

К17
1243067

БИБЛИОТЕЧКА ФЕРМЕРА

Как устранить
часто встречающиеся
поломки и неисправности
в тракторах, комбайнах
и автомобилях



ИНФОРМАПРОТЕХ



Информагротех продолжает издание “Библиотечки фермера”

В 1994 г. вышли из печати:

	Цена, тыс. руб.
<i>Банк и фермер</i>	<i>3,0</i>
<i>Полезные советы по приготовлению комбикормов в хозяйстве</i>	<i>2,0</i>
<i>Машины и оборудование для доения и переработки молока</i>	<i>2,0</i>
<i>Организация совместного использования сельскохозяйственной техники</i>	<i>2,0</i>
<i>Фермеры и партнеры: как выгодно строить взаимоотношения</i>	

Библиотечка рассчитана на фермеров, владельцев крестьянских дворов и приусадебных участков, специалистов объединений, ассоциаций, товариществ.

Издания могут быть высланы после предварительной оплаты из стоимости на расчетный счет Информагротех 568602 в Пушкинском филиале МАКБ “Возрождение” г. Пушкино Московской обл, МФО 211457 уч. 47, РКЦ 212274 г. Калининграда Московской обл. Корреспондентский счет 441161800.

Заявки направляйте по адресу:
141290, пос. Правдинский Московской обл., ул. Лесная, 60.
Информагротех.

Телефон для справок (095) 584-62-92

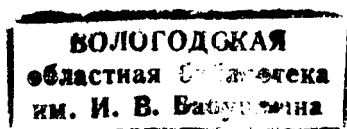
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Главное управление науки и технического прогресса

Научно-исследовательский институт информации
и технико-экономических исследований по инженерно-техническому
обеспечению агропромышленного комплекса
(ИНФОРМАГРОТЕХ)

КАК УСТРАНИТЬ ЧАСТО ВСТРЕЧАЮЩИЕСЯ ПОЛОМКИ И НЕИСПРАВНОСТИ В ТРАКТОРАХ, КОМБАЙНАХ И АВТОМОБИЛЯХ

1243067



Москва 1994

**Калинин А. П. КАК УСТРАНИТЬ ЧАСТО ВСТРЕЧАЮЩИЕСЯ ПО-
К 17 ЛОМКИ И НЕИСПРАВНОСТИ В ТРАКТОРАХ, КОМБАЙНАХ И
АВТОМОБИЛЯХ. - М.: Информагротех, 1994. - 80 с.**

ISBN 5-7367-0018-2

Надежность сельскохозяйственной техники определяется качеством ее изготовления и в значительной степени зависит от качества технического обслуживания, ремонта. Однако даже при полном соблюдении правил обслуживания возможны внезапные отказы, связанные с поломкой деталей, естественным износом и нарушением регулировок. В таких случаях очень важно, чтобы механизаторы могли быстро и безошибочно установить причины неисправностей и восстановить работоспособность техники. Цель брошюры — оказать им в этом помощь.

Рассмотрены возможные неисправности сельскохозяйственной техники, способы их обнаружения и устранения.

Предназначена для механизаторов и специалистов сельскохозяйственного производства.

К 3703030000-013
4Ф1(03)-94 Без объявл.

ББК 40.72

ISBN 5-7367-0018-2

© Издательство Информагротех, 1994.

ВВЕДЕНИЕ

Сезонный характер сельскохозяйственного производства, ограниченные агротехническими требованиями сроки выполнения практически всех работ по выращиванию и уборке сельскохозяйственных культур, большие потери урожая при нарушении этих сроков определяют особые требования к бесперебойной работе техники.

Готовность парка машин зависит как от промышленности, гарантирующей их определенную надежность, так и от потребителей, эксплуатирующих машины, производящих техническое обслуживание и ремонт.

Несмотря на предупредительный характер системы технического обслуживания и ремонта, техника все же выходит из строя в поле, так как не все отказы можно предусмотреть. Когда отказ произошел, важно оперативно определить место и характер неисправности, неработоспособную составную часть, качественно выполнить необходимые работы для устранения неисправности. Это во многом зависит от квалификации механизаторов, их умения и навыков по признакам работы машины быстро и правильно найти неисправную составную часть, применить наиболее прогрессивные приемы ремонта.

Брошюра будет полезна фермерам при выборе средств технологического оснащения своего ремонтного пункта, выполнении своими силами определенных ремонтных работ и операций, установлении деловых связей с центральными мастерскими и специализированными службами технического сервиса.

ТИПОВЫЕ МЕХАНИЗМЫ ТРАКТОРОВ, ИХ КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Составные части тракторов разделяют по выполняемой ими рабочей функции. В табл. 1 даны краткие сведения о конструктивных особенностях типовых составных частей тракторов, которые определяют возможные неисправности. Независимо от конструктивного исполнения и назначения типовым механизмам свойственны и типовые неисправности.

1. Краткие сведения о конструктивных особенностях составных частей тракторов

Наименование составной части	Сведения по тракторам			
	T-150K	MTЗ-80, MTЗ-80Л, MTЗ-82, MTЗ-82Л	ЮМЗ-6АЛ и ЮМЗ-6АМ*	ДТ-75В, ДТ-75МВ и ДТ-75Н*
Трактор в целом	Общего назначения, колесный, с неуправляемыми передними колесами, рамный (две полурамы соединены вертикальным и горизонтальным шарнирами)	Универсально-пропашной, колесный, с управляемыми передними колесами, полурамный	Универсально-пропашной, колесный, с управляемыми передними колесами, полурамный	Общего назначения, гусеничный, рамный
Двигатель	Дизель СМД-62, V-образный, шестицилиндровый	Дизель Д-240 со стартерным пуском или Д-240Л с пусковым двигателем. Рядный четырехцилиндровый	Дизель Д-65Н с пусковым двигателем или Д-65М со стартерным пуском. Рядный четырехцилиндровый	На ДТ-75Н — дизель СМД-18Н, на ДТ-75МВ — А-41, на ДТ-75В — СМД-14НГ. Рядные четырехцилиндровые с пусковым двигателем П-10УД
Сцепление сухое, постоянно замкнутое	Двухдисковое с тормозком. Управление механическое от педали с пневматическим усилителем	Одnodисковое с тормозком. Управление механическое от педали с пружинным усилителем	Двойное (объединены сцепления главное и привода ВОМ). Управление механическое от педали с пружинным усилителем	Двухдисковое с тормозком карданного вала. Управление педалью через гидроусилитель. В УKM (ДТ-75В) одnodисковое с тормозком водила. Управление рычагом сблокировано с управлением главным сцеплением
2-Зак. 232 Коробка передач (КП), раздаточная коробка, УKM, понижающий редуктор, ходоуменьшитель	Механическая двенадцатискоростная с тремя диапазонами (переключение подвижными шестернями) и четырьмя передачами на любом диапазоне (переключение гидropоджимными муфтами на ходу трактора). Блокируется: пуск пускового двигателя при включенном диапазоне, переключение диапазонов при включенном сцеплении. Раздаточная коробка с постоянным приводом на задний мост и отключаемым — на передний. Гидросистема КП автономная раздельно-агрегатная	Механическая девяти-скоростная с понижающим редуктором и синхронным приводом заднего ВОМ. Возможна установка раздаточной коробки для привода переднего ведущего моста бокового ВОМ (привод синхронный) и ходоуменьшителя. Блокируется: пуск пускового двигателя на Д-240Л или дизеля Д-240 при включенной передаче, переключение передачи при включенном сцеплении	Механическая десяти-скоростная со встроенным понижающим редуктором (обеспечивает два диапазона). Блокируется: включение передачи при включенном сцеплении, пуск дизеля Д-65М или пускового двигателя на Д-65Н	Механическая семискоростная. Возможна установка УKM на ДТ-75В (планетарного типа с муфтой свободного хода, одnodисковым постоянно замкнутым сцеплением и принудительной смазкой) или реверс-редуктора, или ходоуменьшителя. Блокируется: переключение передач при включенном сцеплении, пуск пускового двигателя при включенной передаче
Ведущий мост с постоянным приводом	Задний, автономный автомобильного типа. Главная передача — шестерни со спирально-коническими зубьями. Дифференциал самоблокирующийся (повышенного трения)	Задний, смонтирован в общем корпусе трансмиссии. Дифференциал с автоматической блокировкой (датчиком в гидроусилителе рулевого управления), возможностью ее отключения и временного принудительного включения	Задний, смонтирован в общем корпусе трансмиссии. Главная передача — шестерни со спирально-коническими зубьями. Дифференциал простой, с механической блокировкой	Задний, смонтирован в моноблочном корпусе трансмиссии. Механизм поворота планетарного типа с ленточными тормозами в сухих отсеках

Наименование составной части	Сведения по тракторам			
	T-150K	MTЗ-80, MTЗ-80Л, MTЗ-82, MTЗ-82Л*	ЮМЗ-6АЛ и ЮМЗ-6АМ*	ДТ-75В, ДТ-75МВ и ДТ-75Н*
привод тормозов прицепа	Пневматический. Управ- ление независимое и сблокированное	Пневматический. Управ- ление заблокированное	Механический или пнев- матический. Управление сблокированное	
Пневматическая сис- тема привода тормо- зов трактора и при- цепа	Компрессор двухцилин- дровый поршневой. Пи- тание воздухом от возду- хоочистителя дизеля. Смазка и охлаждение от систем дизеля. Привод ременный от шкива ко- ленчатого вала	Компрессор поршневой одноцилиндровый с при- водом от шестерни при- вода топливного насоса. Забор воздуха из всасы- вающего коллектора ди- зеля. Смазка маслом, поступающим от шесте- рен распределения дизе- ля	Компрессор поршневой одноцилиндровый с при- водом от шестерни КП. Воздухоочиститель авто- номный. Смазка транс- миссионным маслом из КП. Включение привода зубчатой муфтой	

* Для упрощения далее просто тракторы МТЗ, ЮМЗ и типа ДТ-75.

