корпуса коробки скоростей Масло должно заполнять кожуха до уровня горловин для заливки. Заливка производится из закрытого ведра с носиком через воронку с сеткой
17	Ось двухплечего рычага бортовых фрикционов	2	Солидол	Смазка производится через маслёнки Алимайт при помощи малого винтового нагнетателя
8	Картер двигателя		Автол	Немедленно после остановки двигателя производится выпуск масла с последующей промывкой картера и фильтра керосином, после чего картер заправляется свежим автолом соответствующего качества
18	Динамо	1	Костяное, сепараторное или веретённое масло	Заливка масла в задний подшипник в количестве 10—20 капель производится посредством маслёнки
19	Магнито	3	То же	В заднюю маслёнку заливать 2—3 капли, в переднюю 8—10, в ускоритель 4—5 капель

№ точек по схеме (рис. 127)	Наименование механизмов, подлежащих смазке	Колич. точек	Сорт масла	Применяемый заправочный инструмент и способ проведения смазки
14	Коробка передач	1	Нигрол тракторный	Сразу же после остановки трактора производится выпуск масла и промывка картера коробки передач. Последующая заправка свежим нигролом производится из закрытого ведра с носиком через воронки с сеткой. Масло заливается до уровня контрольного отверстия
15	Отделение конической пары передач	1	Автол	Выпуск автола производится немедленно после остановки трактора. Затем отделение промывается керосином и заправляется свежим автолом
16	Кожуха конечных передач	2	Нигрол тракторный	Спуск масла через спускное отверстие, промывка кожухов керосином и заправка свежим нигролом

Устройство шестерёнчатого нагнетателя, посредством которого подаётся солидол в подшипники деталей ходовой части, показано на рисунке 128.

Бачок 6 заполняется солидолом. Сверху бачок плотно закрывается крышкой 7 под действием пружины 8. В нижней части бачка, в чугунном корпусе 1 установлены шестерни 2 нагнетателя. Принцип работы нагнетателя такой же, как и шестерёнчатого насоса в системе смазки двигателя.

Приводной валик насоса 3 выведен из корпуса наружу и на конце его закреплена рукоятка 4.

В крышку корпуса 5 ввёрнут штуцер гибкого шланга 9. На конце шланга закреплён штуцер с резьбой снаружи. Весь насос установлен на трёх пожках 10, ввёрнутых в корпус.

После заправки трактора гибкий шланг необходимо вешать на крючок.

Ввиду того что остался инвентарь, применяемый для заправки маслом частей трактора ЧТЗ, такой же, как и для трактора СТЗ, описание его не даётся.

Для заправки двигателя трактора в холодную погоду требуется подогрев автоля и воды.

Заправка подогретым маслом и водой облегчает пуск двигателя и увеличивает надёжность смазки двигателя до прогрева его. Кроме того, заливка горячего масла может быть произведена быстрее, виду меньшей вязкости его.

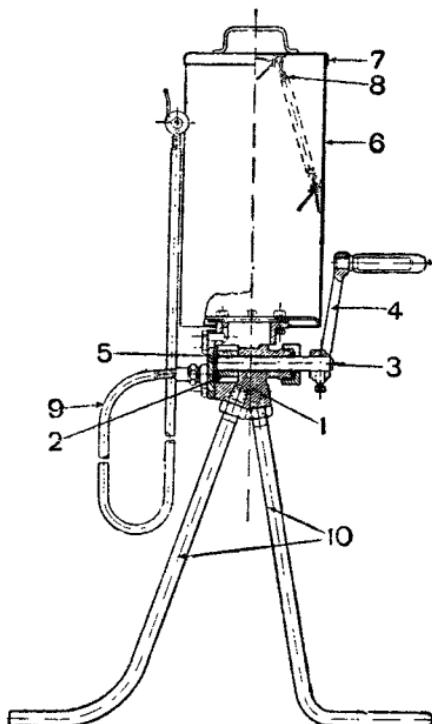


Рис. 128. Шестерёнчатый нагнетатель.

Пуск и прогрев двигателя

После проведения проверки состояния и полной заправки трактора производится пуск двигателя.

Перечислим все операции, которые необходимо выполнять при пуске в последовательности проведения их:

1. Открыть вентиль у отстойника лигроинового бака и краник у вакуум-бачка.
2. Выпустить в специальную посуду лигроин из поплавковой камеры карбюратора.
3. Поставить рычажок трёхходового краника из закрытого положения на бензин (рычажок повернуть вверх) и проверить поступление бензина в поплавковую камеру.

Проверка производится через спускной краник поплавковой камеры.

4. Проверить положение рычага включения скоростей — рычаг должен находиться в нейтральном положении.