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ, СПОСОБЫ ИХ ОБНАРУЖЕНИЯ И УСТРАНЕНИЯ

Двигатель

Техническое состояние ряда механизмов и систем двигателя влияет на качество протекания рабочего процесса в цилиндрах, поэтому нарушение их работоспособности может изменить одновременно функциональные и качественные признаки — мощность, удельный расход топлива, равномерность работы, пусковые качества, полноту сгорания рабочей смеси (дымление). Иными словами, для двигателей характерны многочисленные внешние признаки нарушения работоспособности.

Параметры и качественные признаки, характеризующие нормальную работу двигателя и его составных частей на различных режимах, приведены в табл. 2.

2. Параметры и качественные признаки нормального технического состояния дизелей, их составных частей, наблюдаемые при работе трактора

Параметры и качественные признаки	Количественные значения параметров. Характеристика нормальной работоспособности
-----------------------------------	--

Пуск и работа пускового двигателя (ПД)

Длительность пуска стартером	Не более трех попыток по 15 с
Характер работы	Устойчивый на всех режимах, без перебоев, стуков, нормальная пусковая частота вращения вала дизеля
Своевременное отключение привода на дизель	Устойчивый пуск дизеля, отсутствие "разноса"
Нормальный тепловой режим при непрерывной работе под нагрузкой в течение 10 мин	Отсутствие характерного запаха от перегрева

Пуск дизеля

Длительность пуска:	
стартером	Не более 20 с
ПД (после прогрева, выключения декомпрессионного механизма и включения подачи топлива)	Не более 120 с
Давление масла при работе ПД без прокрутки дизеля (для Т-150К)	Не менее 50 кПа
Давление масла в магистрали непрогретого дизеля при минимальной частоте вращения:	
для Т-150К и типа ДТ-75	Не менее 300 кПа
при минимальной частоте вращения для МТЗ и ЮМЗ	Не менее 200 кПа

Параметры и качественные признаки	Количественные значения параметров. Характеристика нормальной работоспособности
при максимальной частоте вращения для T-150K и типа ДТ-75	Не более 950 кПа
при максимальной частоте вращения для МТЗ и ЮМЗ	Не более 600 кПа
Характер работы непрогретого дизеля	Устойчивый, без перебоев, допускается белый дым
<i>Работа прогретого дизеля</i>	
Давление масла в магистрали:	
при минимальной частоте вращения для T-150K и типа ДТ-75	Не менее 100 кПа
при минимальной частоте вращения для МТЗ и ЮМЗ	Не менее 50 кПа
при максимальной частоте вращения для T-150K и типа ДТ-75	Не менее 180 кПа
при максимальной частоте вращения для МТЗ и ЮМЗ	Не менее 100 кПа
Температура воды и масла при нормальной эксплуатации трактора	Не более 95°C
Характер работы дизеля на различных режимах	Устойчивый, равномерный, без перебоев, стуков и вибрации. Выпуск бездымный. Выход газов из сапуна незначительный
Мощность, развиваемая дизелем, и удельный расход топлива (тяговые свойства)	Отклонение от номинальных значений не более чем на 5%
Расход масла на угар (без учета полной замены при ТО)	0,7...0,8% от расхода топлива
<i>Остановка дизеля</i>	
Остановка при выключении подачи топлива или включенном устройстве аварийного останова	Быстрая и полная
Прослушивание вращения ротора центрифуги после полной остановки дизеля	Не менее 30 с при определении на слух
<i>Общие для всех режимов работы параметры и признаки</i>	
Герметичность масляной, водяной и топливной систем	Отсутствие подтеканий, масляных пятен на поверхности воды в радиаторе, воды в моторном масле (при сливе из поддона небольшого объема)
Уровень охлаждающей жидкости и масел	В пределах нормы, стабильный в периоды между плановыми заменами для масел и с незначительным понижением для воды в радиаторе (за счет испарения через клапан)
Показания контрольных приборов	Вне зоны, запрещающей эксплуатацию

Любое отклонение от нормальных характеристик является неисправностью и сигналом для углубленного контроля технического состояния двигателя, в том числе с использованием диагностических средств и тестов, и восстановления нормальной работоспособности. Место и характер отказа двигателя определяются поэтапно: сначала определяют, в каких системах или механизмах возникли неисправности, затем — отказавшие их составные части (табл. 3).

3. Тесты диагностирования для выявления места и характера отказа составных частей систем и механизмов дизеля

Этапы	Возможные место и характер отказа составных частей	Проверяющие тесты для составных частей систем и механизмов дизеля		Способ устранения неисправности или необходимые последующие проверки
		тестовые воздействия или способ инструментального диагностирования	признак неисправности составной части	
1	2	3	4	5
1	Подсос воздуха в систему топливоподачи	Прокачать топливо при открытом вентиле ручным насосом или при прокрутке пусковым двигателем	Не устраняется выход пены и топлива с пузырьками воздуха	Проверить и устранить негерметичность в системе
2	Заправка топливом с примесью воды	Слить в прозрачную емкость немного топлива из фильтра	Вода на дне емкости	Заменить топливо в баке и системе. Сообщить на место заправки
3	Нарушение параметров впрыскивания топлива форсунками			
3а	Неисправен ТНВД	Проверить пульсацию в топливопроводах высокого давления стетоскопом или на ощупь	Пульсация не ощущается	Выполнить этап 4. Если работоспособность дизеля не восстановится, выполнить этапы 3б и 3в
3б	Заедает, закоксована игла распылителя, поломана пружина	При минимально устойчивой частоте вращения, периодически отключая форсунки (путем ослабления накидных гаек топливопроводов высокого давления), выявить неработающие или неисправные форсунки. Попытаться восстановить регулировку давления впрыскива-	При отключении неработающей форсунки частота вращения не меняется, а если форсунка неисправна, то прекратится или уменьшится дымление. Регулировка давления не устраняет перебои и дымление	Снять форсунку и провести ее обслуживание в мастерской на специализированном рабочем месте

1	2	3	4	5
		ния (без снятия форсунок), ориентируясь на характер работы дизеля		
3в	Разрегулировка форсунки по давлению впрыскивания (если после этапа 3б перебои и дымление дизеля удастся устранить)	Проверить давление и качество впрыскивания топлива форсунками с помощью приспособления КИ-16301А-ГОСНИТИ	Давление впрыскивания за пределами допустимого: 17,5...18 МПа (Т-150К и МТЗ), 15...15,5 МПа (типа ДТ-75 и ЮМЗ). Звук впрыскивания глухой, нечеткий	Отрегулировать давление впрыскивания. При плохом качестве провести обслуживание форсунок
4	ТНВД не обеспечивает рабочее давление впрыскивания при пусковой частоте вращения (при прокрутке пульсация в топливопроводах высокого давления отсутствует)			
4а	Заседание рейки топливного насоса	Выяснить у механизатора, наблюдались ли нарушения управляемости частотой вращения	При изменении подачи топлива изменение частоты вращения не всегда происходит сразу, при снятии нагрузки наблюдается кратковременное ненормальное увеличение ее	При отдельных неисправностях направить ТНВД в мастерскую для обслуживания и регулировки на специализированном рабочем месте
4б	Предельный износ плунжерных пар или негерметичность нагнетательных клапанов	Проверить максимальное создаваемое плунжерными парами давление и герметичность клапанов приспособлением КИ-16301А-ГОСНИТИ	Максимальное давление меньше 30 МПа. Время понижения давления с 15 до 10 МПа в пространстве над нагнетательным клапаном меньше 10 с	При предельном состоянии более половины плунжерных пар насос подлежит капитальному ремонту
5	Пониженное давление топлива, подаваемого в ТНВД (при прокрутке с открытым вентилем фильтра тонкой очистки оно не течет или течет слабо)			
5а	Засорены топливопроводы низкого давления и фильтр грубой очистки; зимой возможны ледяные пробки в случае заправки топлива с примесью воды	После заправки бака топливом и прочистки отверстия в пробке последовательно отделить топливопроводы для проверки прохождения топлива по определенному участку (по участкам от бака к ТНВД)	За определенным участком топливо не поступает или поступает плохо, а до этого участка поступление его нормальное	Продуть и промыть топливопровод. При ледяных пробках топливопроводы осторожно отогреть и промыть. Топливо заменить
5б	Неисправен или предельно изношен подкачивающий насос	Проверить состояние насоса по развиваемому давлению и загрязненность фильтра приспособлением КИ-13943-ГОСНИТИ	Насос развивает давление не более 70 кПа. При нормальном его состоянии давление перед фильтром более 80 кПа	Отремонтировать или заменить насос. Заменить фильтрующие элементы тонкой очистки, промыть фильтры
5в	Предельно загрязнен фильтр тонкой очистки			
5г	Зависает или негерметичен нагнетательный клапан секции топливного насоса или поломана его пружина. Отделить топливопроводы высокого давления от насоса и выключить подачу топлива. Ручным топливоподкачивающим насосом или, вращая вал дизеля пусковым двигателем, прокачать топливную систему	Появление топлива в штуцере секции топливного насоса	Направить ТНВД в мастерскую для проверки и устранения неисправностей	
6	Не работает или работает плохо отдельный цилиндр			

1	2	3	4	5
ба	Выполнить проверяющие тесты этапов 3 и 4			
бб	Сломана пружина клапана, стержень его заедает во втулке, возможно соударение поршня и клапана	Прослушать стетоскопом стуки в области головки блока на различных режимах. Проследить характер выпуска	Четкий стук в головке и верхней части блока на всех режимах работы дизеля; белый дым	Выполнить текущий ремонт дизеля
бв	Увеличены зазоры между клапанами и коромыслами	То же, что на этапе бб	Легкий металлический стук в головке при небольшой частоте вращения	Проверить и отрегулировать зазоры с помощью устройства КИ-9918-ГОСНИТИ
бг	Предельный износ цилиндропоршневой группы, залегание или поломка колец	Прослушать стуки по всей высоте блока на разных режимах работы дизеля. Измерить степень негерметичности цилиндра вакуум-анализатором	Дребезжащий стук, исчезающий при увеличении подачи топлива. Разрежение меньше 78 кПа	Уточнить диагноз после частичной разборки дизеля, выполнить необходимый ремонт
бд	Негерметичность клапанов газораспределения в гнездах головки блока	Проверить герметичность клапанов с помощью индикатора расхода газов	Расход газов через неплотности на тракторах МТЗ и ЮМЗ более 28 л/мин, Т-150К, ДТ-75Н и ДТ-75В — 33 л/мин для впускного клапана и 26 л/мин для выпускного, на ДТ-75МВ — соответственно 39 и 29 л/мин	Уточнить диагноз после частичной разборки дизеля, выполнить необходимый ремонт
7	Негерметичность камеры сгорания цилиндров			
7а	Выполнить проверяющие тесты этапов бб, бв и бг			
7б	Не затянута (своевременно не подтянута) головка цилиндров, прогорела прокладка, проседание или недопустимое выступание гильз, неплоскостность привалочных плоскостей головки и блока	Осмотреть разъем головки и блока при работе дизеля	В разъем выходит пена	Поднять клепание головки. Если неисправность не устраняется, частично разобрать дизель, уточнить диагноз и выполнить необходимые ремонтные работы
7в	Предельный износ деталей ЦПГ, залегание, потеря упругости поршневых колец (если цвет выпускных газов синий)	Измерить расход картерных газов. Понаблюдать за характером их выхода из сапуна	Расход газов превышает норму. Выход газов из сапуна пульсирующий	Выполнить следующую проверку этого этапа
		Измерить разрежение в каждом цилиндре вакуум-анализатором	То же, но выход газов из сапуна равномерный Разница между разрежением в отдельном цилиндре и средним значением разрежения в остальных цилиндрах более 14 кПа Разница меньше 14 кПа	Дизель требует капитального ремонта Проверить неплотность клапанов газораспределения в цилиндре с малым разрежением, при необходимости клапаны притереть. При исправных клапанах устранить неисправности цилиндра Дизель направить в капитальный ремонт
8	Не обеспечивается достаточное наполнение цилиндров воздуха			
8а	Воздухоочиститель, центральная труба и воздушный тракт засорены	Проверить показание индикатора засоренности воздухоочистителя	В смотровом окне индикатора появляется красная полоса	Провести обслуживание воздухоочистителя с очисткой воздушного тракта
8б	Негерметичность во впускном тракте двигателя или в системе подачи воздуха. Уменьшено пропускное сечение трубопроводов перед турбокомпрессором	С помощью контрольного манометра, подключаемого к выходному патрубку турбокомпрессора, определить давление наддува	Давление при номинальной частоте вращения менее 50 кПа	Устранить негерметичность крепления турбокомпрессора, подтянуть хомуты крепления шланга патрубка, при необходимости заменить прокладки выпускного коллектора и подтянуть его крепления

1	2	3	4	5
8в	Неисправен турбокомпрессор (отсутствует характерный звук высокого тона при резком увеличении подачи топлива)	После 3...5 мин работы дизеля на минимальной частоте вращения (для охлаждения деталей турбокомпрессора смазочным маслом) включить полную подачу топлива и выключить ее полностью после набора максимальной частоты вращения. Прослушать выбег ротора турбокомпрессора Отсоединить от турбокомпрессора воздухоочиститель и вращать ротор за гайку колеса по ходу и против хода часовой стрелки с выборкой осевого и радиального зазоров	Вращение ротора неровное, быстро затухающее, прослушивается менее 20 с Ротор не вращается или вращается со скрежетом, вращающиеся детали задевают неподвижные	Выполнить следующую проверку этого этапа Промыть проточную часть турбокомпрессора после частичной разборки
9	Негерметичность рубашки охлаждения блока и головки			
9а	Выполнить проверяющий тест этапа 8в			
9б	Разрушение резиновых уплотнений гильз	Установить, повышается ли уровень масла в поддоне даже при неработающем дизеле. Слить немного масла из поддона в прозрачную емкость	Уровень масла повышается. В пробе масла из поддона есть вода на дне емкости	Заменить резиновые уплотнения гильз
9в	Проседание гильз, трещины головки и блока	Установить, понижается ли уровень воды в радиаторе во время работы дизеля при отсутствии внешних подтеков и исправном паровоздушном клапане Уточнить диагноз, выполняя поочередную опрессовку цилиндров чистым воздухом (50 кПа) при ВМТ поршня на такте сжатия при прокрутке пусковым устройством и снятом ремне привода водяного насоса	Уровень воды понижается Уровень воды в радиаторе при опрессовке повышается, пузырьки воздуха поступают в радиатор. Падение избыточного давления 70 кПа за 10 с превышает 10 кПа	Уточнить диагноз последующей проверкой Частично разобрать двигатель, установить окончательный диагноз, при необходимости заменить головку, устранить проседание гильзы в блоке
10	Угол начала подачи (впрыскивания) топлива отклоняется от номинального	Проверить угол опережения подачи топлива с помощью моментоскопа, ориентируясь: а) на тракторах типа ДТ-75 на угол или длину дуги между нанесенными метками в момент начала подачи топлива и фиксируемым с помощью установочного болта положением коленчатого вала. Метки наносить на шкиве коленчатого вала или тормоза сцепления. Для точного нанесения их против шкива установить проволочный указатель	а) допускается отклонение угла начала подачи топлива не более чем на 2 градуса. Номинальному углу соответствует длина дуги на шкиве коленчатого вала или шкиве тормоза: ДТ-75МВ — 41...45,5 мм (соответствует углу 27...30 град или 49,4...54,9; ДТ-75В — 32...35 (22...24 град) или 40...44; ДТ-75Н — 47...50 (31...33 град.) или 56...60;	Отрегулировать угол начала подачи топлива с помощью соответствующих устройств привода ТНВД: а) для увеличения угла повернуть шлицевую шайбу привода с валом насоса (за гайку) по ходу часовой стрелки и наоборот (после снятия мотосчетчика или крышки люка и при вывернутых болтах поводка). Поворот шайбы до совпадения соседних с ранее использовавшимися отверстиями изменит угол на 3 град

1	2	3	4	5
		б) на тракторе Т-150К на шкалу маховика. Против метки ВМТ шкалы установить проволоочный указатель при фиксированном положении вала (установочная шпилька — в углублении маховика)	б) допускается отклонение угла от номинального 24 ± 1 град не более чем на 3 град	б) для уменьшения или увеличения угла повернуть фланец насоса против хода или по ходу часовой стрелки с учетом того, что одно деление на шкале проставки соответствует 2 град изменения угла начала подачи
		в) на тракторах МТЗ и ЮМЗ на совпадение момента начала подачи топлива (определяют с помощью моментоскопа) с попаданием установочного болта в отверстие маховика	в) допускается несовпадение моментов начала подачи топлива и положения ВМТ по дуге на шкиве водяного насоса не более 3,5 мм	в) при снятой планке привода насоса и фиксированном положении ВМТ повернуть за шлицевую втулку валик насоса и шлицевой фланец до момента начала подачи топлива. Болты крепления планки установить в ближайшие совпадающие отверстия шлицевого фланца и шестерни
11	Неравномерность подачи топлива секциями ТНВД			Направить ТНВД для проверки и регулировки на стенде, при необходимости выполнить его ремонт
12	Максимальная подача топлива ТНВД завышена или занижена			То же, что на этапе 11
13	Недостаточная чувствительность регулятора частоты вращения			То же, что на этапе 11

Трансмиссия

Трансмиссия предназначена для передачи крутящего момента от коленчатого вала двигателя к ведущим колесам трактора и вала отбора мощности, изменения крутящего момента, частоты вращения, направления вращения ведущих колес, а также для плавного трогания с места и остановки.

Сцепление

Возможные неисправности муфты сцепления, способы их обнаружения и устранения приведены в табл. 4.

4. Возможные неисправности муфты сцепления и способы их устранения

Признаки неисправности	Причина возникновения	Способ устранения
Пробуксовка	Отсутствует свободный ход педали муфты	Отрегулировать свободный ход педали
	Изношены фрикционные накладки ведомого диска	Заменить фрикционные накладки ведомого диска
	Усадка или поломка нажимных пружин	Заменить неисправные пружины
	Замаслены фрикционные накладки ведомых дисков	При необходимости промыть или заменить диски
	Коробление нажимного диска	Заменить нажимной диск
Неполное выключение	Большой свободный ход педали муфты	Отрегулировать свободный ход педали
	Промежуточный диск не устанавливается в среднее положение	Отрегулировать механизм отвода промежуточного диска в среднее положение
	Коробление ведомых дисков	Заменить ведомые диски
	Перекус нажимного диска	Отрегулировать положение отжимных рычагов, обеспечив равномерность зазора между отжимными рычагами и выжимным подшипником
	Неправильно отрегулирован тормозок	Отрегулировать тормозок
При выключении сильно нагревается	Преждевременное включение тормозка	То же
	Коробление ведомых дисков	Заменить ведомые диски
Масло попадает в сухой отсек муфты	Износ манжеты, уплотняющей коленчатый вал	Заменить манжету
	Потеря эластичности манжеты кронштейна отводки вследствие перегрева	То же

Проверка и регулировка сцепления. Перед регулированием сцепления необходимо проверить соответствие его регулировочных данных техническим требованиям. Основные регулировочные параметры сцепления тракторов приведены в табл. 5.

5. Основные регулировочные параметры сцепления тракторов

Регулировочные параметры	T-4A	T-150, T-150K	ДТ-75М	T-70С	МТЗ-100, МТЗ-102	МТЗ-80, МТЗ-82	ЮМЗ-6М, ЮМЗ-6Л	T-40М, T-40АМ	T-25А
Свободный ход педали или рычага, мм:									
номинальный	30...40	30...40	30...35	65...75	30...40	40...45	30...40	35...40	30...40
дополнительный	-	25...55	25...45	-	25...55	35...55	25...55	30...55	25...55
Зазор между отжимными рычагами (или отжим- ным кольцом) и выжим- ным подшипником, мм:									
номинальный	3,5...4,5	3,5...4	3,5...4,5	3...3,5	3	3...3,5	3...4	3,5...4	2...3
дополнительный	-	3...4,5	3...6	2,5...4,5	-	2,5...4,5	2,5...5,5	3...4,5	1,5...4
Отклонение внутренних концов отдельных рыча- гов (не более), мм	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,1
Зазор между упорными винтами и задним тор- цом промежуточного диска, мм	1...1,5	-	1...1,5	-	-	-	0,2	-	-
Полный ход, мм:									
педали	-	150...160	-	-	-	175	160	150	-
муфты выключения	-	21...22	-	12 ± 0,5*	-	12 ± 0,5*	-	-	-
Усилие выключения на педали, Н	-	-	150...200	-	-	-	180...200	180...200	120...150

* Расстояние от места контакта рычагов с выжимным подшипником до торца опорного диска.