5. Включить полный подогрев, повернув рычажок за-слонки подогрева в крайнее левое положение.

6. Открыть декомпрессионные краники, передвинув тягу, соединяющую рычажки краников, в крайнее переднее положение.

7. Поставить рычажок газа (акселератора) в слегка наклонное вперед положение.

8. Включить зажигание, для чего вставить ключ в отверстие, нажать и поставить его в вертикальное положение.

9. Завернуть коллачок иглы карбюратора доотказа, после чего отвернуть его на $1\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ оборота.

10. Завернуть винт тихого хода карбюратора доотказа, после чего отвернуть его на $\frac{1}{2}$ — 1 оборот.

11. Переполнить с помощью утопителя поплавковую камеру до выхода топлива через спускную пробку с фильтром в смесительной камере.

12. Залить бензин во всасывающую трубу через заливочные воронки-кранники. Заливать необходимо в каждую воронку около двух столовых ложек. Заливка большего количества не облегчает, а затрудняет пуск двигателя и портит смазку.

13. Завести двигатель. Заводка двигателя производится ломиком. Для безопасного и удобного вращения маховика ломиком надо стать на левое гусеничное полотно, немного вперед от линии маховика. Левой рукой охватить всасывающий патрубок воздухоочистителя так, чтобы ладонью можно было прикрывать отверстие в нём. Правой рукой вставить ломик в отверстие на ободе маховика и поворачивать его до тех пор, пока в одном из цилиндров начнётся ход сжатия, что легко определяется по возрастающему сопротивлению вращению маховика. При перестановке ломика в следующее отверстие можно ногой тормозить проворачивание маховика в обратную сторону, происходящее под действием сжатой в цилиндре смеси.

В конце хода сжатия резким движением повернуть маховик так, чтобы поршень, производящий сжатие смеси в цилиндре, перешёл через верхнюю мёртвую точку. Электрической искрой, получающейся в этот момент в

запальной свече, сжатая в цилиндре смесь воспламеняется, и двигатель начинает работать.

Если при переходе верхней мёртвой точки вспышки смеси не произошло или после одной-двух вспышек двигатель стал, необходимо повторить вращение маховика.

Нормально подготовленный двигатель, с правильно установленным и хорошо действующим зажиганием, начинает работать не более чем после двух-трёх таких приёмов.

При вращении ломиком нельзя становиться против маховика. Нужно также проверить, чтобы с правой стороны против маховика не было людей. Последнее требование необходимо соблюдать во избежание несчастных случаев, которые могут быть при обратном ходе, вызванном преждевременной вспышкой смеси, или при выскачивании ломика из руки тракториста.

После того как двигатель начал работать, надо закрыть декомпрессионные кранники, положить ломик на картер между 3-м и 4-м цилиндрами, проверить по манометру работу системы смазки. Затем поставить рычажок газа в положение, при котором двигатель работает устойчиво (без перебоев), провести предварительную регулировку карбюратора.

Для ускорения прогрева двигателя необходимо прикрыть сердцевину радиатора.

Прогрев двигателя продолжается: в тёплую погоду 3—5 минут, а в холодную 5—10 минут. Когда двигатель прогрет, необходимо перевести рычажок трёхходового кранника на лигроин (поставить его вниз), открыть радиатор и установить заслонку подогрева в положение, соответствующее температуре окружающего воздуха. После этого провести регулировку карбюратора для работы на нормальных и малых оборотах.

Работа двигателя должна быть равномерной как на малых, так и на нормальных оборотах, никаких стуков и шумов (кроме выхлопа) быть не должно.

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные операции по подготовке трактора к работе.
2. Перечислите все части и механизмы трактора, крепление которых проверяется ежедневно.
3. Почему заправку системы охлаждения надо производить только чистой, мягкой водой?

4. В какой последовательности производится заправка трактора топливом, маслом и водой в холодную погоду?
5. Перечислите все части трактора, смазка которых производится ежедневно.
6. Перечислите части трактора, которые смазываются автолом.
7. Перечислите части трактора, смазка которых производится нигролом и солидолом.
8. Смазка каких частей производится при помощи тавотного пресса?

26. УПРАВЛЕНИЕ ТРАКТОРОМ

Трогание трактора с места

Для трогания трактора необходимо выполнить следующие операции:

- 1) Проверить положение левой тормозной педали, сектор педали не должен быть зацеплен собачкой.
- 2) Выключить муфту сцепления, перемещая рычаг муфты вперёд, до останова ведомых частей муфты.
- 3) Включить необходимую скорость (передачу).
- 4) Проверить (при движении вперёд) состояние пути. На пути движения трактора не должно быть людей, животных, повозок, орудий и т. д.
- 5) При трогании с прицепом проверить, нет ли людей на прицепе, положение орудия и т. д.
- 6) Плавно переводить рычаг газа по сектору в крайнее положение назад.
- 7) Плавно включать муфту сцепления, одновременно увеличивая подачу газа. При этом трактор мягко начнёт движение вперёд или назад.