Прежде всего проверяют общее состояние сцепления. Для этого запускают двигатель, включают рабочую передачу и устанавливают среднюю частоту вращения коленчатого вала. На ровном горизонтальном участке трактор полностью затормаживается при включенном сцеплении. При его нормальной работе двигатель должен остановиться. Если он продолжает работать, но только снизил частоту вращения — сцепление пробуксовывает (сопровождается нагревом корпуса и специфическим запахом от перегрева фрикционных накладок). Затрудненное переключение передач указывает на неполное выключение сцепления. При его неудовлетворительном общем состоянии проверяют свободный ход педали муфты или рычага приспособлением КИ-9919.

Свободный ход педали можно проверить и обычной линейкой. Для этого на ней фиксируют начальное положение педали, нажимают на педаль до начала ощутимого повышения усилия на ее перемещение, что соответствует началу воздействия выжимного подшипника на отжимные рычаги, и фиксируют второе положение. Разница в расстоянии между двумя указанными положениями педали определяет свободный ход. При отклонении его сверх допустимого (см. табл. 5) регулируют зазор между отжимными рычагами (или отжимным кольцом) и выжимным подшипником, свободный и полный ход педали, полный ход муфты выключения.

Регулируют сцепление в следующей последовательности. Устанавливают рычаг переключения передач в нейтральное положение. Открывают люк корпуса сцепления. Проворачивая коленчатый вал, поочередно с помощью щупов проверяют зазор между концом каждого отжимного рычага и стаканом выжимного подшипника. Если разница в зазорах отдельных рычагов превышает 0,5 мм, необходимо установить, проворачивая коленчатый вал, каждый из регулировочных болтов отжимных рычагов против люка. Отвинчивая или завинчивая регулировочные гайки, устанавливают положение концов отжимных рычагов с допустимым отклонением. Изменением длины тяги, соединяющей педаль с рычагом вилки выключения сцепления, обеспечивается номинальный зазор между отжимными рычагами (или отжимным кольцом) и выжимным подшипником. Проверяют свободный ход педали сцепления, который должен соответствовать номинальному (см. табл. 5). У тракторов МТЗ-80 и Т-70С положение отжимных рычагов устанавливают при сборке сцепления и не регулируют до полного износа фрикционных накладок.

Такая последовательность является общей для регулирования сцепления всех тракторов. Конструктивные особенности их обуславливают дополнительные операции. Так, если у Т-25А, Т-40М, Т-40АМ невозможно отрегулировать зазор длины тяги, то с помощью

регулирующих болтов отжимных рычагов достигают необходимого зазора для каждого рычага. У тракторов ЮМЗ-6Л, ЮМЗ-6М при износе ведомых дисков свободный ход педали отрегулировать изменением длины тяги невозможно, поэтому зазор регулируют изменением положения отжимных рычагов и длины тяги. Для этого регулировочными гайками устанавливают каждый отжимной рычаг так, чтобы между плоскостью венца ступицы ведомого диска вала отбора мощности и кулачками отжимных рычагов был размер 73,5 мм. Затем изменением длины тяги получают необходимый зазор между упорной вилкой выжимного подшипника и отжимными рычагами. При отворачивании гайки на $1/6$ оборота расстояние между отводкой и рычагами увеличивается на 2 мм, что соответствует увеличению свободного хода педали на 10 мм. Полный ход педали (160 мм) до упора в защелку регулируют изменением длины блокировочной тяги.

Устранение замасливания дисков. Попадание масла в корпус сцепления возможно из-за потери уплотняющих свойств сальников коленчатого вала или вала сцепления. Естественный износ сальников, появление трещин в их уплотняющей части способствуют проникновению масла в сухой отсек корпуса сцепления из картера двигателя или корпуса коробки передач. На замасливание дисков указывает также плавное трогание с места при резком включении сцепления. При обнаружении признаков замасливания дисков промывают сцепление. Перед этим прогревают фрикционные накладки, для чего на ходу трактора несколько раз включают и выключают сцепление. Во время остановки двигателя через люк в корпус сцепления заливают 0,3...0,6 л керосина. При нейтральном положении рычага переключения передач пусковым устройством или запуске двигателя прокручивают коленчатый вал в течение 5...10 мин при включенном сцеплении, сливают керосин через сливное отверстие и просушивают диски в течение 10...15 мин. Если замасливание не устранено, диски промывают еще раз. В таком же порядке промывают фрикционные накладки сцепления увеличителя крутящего момента (УКМ).

Определение технического состояния фрикционных накладок и их замена. Качество работы сцепления зависит от технического состояния фрикционных накладок ведомых дисков. Например, при чрезмерном износе их уменьшается толщина ведомого диска и пробуксовывает сцепление, при короблении или наличии трещины неполно выключается сцепление. При этом передачи шумно переключаются.

Эти неисправности не удается устранить регулированием сцепления, поэтому сцепление разбирают и проверяют техническое состояние ведущих и ведомых дисков (номинальная и допустимая толщина — в табл. 6). Если толщина дисков меньше допустимой, фрикцион-

ные накладкИ следует переклепать, ведущие диски заменить, сцепление собрать и отрегулировать. Покоробленные накладкИ (или с трещинами) заменяют. Коробление допускается не более 0,5...0,6 мм. Неплотность прилегания накладок к диску допускается не более 0,4 мм, ее определяют с помощью щупа.

6. Толщина дисков сцепления (мм)

Тракторы	Ведущий диск		Ведомый диск	
	номинальная	допустимая	номинальная	допустимая
Т-150, Т-150К*	26-0,520 25-0,280	24,50 24,00	12,5 ± 0,400	11,50
ДТ-75М*	18-0,280 21-0,280	16,00 19,00	10,5 ± 0,500 0,400	7,5
МТЗ-80, -82, Т-70С	23 ± 0,500	21,00	12,5 ± 0,350	11,00
ЮМЗ-6Л/М	17-0,240	13,00	9,4 ± 0,100	7,00
Т-40М, Т-40АМ	17-0,240	15,00	9 ± 0,350	8,00
Т-25А	18-1,100	16,00	10 ± 0,350	9,00

* В числителе — толщина нажимного диска, в знаменателе — промежуточного.

Регулировка тормозка. Ее проводят при отрегулированном сцеплении. У тракторов МТЗ-80, -82 это осуществляется следующим образом. Отсоединяют тягу тормозка от рычага, проверяют и при необходимости регулируют длину пружины в сжатом состоянии (она должна составлять 35 мм). Затем регулируют длину тяги тормозка, для этого поворачивают рычаг против хода часовой стрелки до упора, изменяют длину тяги вращением муфты и соединяют тягу с рычагом. Замерив длину тяги, снимают ее и уменьшают длину на 7 мм. Проверяют сжатие пружины: при правильно отрегулированном управлении тормозком и выключенном сцеплении она должна дополнительно сжиматься на 3...4 мм.

У трактора Т-70С длину тяги тормозка уменьшают на 8,75 мм, что соответствует семи оборотам вилки. Тормозок ДТ-75М регулируют после того, как зазор между упором пружин и заплечиками расстойки рычага тормозка уменьшится до 2 мм. Для этого убеждаются, правильно ли отрегулировано сцепление, выключают его, отпускают контргайку и вворачивают упорный болт до тех пор, пока между упором пружин и заплечиками рычага тормозка не получится зазор 4...5 мм. После этого затягивают контргайку.

Коробка передач

Возможные неисправности коробки передач, способы их обнаружения и устранения приведены в табл. 7.

7. Возможные неисправности коробки передач и способы их устранения

Признаки неисправности	Причины возникновения	Способ устранения
Утечка масла	Ослабли крепежные болты и гайки соединений Прокладки в соединениях корпусов и крышки с корпусом пропускают масло	Подтянуть крепежные болты и гайки Заменить прокладки
Затруднено переключение передач	Нарушена регулировка механизма блокировки	Отрегулировать длину тяги механизма блокировки
Самопроизвольное выключение передач	Износ шлицев, забоины на шлицах валов и зубьях зубчатых колес	Зачистить забоины, изношенные детали заменить
	Сильный износ вилок переключения, кольцевых выточек кареток зубчатых колес	Заменить вилки и каретки
	Ослабли болты крепления вилок переключения передач	Затянуть и законтрить болты
Низкое давление в гидросистеме	Износ фиксирующего устройства	Заменить изношенные детали
	Недостаточное количество масла в корпусе коробки передач	Долить масло в картер до метки П на стекле масломерного окна
	Залегание перепускного клапана	Промыть клапан и при необходимости отрегулировать
Высокое давление в гидросистеме	Загрязнение сетчатого фильтра	Промыть фильтр
	Залегание перепускного клапана	Промыть клапан и при необходимости отрегулировать
При остановке трактора и выключенной муфте сцепления давление в гидросистеме понижается до нуля	Привод насоса от ходовой системы	Переключить насос на привод от дизеля

Проверка и регулировка механизма блокировки передач. Нарушение регулировки механизма блокировки передач сопровождается их шумным и затруднительным (иногда невозможным) переключением.

У тракторов Т-25, Т-25А для нормальной работы механизма блокировки необходимо изменением длины тяги, соединяющей педаль сцепления с рычагом его выключения, обеспечить возможность переключения передач только при полностью выжатой педали. Для этого отпускают контргайку вилки и вынимают палец. Рычаг переводят в крайнее переднее положение, совмещают отверстия в вилке и рычаге при полностью выжатой педали, после чего вилку навинчивают на тягу на три оборота и соединяют с рычагом.

Механизм блокировки у Т-40М, Т-40АМ регулируют только при замене деталей или полной его разборке. Регулировку производят после установки свободного хода педали сцепления. Для этого рычаг переключения передач устанавливают в нейтральное положение при включенном сцеплении. Вынимают соединительный палец, вилки и снимают ее с рычага блокировки, перемещают рычаг в крайнее заднее положение, что соответствует включенному положению сцепления. Вращением вилки подбирают такую длину соединительной тяги, чтобы при крайнем заднем положении рычага можно было соединить вилку с тягой.

Передачи у ЮМЗ-6Л, ЮМЗ-6М переключаются нормально, если рычаг блокировочного валика отклоняется на 20...25 град вперед от вертикали при полностью выключенном сцеплении. Первоначальная регулировка механизма блокировки нарушается после регулировки сцепления изменением длины его тяги. Регулировка механизма блокировки осуществляется изменением длины его тяги, соединяющей педаль сцепления с блокировочным валиком. Поворачивая валик, находят положение, при котором передачи свободно переключаются. Не изменяя положение валика, ставят одну из передач в полувыключенное положение и поворачивают валик по часовой стрелке до соприкосновения его кромки с фиксатором. Нажимают на педаль сцепления до отказа и отводят от упора в крышку заднего моста на 85...90 мм, что соответствует выключенному положению сцепления. При таком положении блокировочного валика и педали сцепления устанавливают тягу механизма блокировки передач, изменяя ее длину вращением в вилке.

Ведущий мост

Возможные неисправности ведущего моста, способы их обнаружения и устранения приведены в табл. 8.

8. Возможные неисправности ведущего моста и способы их устранения

Признаки неисправности	Причины возникновения	Способ устранения
Повышенный шум ведущего моста	Нарушена регулировка подшипников главной передачи	Отрегулировать подшипники
	Износ конических зубчатых колес главной передачи	Отрегулировать зацепление зубчатых колес, в случае невозможности их регулировки — заменить
	Поломка зубьев зубчатых колес или подшипников	Сломанные детали заменить
Повышенный шум ведущего моста, возникающий только при повороте	Изношены зубчатые колеса дифференциала	Зубчатые колеса заменить

Признаки неисправности	Причины возникновения	Способ устранения
Нагрев корпусов подшипников	Неправильная регулировка конических подшипников	Отрегулировать подшипники
Не работает автоматическая блокировка дифференциала тракторов МТЗ-80 и МТЗ-100	Заедает золотник датчика блокировки	Снять датчик, промыть в чистом дизельном топливе или заменить его
	Низкое давление масла в маслопроводе к исполнительному механизму	Отрегулировать редукционный клапан, заменить датчик угла поворота
	Замаслены диски муфты	Промыть диски
	Изношены фрикционные накладки дисков муфты	Заменить накладки
	Повреждена диафрагма муфты блокировки	Заменить диафрагму
Передний ведущий мост трактора МТЗ-82 при буксовании задних колес автоматически не включается при переднем ходе	Изношены детали муфты свободного хода	Заменить муфту
	Заклинивающие пазы наружной обоймы муфты свободного хода загрязнены	Снять муфту и промыть детали
	Деформированы пружины поджимного механизма роликов	Заменить пружины
	Предохранительная муфта не передает крутящий момент	Отрегулировать муфту, затянуть гайку моментом 70 Н·м
	Не отрегулирована тяга раздаточной коробки	Отрегулировать тягу
Трактор ДТ-75МВ уходит в сторону при работе на ровном участке	Нет свободного хода рычагов управления	Отрегулировать ход рычагов в пределах 80...110 мм
	Пробуксовывает тормоз планетарного механизма	Заменить пружины тормоза, устранить заедание стяжек пружины тормоза в верхней тарелке, промыть накладки тормозных лент, проверить и при необходимости заменить уплотнения для предотвращения протекания масла из отделения главной передачи или конечной передачи
	Изношены накладки тормозных лент	Заменить накладки

Признаки неисправности	Причины возникновения	Способ устранения
При передвижении рычага управления трактором на себя и нажатии на педаль остановочного тормоза трактор не поворачивается	Не отрегулирован механизм управления остановочными тормозами	Отрегулировать механизм управления
	Замаслены накладки лент остановочных тормозов	Промыть накладки и заменить уплотнения для предотвращения перетекания масла из отделения главной передачи или конечной передачи
	Изношены накладки лент остановочных тормозов	Заменить накладки
Подтекание масла, понижение уровня в корпусе конечной передачи и ко- лесного редуктора	Износ или затвердевание манжеты уплотнения	Заменить манжету
	Износ или повреждение резинового уплотнительного кольца шлицевого соединения ведущего вала	Заменить кольцо
	Износ или повреждение торцевого уплотнения или кар- касного сальника	Заменить детали уплотнения или сальник

Проверка и регулировка осевого зазора в подшипниках ведущей шестерни главной передачи. У тракторов Т-25А, Т-40М, ЮМЗ-6М, МТЗ всех модификаций, Т-70С, ДТ-75М регулируют зазор в конических роликовых подшипниках вторичного вала и положение ведущей шестерни главной передачи.

У тракторов МТЗ-80, -82 для проверки осевого зазора в конических подшипниках вторичного вала снимают крышку коробки передач, подводят ножку индикатора к торцу венца шестерни второй ступени редуктора, неподвижно установленной на шлицах вала, перемещая его монтировкой (или другим рычагом) в осевом направлении, что соответствует осевому зазору в подшипниках. Если зазор превышает 0,3 мм, производят регулировку. Для этого сливают масло из трансмиссии, разъединяют коробку передач и задний мост, расплывают выкручивают корончатую гайку крепления ведущей шестерни главной передачи и отворачивают ее на 2...3 оборота, отворачивают болты крепления стакана заднего подшипника вторичного вала. С помощью демонтажных болтов выпрессовывают стакан до размера, позволяющего ввести под его фланец регулировочные прокладки, подобрав толщину их набора, равную замеренному осевому зазору в подшип-

никах, устанавливают их под фланец, затягивают болты крепления стакана и корончатую гайку.

После регулировки в подшипниках проверяют положение ведущей шестерни главной передачи. Для этого измеряют расстояние от задней плоскости корпуса коробки передач до наружного торца шестерни, которое должно быть $58 \pm 0,15$ мм. Если это расстояние больше 58,2 мм, снимают шестерню и шлифовкой упорной шайбы, расположенной между шестерней и упором вторичного вала, достигают необходимого размера.

Положение ведущей шестерни главной передачи тракторов других марок определяется следующими размерами: Т-25А — $77 \pm 0,1$ мм от торца внутреннего шарикоподшипника до оси промежуточного вала, Т-40М — $35 \pm 0,2$ мм от оси первичного вала до торца ведомой шестерни реверса, ЮМЗ-6М — $130 \pm 0,15$ мм от обработанного торца ведущей шестерни до вала заднего моста, ДТ-75М — $133 \pm 0,3$ мм от торцов ведущей шестерни до оси заднего моста.

Проверка и регулировка подшипников конечных передач. При появлении в конических подшипниках ведущих колес Т-25А зазора больше 0,5 мм, который определяется перемещением колеса в осевом направлении, производят регулировку в следующей последовательности. Домкратом поднимают трактор до отрыва заднего колеса от опорной поверхности, снимают колесо, защитную крышку с внутренней стороны корпуса конечной передачи и отворачивают корончатую гайку крепления оси, перемещают стакан внутреннего конического подшипника на 2...3 мм в сторону выхода из корпуса, под фланец стакана подкладывают сверху и снизу столько парных половин регулировочных прокладок, чтобы осевой зазор в подшипниках уменьшился до требуемого (0,1...0,3 мм), заворачивают гайку, проверяют отсутствие ощутимого зазора в подшипниках при проворачивании оси за фланец и устанавливают колесо на место.

Рулевое управление

Возможные неисправности рулевого управления, способы их обнаружения и устранения приведены в табл. 9.

9. Возможные неисправности рулевого управления и способы их устранения

Признаки неисправности	Причины возникновения	Способ устранения
Усилие на рулевом колесе возросло	Пенообразование масла в системе гидроусилителя из-за недостаточного количества масла или проникновения воздуха в систему	Долейте масло до уровня и проверьте всасывающую магистраль, устранив негерметичность
	Нарушена регулировка предохранительного клапана	Отрегулировать клапан

Признаки неисправности	Причины возникновения	Способ устранения
Повышенная неустойчивость передних колес	Повышенное подтекание масла в насосе	Заменить насос
	Заедание в зацеплении червяк-сектор	Отрегулировать зацепление
	Ослабление затяжки гайки крепления золотника	Затянуть гайку моментом 20 Н·м, отвернуть на 1/12...1/10 оборота до совмещения прорези и отверстия под шплинт
Увеличенный свободный ход рулевого колеса (более 25 град)	Ослаблена затяжка гаек крепления сошки или поворотных рычагов	Затянуть гайку моментом 280...320 Н·м
	Увеличенное осевое перемещение поворотного вала	Отрегулировать перемещение вала
	Увеличен зазор в зацеплении червяк-сектор	Отрегулировать зазор
	Повышенный зазор в соединениях карданных муфт привода	Заменить изношенные детали
	Ослаблена затяжка гайки крепления золотника	Затянуть гайку моментом 20 Н·м, отвернуть на 1/12...1/10 оборота до совмещения прорези и отверстия под шплинт

Проверка свободного хода рулевого колеса. Устанавливают передние колеса в положение, соответствующее прямолинейному движению трактора (у тракторов с гидроусилителем при работающем двигателе), закрепляют автомобильный люфтомер на рулевой колонке, проворачивают рулевое колесо в обе стороны до полного устранения зазоров в рулевом механизме и шарнирах рулевых тяг и определяют свободный ход. Он не должен превышать у самоходного шасси Т-16М 25 град, у тракторов Т-25А, ЮМЗ-6М, ЮМЗ-6Л — 15 град, с гидроусилителем при работающем двигателе у Т-40М, МТЗ-100 — 25 град, МТЗ-80, -82 — 20 град.