При трогании и движении вперёд необходимо смотреть на путь, по которому движется трактор.

Движение трактора по прямой и выполнение поворотов

Трактор ЧТЗ сохраняет сообщённое ему направление движения по прямой без воздействия на рычаги управления, так что в этом отношении управление им гораздо проще, чем управление колёсным трактором.

Поворот трактора осуществляется выключением одной из гусениц при помощи рычагов управления фрикционами. Для получения крутого поворота, после выключения бортового фрикциона, надо притормозить отъединённую гусеницу. При торможении левого тормоза необходимо.

отпуская его, выводить из зацепления с собачкой сектор педали.

Для изменения направления движения трактора необходимо выключить одну гусеницу, при этом другая движущаяся гусеница повернёт трактор, после чего, включив снова гусеницу, трактор будет двигаться прямолинейно в новом направлении.

Переход трактором препятствий — земляной вал, бревно, выход из канавы и т. п.—должен производиться с наибольшей осторожностью и только на первой или второй скорости. При переезде, например, земляного вала передняя часть трактора приподнимается и не касается земли до тех пор, пока центр тяжести трактора, расположенный ближе к заднему мосту, не перейдёт гребень вала. Поэтому, как только трактор въехал на гребень, надо, выключив фрикцион, замедлить движение его, после чего, включив один фрикцион, трактор, плавно опускаясь, под углом сойдёт с вала.

Несоблюдение указанного правила вызывает быстрое расшатывание радиатора, креплений двигателя и других механизмов на раме трактора, а также может быть причиной разрушения картера двигателя (появление трещин в местах крепления кожуха распределительных шестерён).

При движении побольшому уклону трактор скатывается под действием собственного веса и подталкивания его прицепом (например, при спуске с комбайном). В таких случаях для поворота трактора необходимо выключение фрикционов производить наоборот, т. е. при повороте вправо надо выключать левый фрикцион, а при повороте влево — правый фрикцион.

Езда трактора с прицепом

Тракторные машины и орудия присоединяются к прицепному приспособлению трактора посредством сцепок.

Для прицепа машин трактор подъезжает к ним задним ходом. Подъезжать необходимо медленно, на малом газу, непрерывно глядя на прицеп. Выравнивание точки прицепа на тяговой скобе и сцепке производится посредством рычагов управления бортовыми фрикционами. Если необходимо подать заднюю часть трактора вместе с тяговой скобой вправо, выключается правый фрикцион, и наоборот.

Как только трактор подъедет точно к прицепу, необходимо выключить муфту, поставить рычаг скоростей в нейтральное положение и снова включить муфту.

Трогание трактора с прицепом с места нужно производить плавно, без рывков, вредно отражающихся на сцепке, прицепных машинах и самом тракторе.

Особо внимательно нужно относиться к выполнению поворотов трактора с прицепом. Трактор ЧТЗ может производить поворот на месте вокруг выключенной и заторможённой гусеницы. Однако такие повороты трактора с прицепом совершенно недопустимы. При крутых поворотах ломаются сцепки, быстро изнашиваются гусеничные полотна, вследствие большой боковой нагрузки их почвой, быстро изнашиваются тормоза. Кроме этого, при крутом повороте трактор сдвигает почву гусеничными полотнами, образуя кучи земли и ямы, а при крутом повороте на дороге разрушает полотно.

При переезде с участка на участок нельзя вести трактор без учёта состояния дорог и вида прицепной машины.

При поворотах трактора с прицепом, состоящим из многих повозок (или сеялки, в транспортном положении), необходимо учитывать, что прицепной состав не идёт по следу трактора, а сходит несколько в сторону. Это обстоятельство имеет особое значение при крутых поворотах в узких дорогах и заездах на мосты.

Остановка трактора и двигателя

Для остановки трактора необходимо выключить муфту сцепления, поставить рычаг перемены скоростей в нейтральное положение и снова включить муфту сцепления. Рычаг газа поставить на малое число оборотов, переместив его по сектору вперёд.

Если остановка кратковременна, то глушить двигатель не следует.

В случае необходимости кратковременную остановку двигателя можно произвести выключением зажигания. Пары топлива, оставшиеся в цилиндре, облегчат последующий пуск двигателя.

Остановку двигателя на продолжительное время нужно производить прекращением подачи топлива. Для этого двигатель вначале переводится на бензин. После того как весь лигроин из карбюратора выработан, трёхходовой кра-

ник перекрывают. Во время работы двигателя на запасе топлива в поплавковой камере (перед остановкой) открыть декомпрессионные краники для того, чтобы произвести продувку цилиндров. При таком способе остановки двигателя в цилиндрах не остаётся паров топлива, которые, оседая на стенки цилиндров, смывали бы с них масло и портили бы смазку.

После остановки двигателя следует выключить зажигание.

Работа трактора с приводного шкива и вала отъёма мощности

При работе с приводного шкива трактор устанавливается в такое положение, при котором приводной шкив трактора располагается на одной прямой с рабочим шкивом машины.

После установки трактора на шкивы надевается приводной ремень и производится регулировка натяжения и правильности положения его на шкивах (отсутствие перекосов), а также движением ремня вручную опробуется лёгкость работы всей передачи. Затем трактор и машину необходимо закрепить, оградить ремни и шкивы щитами или сетками. Закрепление трактора производится левым тормозом.

Опробование всей установки от двигателя производится на малых оборотах. Включение и выключение приводного шкива выполняются при выключенном муфте сцепления. Последующее включение муфты сцепления производится плавно, в противном случае будет происходить соскаивание ремня, а также возможно разрушение механизмов приводной машины.

Для смазки подшипников верхнего вала коробки передач, при работе с приводного шкива, надо не менее трёх раз в день включать третью скорость и при выключенных бортовых фрикционах проработать 2—3 минуты. При этом масло, разбрзгиваемое шестернями нижнего вала, смажет подшипники верхнего вала.

При работе трактора с передачей части мощности двигателя прицепной машине (через вал отъёма мощности) необходимо выполнять все правила движения трактора с прицепом. Включение и выключение механизма вала отъёма мощности производятся так же, как и приводного шкива, только при выключенном муфте сцепления.

Контрольные вопросы

1. Расскажите последовательность операций при пуске двигателя.
 2. Какие правила техники безопасности необходимо выполнять при пуске двигателя?
 3. Что нужно делать для ускорения прогрева двигателя?
 4. Укажите последовательность операций при трогании трактора с места.
 5. Как производится переезд препятствий?
 6. Как производятся повороты трактора?
 7. Почему не рекомендуется делать крутые повороты?
 8. Какие операции необходимо произвести для остановки трактора и двигателя?
 9. Какие требования техники безопасности необходимо выполнять при езде на тракторе?
-

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел I. Трактор и его основные части	3
1. Основные части трактора и их назначение	3
Раздел II. Двигатель	10
2. Основные механизмы двигателя	10
3. Шатунно-кривошипный механизм и его устройство	22
4. Сборка, регулировка шатунно-кривошипного механизма и уход за ним	37
5. Механизм газораспределения	44
6. Система питания	58
7. Карбюратор	75
8. Регулятор числа оборотов, регулировка карбюратора и уход за системой питания	92
9. Основные сведения об электричестве	104
10. Воспламенение рабочей смеси электрической искрой. Запальная свеча	114
11. Магнито	120
12. Электроосвещение трактора	135
13. Система смазки двигателя	144
14. Система охлаждения	156
15. Уход и неисправности системы охлаждения	168
Раздел III. Трансмиссии (передаточные механизмы трактора)	177
16. Муфта сцепления	177
17. Коробка передач	189
18. Коническая передача	205
19. Бортовые фрикционны и механизмы управления	212
20. Тормоза	226
21. Конечная, или бортовая, передача	232
22. Дополнительные механизмы трансмиссии	244
	295

Раздел IV. Ходовая часть трактора. Подвеска. Прицепное приспособление	254
23. Ходовая часть трактора	254
24. Подвеска и прицепное приспособление трактора	276
Раздел V. Пуск трактора и управление им	280
25. Подготовка трактора к работе	280
26. Управление трактором	290

Главы 2, 3 и 14 написаны инж. Ицковым А. Н.,
главы 9, 10, 11 и 12 — инж. Козловым А. Г.,
все остальные главы — инж. Карнауховым И. Ф.

Редактор М. Н. Портнов. Техн. редактор А. Ф. Федотова.

Подписано к печати 12/II 1947 г. Формат бумаги 84×108 $\frac{1}{2}$. В 1 печ. л.
37 000 зн. 18,5 печ. л., 16,45 уч.-изд. л. А01570. Тираж 50 000 экз.
Цена 6 руб. Заказ № 6984

1-я Образцовая тип. треста «Полиграфнога» Огэза при Совете Министров
СССР. Москва, Валовая, 28.

Цена 6 руб.