Проверка и регулировка зазора в зубчатом (или червячном) зацеплении рулевого механизма. У трактора Т-25А для проверки зацепления червяка с сектором отворачивают гайку регулировочного винта, расположенного в боковой крышке, и снимают стопорную шайбу с винта. Завинчивая регулировочный винт, регулируют зацепление ролика с червяком так, чтобы при среднем положении его не было зазора в зацеплении и усилие на поворачивание рулевого колеса было в пределах 15...20 Н. После этого устанавливают на место стопорную шайбу и закручивают до отказа гайку регулировочного винта.

Для регулировки зазора в зацеплении рейка-поршень с зубьями

сектора у Т-40М, Т-40АМ откручивают гайку-колпачок, удерживая регулировочный винт от прокручивания, отпускают контргайку, закручивают винт на 1...2 оборота, затягивают контргайку и закручивают гайку-колпачок.

У тракторов ЮМЗ-6М, ЮМЗ-6Л, МТЗ всех модификаций (кроме МТЗ-100, -102) зазор в зацеплении червяк-сектор регулируют втулкой. Для этого выкручивают стопорные болты на 2...3 оборота и поворачивают втулку по ходу часовой стрелки до беззазорного зацепления в среднем положении сошки. Затем поворачивают втулку против хода часовой стрелки на угол 4...6 град (ЮМЗ) или на 10...12 мм по внешнему диаметру фланца втулки (МТЗ-80, -82). Зазор между зубьями сектора и рейки должен быть 0,1...0,3 мм, его регулируют изменением набора регулировочных прокладок с помощью щупа определяют зазор между привалочными плоскостями фланца упора и корпуса при беззазорном зацеплении зубьев рейки и сектора.

Для регулировки осевого перемещения поворотного вала отпускают контргайку регулировочного винта (у МТЗ — болта), заворачивают до упора, после выворачивают на 1/10...1/8 оборота и стопорят контргайкой.

Устранение повышенных колебаний передних колес. У тракторов Т-40М, Т-40АМ, МТЗ-80, -82 проверяют зазоры в шарнирах рулевых тяг и при необходимости регулируют (если они не поддаются регулировке, то заменяют изношенные детали), сходимость передних колес, осевые зазоры в их подшипниках. Кроме того, у МТЗ-80, -82 проверяют затяжку гаек крепления сошки сектора, поворотных рычагов и червяка, при необходимости затягивают их.

Гайку червяка затягивают моментом 20 Н·м, после чего отворачивают на 1/12...1/10 оборота до совмещения прорези в ней с отверстием в червяке под шплинт. Проверяют осевое перемещение поворотного вала. Для регулировки его заворачивают регулировочный болт, находящийся в верхней крышке гидроусилителя, до упора в торец вала, затем отворачивают его на 1/10...1/8 оборота.

Тормозная система

Возможные неисправности тормозной системы, способы их обнаружения и устранения приведены в табл. 10.

10. Возможные неисправности тормозной системы и способы их устранения

Признаки неисправности	Причины возникновения	Способ устранения
Плохая работа тормозов	Нарушена регулировка управления тормозами	Отрегулировать управление

Признаки неисправности	Причины возникновения	Способ устранения
Давление в пневмосистеме поднимается медленно	Замаслены или изношены накладки соединительных дисков	Промыть накладки и переставить шарики нажимных дисков в дополнительные лунки. При необходимости заменить накладки
	Утечка воздуха через клапаны компрессора	Очистить клапаны и седла, притереть клапаны к седлам, поврежденные детали заменить
	Залегание или износ поршневых колец компрессора	Очистить кольца, при необходимости заменить
	Утечка воздуха через резиновое уплотнение соединительной головки	Заменить поврежденное уплотнение
	Ослабла затяжка гайки уплотнительного кольца соединительной головки гаек и арматуры	Затянуть гайки соединений или заменить поврежденные детали
	Попала грязь под клапан соединительной головки	Прочистить клапан
	Соприкосновение пылезащитной крышки со стержнем клапана соединительной головки	Устранить соприкосновение крышки со стержнем клапана
	Повреждение на поверхности клапана или на клапанном седле в разобщительном кране	Заменить поврежденные детали
	Засорено атмосферное отверстие, деформированы детали клапана, порвана диафрагма, ослабло крепление крышки в тормозном кране	Проверить состояние деталей крана, при необходимости заменить
	Негерметичность по уплотняющим поверхностям соединительной арматуры, по трещинам трубопроводов, по разрывам шлангов	Затянуть соединения арматуры, устранить повреждения, при необходимости заменить детали
Давление в пневмосистеме быстро падает при остановке дизеля Недостаточное давление в пневмосистеме	Износ или повреждение штока пневмопереходника	Заменить изношенные детали
	Утечка воздуха	См. предыдущий пункт
	Утечка воздуха	То же
	Нарушена работа регулятора давления	Отрегулировать регулятор

Признаки неисправности	Причины возникновения	Способ устранения
	Неисправны всасывающий и нагнетательный клапаны компрессора	Прочистить клапаны, в случае сильного износа заменить
	Большой износ поршневых колец, залегание колец компрессора	Очистить кольца или заменить
Повышенное содержание масла в конденсате	Износ или залегание поршневых колец компрессора	Очистить кольца или заменить
Регулятор давления включает компрессор на холостой ход при давлении менее 0,72 МПа (для МТЗ-80), менее 0,77...0,80 МПа (для МТЗ-100)	Расконтрилась регулировочная крышка и разрегулировался регулятор давления	Отрегулировать давление включения
Регулятор давления включает компрессор на рабочий ход при давлении менее 0,63 или более 0,67 МПа (для МТЗ-80), менее 0,65 или более 0,70 МПа (для МТЗ-100)	Потеря эластичности, повреждение резиновых деталей, усадка пружин	Заменить изношенные и поврежденные детали
	Перекус клапанов регулирующей части регулятора давления	Заменить клапаны со стержнем
Регулятор давления работает в режиме предохранительного клапана	Завернута на большую величину регулировочная крышка	Отрегулировать регулятор
	Заклинивание разгрузочного поршня, узла диафрагм	Разобрать регулятор давления и устранить заклинивание
	Отсутствие зазора между разгрузочным клапаном и регулировочной втулкой	Отрегулировать зазор на 0,6...0,8 мм между клапаном и втулкой (для МТЗ-80) или между клапаном и болтом (для МТЗ-100), при необходимости заменить разгрузочный клапан
Отсутствует подача воздуха в присоединительный шланг через клапан отбора воздуха	Недостаточно утоплен шток клапана отбора воздуха в регуляторе давления	Завернуть полностью гайку в присоединительного шланга на штуцер
	Регулятор давления переключил компрессор на холостой ход	Довести давление в баллоне ниже 0,63 МПа (для МТЗ-80) и 0,65 МПа (для МТЗ-100)

Признаки неисправности	Причины возникновения	Способ устранения
Тормоза действуют неэффективно	Тормозной кран не обеспечивает в соединительной магистрали давление 0,72...0,73 МПа (для МТЗ-80) и 0,77...0,8 МПа (для МТЗ-100)	Отрегулировать тормозной кран и его привод
	Тормозной кран не обеспечивает падение давления до нуля в соединительной магистрали	Отрегулировать кран и его привод
	Медленно падает до нуля давление в соединительной магистрали	Проверить состояние магистрали, выпускного отверстия крана, пружины диафрагмы крана и ход педали тормоза
Тормоза отпускают медленно	Нарушена работа тормозной системы прицепа	Отрегулировать систему
	Нарушена регулировка тормозного крана и его привода, туго вращается валик крана, усадка оттяжной пружины	Отрегулировать кран и его привод, смазать валик, сменить оттяжную пружину
Регулировка тормозного крана изменяется в процессе эксплуатации	Нарушена регулировка уравнивающей пружины, усадка пружин тормозного крана	Проверить состояние фиксатора тарелки, пружины, при необходимости заменить
При торможении шток пневмопереходника не выдвигается	Не работает тормозной кран	Проверить работу крана и отрегулировать
Шток пневмопереходника медленно возвращается или не возвращается в исходное положение	Порвана диафрагма	Заменить диафрагму
	Усадка или поломка возвратной пружины, заедание штока во втулке	Заменить пружину, устранить заедание
	Нарушена регулировка тормозного крана	Отрегулировать кран и регулятор давления

Проверка и регулировка свободного хода тормозной педали. При неэффективной работе тормозов проверяют с помощью линейки свободный и полный ход педали (табл. 11) и шупом — зазор между фрикционными накладками и тормозным барабаном.

У тракторов Т-40М, Т-40АМ при регулировке тормозов заворачивают контргайку тяги ленты тормоза до получения свободного хода педали 50...80 мм. При правильно отрегулированных тормозах наружный правый рычаг должен отклоняться на 10 град назад от вертикали, проходящей через ось рычага, а левый — на 8 град. Освободив контргайку, заворачивают установочный болт, ограничивающий про-

висание тормозной ленты, до упора, а затем отворачивают на 0,75...1 оборот. Педали тормозов во время регулировки должны находиться в крайнем заднем положении. Свободный ход их регулируют одновременно, чтобы он был одинаков и при блокировке одновременно тормозились оба колеса.

11. Показатели тормозной системы

Тракторы, самоходное шасси	Ход педали тормоза, мм		Давление в пневмосистеме, МПа
	свободный	полный	
T-150K	10...25	110	0,6...0,765
MTЗ-100, MTЗ-102	-	100...125	0,63...0,73*
MTЗ-80, MTЗ-82	-	70...90	0,63...0,73*
ЮМЗ-6М, ЮМЗ-6Л	40...50	100...150	-
T-40M, T-40AM	50...80	-	-
T-25A	40...60	-	-

* Привода тормозов прицепа.

У тракторов МТЗ всех модификаций освобождают контргайку тормозных тяг. Ввинчивая (если ход педалей нужно уменьшить) тяги в регулировочные вилки или вывинчивая (увеличить), устанавливают требуемый ход педалей. После регулировки проверяют работу тормозов на ходу трактора. Тормозной путь не должен превышать 6 м при скорости движения 20 км/ч на горизонтальном участке сухой асфальтированной дороги. На тракторах, выпущенных после 1981 г., установлены тормоза с дополнительными лунками в нажимных дисках, глубина которых на 1,5 мм меньше, чем основных. Если регулировка не дает эффективного торможения, разбирают тормоз и устанавливают шарики в дополнительные лунки. При этом собранные нажимные диски раздвинутся на 3 мм, выбирая зазор в тормозах.

Проверка и регулировка тормозного крана. Пневматическая система у МТЗ-80, МТЗ-100 предназначена для торможения прицепа. Регулировка тормозного крана включает регулировки давления воздуха в соединительной магистрали и привода к тормозному крану. Для регулировки давления воздуха закрывают разобщенный кран, подсоединяют к соединительной головке манометр и открывают кран. Доводят давление в ресивере до 0,72...0,73 МПа по манометру на щитке приборов. При этом давление на манометре, подсоединенном к соединительной головке, должно быть таким же. Если давление меньше, убеждаются, что пружина обеспечивает прижатие рычага к упору, а тяга не препятствует этому, при необходимости переставляют пружину на кронштейне на отверстие на большем плече, повторно проверяя

ют давление на манометре, подсоединенном к соединительной головке. Если пружина обеспечивает прижатие рычага к упору, а давление ниже требуемого, устанавливают рычаг стояночно-запасного тормоза во включенное положение, поворачивают тарелку по ходу часовой стрелки на необходимую величину (один оборот ее соответствует повышению давления на 0,15...0,2 МПа), переводят рычаг тормоза в выключенное положение и проверяют давление на манометре.

После регулировки давления воздуха в соединительной магистрали при необходимости регулируют привод тормозного крана. Для этого при полностью отпущенных педалях тормозов вращением вилки регулируют длину тяги таким образом, чтобы она верхней кромкой отверствия касалась пальца рычага, а другой палец касался верхней кромки паза рычага педали тормоза, рычаг при этом должен соприкасаться с упором крана.

Проверка и регулировка регулятора давления. При проверке регулятора давления полностью выпускают воздух из пневмосистемы, нажимая несколько раз на тормозную педаль. Запустив двигатель и установив максимальную частоту вращения коленчатого вала, определяют время заполнения системы воздухом до момента отключения компрессора и давление, при котором он отключается. Постоянно выпуская воздух из системы до давления, при котором компрессор начинает работать, фиксируют это давление. Время заполнения системы воздухом до момента отключения компрессора должно быть не более 2 мин. Если регулятор давления включает и выключает компрессор в недопустимых пределах, часто срабатывает без отбора воздуха или работает в режиме предохранительного клапана, его снимают, разбирают и промывают детали клапана в керосине. У тракторов МТЗ-80, МТЗ-100 регулятор давления регулируют с помощью регулировочной крышки.

Гидравлическая система

Параметры и качественные признаки, характеризующие нормальную работу гидросистемы на различных режимах, приведены в табл. 12.

Если в результате сравнения действительных и допустимых значений контролируемых параметров появились рассогласования, то визуально или наощупь определяют неисправный агрегат по характерным внешним признакам. Например, при неисправном масляном насосе нагреваются его корпус и прилегающие к нему участки трубопроводов. Если неисправен распределитель гидравлической системы, то масло направляется на слив и нагреваются трубопроводы большого диаметра. Чрезмерный нагрев масла в гидравлической системе (свыше 80°C) указывает либо на попадание воздуха, либо на загрязнение фильтра. Появление масляных пятен свидетельствует о нарушении герметичности.

12. Значения параметров гидравлической системы

Параметры	Тракторы, самоходное шасси								
	T-16M	T-25M	T-40M, T-40AM	ЮМЗ-6Л, ЮМЗ-6М	МТЗ-80, МТЗ-82	МТЗ-100, МТЗ-102	T-150K	T-70C	ДТ-75М
Максимальная масса поднимаемой сельскохозяйственной машины (орудия), кг	500	500	650	800	800	800	1500	1200	1400
Номинальная частота вращения коленчатого вала двигателя, мин ⁻¹	1600	1800	1800	1790	2200	2200	2100	2100	1700
Частота вращения хвостовика ВОМ, мин ⁻¹	533	549	533	557	545 1000	540 1000	540 1020	545 1010	536
Время подъема сельскохозяйственной машины (орудия), навешенной на навесное устройство, из крайнего нижнего в крайнее верхнее положение, соответствующее полному ходу поршня гидроцилиндра, с	4	4	4	4	4	4	5	4	3
Время опускания сельскохозяйственной машины (орудия), навешенной на навесное устройство, из крайнего верхнего в крайнее нижнее положение, соответствующее полному ходу поршня гидроцилиндра, с	2	2	2	2	2	2	3	2	3
Величина усадки штока гидроцилиндра под нагрузкой на 30 мин, мм	35	35	35	40	40	60	60	40	50
Величина усадки штока гидроцилиндра под нагрузкой при отключенной и запертой штоковой полости за 30 мин, мм	21	21	21	24	24	36	36	24	30
Производительность масляного насоса при противодавлении 10 МПа и номинальной частоте вращения коленчатого вала двигателя, л/мин:									
номинальная	16	15,75	43	45	45	63	86	45	75
дополнительная	8,5	9	25	24	23,5	32 76	44,7	23,5	40
Предельный расход масла с учетом суммарных утечек, л/мин	11	11	20	24	24	24,76	38	18,5	28,5
Давление срабатывания автоматического устройства золотника, МПа	11...11,5	11...12,5	11...12,5	11,5...12,5	12,5...13,5	18,1...18,5	11...12,5	11...12,5	11,4...11,7
Давление открытия предохранительного клапана, МПа	13...13,5	13...13,5	13...13,5	13...13,5	15...16	19,1...19,5	13...13,5	13...13,5	13...13,5

Места залегания шарика в разрывных муфтах и запорных устройствах определяют по напряженности шлангов по обе стороны.

Проверку технического состояния гидравлической системы осуществляют в следующей последовательности: масляный насос, распределитель и гидроцилиндр, фильтр. Возможные неисправности, способы их обнаружения и устранения приведены в табл. 13.

13. Возможные причины неисправностей гидравлической системы, способы их обнаружения и устранения

Причины неисправности	Способ обнаружения	Способ устранения
<i>Сельскохозяйственная машина (орудие), навешенная на навесное устройство, не поднимается</i>		
Не включен масляный насос	Проверить положение рукоятки (рычага) включения насоса	Включить насос
Самопроизвольное выключение масляного насоса	Оценить наощупь, поступает ли масло в нагнетательный шланг масляного насоса и уточнить положение рукоятки (рычага) его включения	Заменить фиксатор или пружину фиксатора механизма включения насоса
Нет масла в баке	Проверить уровень масла	Заполнить бак
Недостаточный уровень масла в баке	Проверить на слух наличие шума в гидравлической системе, с помощью масломера или масломерного стекла — уровень масла в баке	Долить масло в бак до верхней метки масломера или до середины масломерного стекла
Холодное масло	Уточнить температуру масла (она должна быть не ниже 30°C)	Прогреть масло до 30°C, устанавливая попеременно золотник в положение "подъем" и "опускание" плоскогубцами за его хвостовик (шток)
Засорен замедлительный клапан	Убедиться, не нагревается ли корпус (штуцер) клапана и маслопровод бесштоковой полости (штоковой у МТЗ-80, МТЗ-82, Т-70С)	Снять штуцер с клапаном, прочистить его, промыть в чистом дизельном топливе и установить на место
Температура в гидросистеме выше 70°C	Золотник из рабочего положения автоматически не возвращается в нейтральное	Заглушить двигатель, дать маслу остыть до 35...40°C
Не полностью закрыт предохранительный клапан из-за скопления грязи под шариком на кромке отверстия гнезда	Проверить, не нагревается ли корпус клапана и сливной трубопровод	Разобрать клапан и промыть детали в дизельном топливе

Причины неисправности	Способ обнаружения	Способ устранения
Подсос воздуха через сальник вала насоса или уплотнительное кольцо заборного патрубка, а также соединения маслопровода с баком и насосом	Вспенивание масла в баке и выплескивание через сапун	Оценить состояние сальника и уплотнительного кольца, при необходимости заменить их. Восстановить герметичность в соединениях маслопровода с баком и насосом
Заедает золотник распределителя	Проверить положение рукоятки золотника гидравлической системы	Устранить заедание золотника
Засорен фильтр золотника	Золотник автоматически не возвращается из положения "подъем" или "опускание" в нейтральное	Вынуть гильзу из золотника, убрать прокладку с фильтра и промыть его в дизельном топливе, после чего продуть сжатым воздухом. Установить гильзу на место
<i>Сельскохозяйственная машина (орудие), навешенная на навесное устройство, поднимается медленно</i>		
В баке недостаточный уровень масла	Определить, не нагревается ли масло в гидравлической системе, а также наличие в ней шума, с помощью масломера или масломерного стекла — уровень масла в баке	Долить масло в бак до верхней метки масломера или до середины масломерного стекла
Подсос воздуха во всасывающей магистрали	Проверить, не выбивается ли из горловины бака гидравлической системы пена, а также убедиться, не нагревается ли в ней масло до температуры выше 80°C	Подтянуть соединения всасывающего маслопровода
Большие внутренние утечки масла в насосе	Проверить тепловое состояние корпуса насоса и прилегающих к нему участков трубопроводов	Устранить утечки
Загрязнено дросселирующее отверстие в бурте перепускного клапана	Проверить, не нагревается ли сливной патрубок распределителя	Вынуть клапан, прочистить дросселирующее отверстие в бурте и промыть в дизельном топливе
Загрязнение фильтра гидравлической системы	По чрезмерному нагреву масла в сливной магистрали или повышенному сопротивлению в ней	Промыть фильтр
Внешние утечки масла в гидравлической системе	Осмотреть места соединений маслопроводов, проверить герметичность уплотнений	Устранить негерметичность

Причины неисправности	Способ обнаружения	Способ устранения
Скопление воздуха	Проверить нагрев масла (температура его должна быть не выше 80°C), а также убедиться, есть ли вспенивание масла в баке и выплескивание через сапун	Установить поршень гидроцилиндра в крайнее положение бесштоковой полости (полное выталкивание штока), а затем в крайнее положение штоковой полости (полное втягивание), отпустить пробки-заглушки в крышке гидроцилиндра и выпустить воздух
Зависание перепускного клапана распределителя гидравлической системы	Проверить, не нагревается ли сливной патрубков, а также уточнить положение рукоятки золотника распределителя гидравлической системы (она не должна автоматически возвращаться из положения "подъем" в нейтральное)	При работе гидравлической системы постукивать через деревянную подставку по крышке перепускного клапана
На седле перепускного клапана находятся посторонние частицы (пыль, кусочки резины и т.п.)	Проверить, не нагревается ли сливной патрубков	Вынуть перепускной клапан, очистить, промыть и установить на место
Перекрыто проходное сечение в запорном устройстве	Отыскать место залегания шарика в запорном устройстве по напряженности шлангов по обе стороны	Завернуть накидную гайку запорного устройства
Заедает клапан ограничения хода поршня (у МТЗ-80, МТЗ-82)	Посмотреть на хвостовик клапана ограничения хода поршня, при этом он должен быть утоплен в крышке гидроцилиндра	Отпустить гайку-барашек и поднять подвижный упор по штоку поршня на расстояние не менее 30 мм от конца штока клапана, а затем приподнять
Не полностью закрыт перепускной клапан	Проверить наощупь, не нагревается ли сливной трубопровод	Восстановить нормальную работу клапана
На гнезде клапана устройства автоматического возврата золотника находятся посторонние частицы (пыль, кусочки резины и т.п.)	Преждевременный возврат рычага распределителя в нейтральное положение из-за срабатывания устройства автоматического возврата золотника при более низком давлении, значение которого ниже допустимого	Путем 5, 7-кратного задержания рычага распределителя в рабочем положении после окончания хода поршня гидроцилиндра попытаться потоком масла с гнезда смыть посторонние частицы. Если они не смываются, то разобрать золотник и промыть детали клапана в дизельном топливе, затем продуть сжатым воздухом. Собрать золотник

Продолжение табл. 13

Причины неисправности	Способ обнаружения	Способ устранения
Попадание посторонних частиц (пыли, кусочков резины и т.п.) между шариком и гнездом предохранительного клапана	Проверить нагрев сливного патрубка	Разобрать предохранительный клапан и промыть детали в дизельном топливе, затем продуть сжатым воздухом. Собрать клапан
Масса сельскохозяйственной машины (орудия), навешенной на навесное устройство, больше допустимой	Установить рычаг распределителя в положение "подъем" и удерживать его рукой, при этом машина (орудие) будет подниматься медленно	Заменить машину (орудие) другой, масса которой не превышает допустимого значения
Внутренние утечки масла в золотниковых парах распределителя	Нагрев сливного патрубка распределителя	Проверить внутренние утечки масла в распределителе
Общая внутренняя утечка масла в гидравлической системе (у МТЗ-80, МТЗ-82, МТЗ-80Л, МТ-82Л)	Установить рукоятку управления силовым (позиционным) регулятором в крайнее заднее положение (по ходу трактора) и удерживать ее, при этом подъем машины (орудия) происходит медленно	Проверить внутреннюю утечку масла в силовом (позиционном) регуляторе

Сельскохозяйственная машина (орудие), навешенная на навесное устройство, не удерживается в поднятом положении

Износилось уплотнительное кольцо	Установить рычаг распределителя в положение "подъем", при этом машина (орудие) поднимается медленно, а из транспортного положения происходит самопроизвольное плавное опускание	Снять цилиндр с трактора, отвернуть гайки стяжных шпилек со стороны передней крышки, вынуть поршень с крышкой, заменить уплотнительное кольцо, а затем собрать цилиндр
Большой износ расточек корпуса и золотников распределителя	Проверить наощупь, не нагреваются ли корпус распределителя, а также крышка со сливным патрубком	Проверить распределитель
Недостаточно масла в баке	Проверить с помощью маслόμεра или маслόμεрного стекла уровень масла	Долить масло до уровня
Масло нагрелось до температуры свыше 70°C	По нагреву маслопроводов и температуре масла	Заглушить двигатель, дать маслу остыть до температуры 35...40°C
Износилось уплотнительное кольцо крышки и штока гидроцилиндра	Появление масляных пятен на крышке гидроцилиндра	Восстановить герметичность

Причины неисправности	Способ обнаружения	Способ устранения
<i>Сельскохозяйственная машина (орудие), навешенная на навесное устройство, не опускается</i>		
Холодное масло в гидравлической системе	Преждевременный возврат золотника в нейтральное положение	Погреть масло до температуры 45...55°C
Засорилось отверстие замедлительного клапана	Нагрев всех металлических трубопроводов	Прочистить клапан
Заедает золотник распределителя	Проверить, не нагреваются ли трубопроводы	Вынуть золотник из корпуса распределителя и устранить заедание

Сельскохозяйственная машина (орудие), навешенная на навесное устройство, поднимается и опускается рывками

Подсос воздуха через уплотнительные кольца крышки фильтра или заборного маслопровода насоса	Масло и пена выбрасываются через сапун бака	Проверить герметичность всасывающего маслопровода
Низкий уровень масла в баке гидравлической системы	Повышенный шум в гидравлической системе. Проверить уровень масла в баке	Долить масло в бак до верхней метки масломера или до середины масломерного стекла
Поломка или потеря жесткости пружины предохранительного клапана	Проверить, не нагревается ли корпус гнезда клапана	Отрегулировать клапан

Электрооборудование

Техническая характеристика свинцово-кислотных аккумуляторных батарей

Аккумулятор — химический источник электрического тока, возникающего при протекании окислительных и восстановительных реакций, предназначенный для пуска двигателей и питания электрического оборудования мобильной сельскохозяйственной техники (тракторы, комбайны, самоходные шасси) и автомобилей.

На сельскохозяйственной технике и автомобилях применяются стартерные свинцово-кислотные аккумуляторные батареи. Они состоят из бака, в который заливается электролит, отрицательных и положительных пластин и клеем, разделенных перегородкой, отверстия для залива и контроля электролита (рис. 1).

Основные характеристики аккумуляторных батарей, наиболее широко применяемых в сельском хозяйстве, приведены в табл. 14.

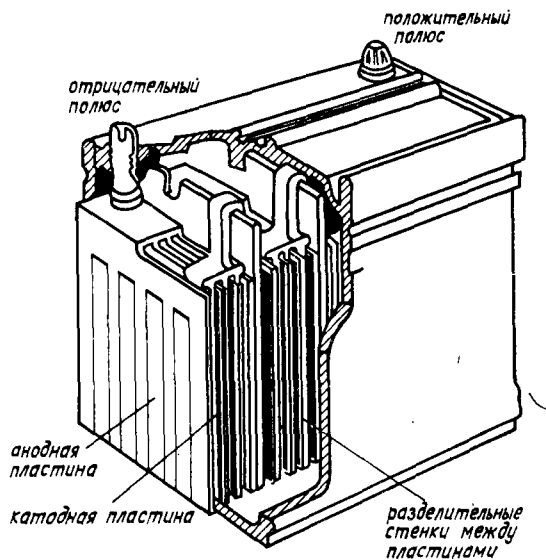


Рис. 1. Устройство аккумуляторной батареи

Эксплуатация аккумуляторных батарей

В процессе эксплуатации батареи заряжают, контролируют их техническое состояние, выполняют техническое обслуживание, подготавливают к длительному хранению.

Основными операциями технического обслуживания являются ежедневный наружный осмотр, проверка и при необходимости очистка вентиляционных отверстий в пробках, проверка и обеспечение не реже одного раза в две недели уровня электролита (должен быть на 10...15 мм выше предохранительного щитка) и при необходимости корректировка его по плотности, проверка заряженности по замеру плотности электролита в каждом элементе с помощью ареометра с учетом окружающей среды и напряжения нагрузочной вилкой на клеммах каждого элемента без нагрузки и под ней в стартерном режиме не реже одного раза в три месяца, а так же при участвовавших случаях ненадежного запуска двигателя.

Батареи, разряженные более чем на 25% от номинальной емкости зимой и на 50% летом, снимают с эксплуатации для подзарядки после длительной эксплуатации (10...12 месяцев), подвергают контрольно-тренировочному циклу разрядным током 10-часового режима.

Плотность электролита, заливаемого в батареи, зависит от климатических зон, где они эксплуатируются (табл. 15, 16).

14. Техническая характеристика аккумуляторных батарей

Марка	Номинальное напряжение, В	Емкость, А·ч	Зарядный ток, А	Разрядный ток, А		Масса без электролита, кг	Объем электролита, л	Место установки
				10-часовой режим	20-часовой режим			
3ТСТ-150ЭМС	6	150	15,0	13,5	7,5	27	4,8	Т-25, Т-28ХЗ, Т-28Х4, Т-40, Т-40М
3СТ-215ЭМ	6	215	21,5	19,5	10,5	43	7,0	МТЗ-50, МТЗ-52, МТЗ-80, МТЗ-82
3СТ-225ЭМ	6	225	22,5	20,5	-	-	-	МТЗ-100, МТЗ-102
6СТ-45ЭМ	12	45	4,5	4,2	2,25	16	3,0	ДТ-75, Т-74, МТЗ-50, МТЗ-52
6ТСТ-50ЭМС	12	50	5,0	4,5	2,5	17	3,5	ДТ-75, Т-150, СШ-75, СК-6, Т-4, МТЗ-80, МТЗ-82Л
6СТ-60ЭМ	12	60	6,0	5,7	3,0	20	5,0	Т-4А, Т-40М, Т-40АМ, УАЗ (все модификации)
6СТ-75ЭРС	12	75	7,5	6,8	3,75	26	5,0	ГАЗ-53А, Т-28, ГАЗ-66
3СТ-80ПМ	12	80	8,0	7,0	4,0	15	2,8	ГАЗ-51, ГАЗ-52
6СТ-90ЭМС	12	90	9,0	8,1	4,5	28	6,0	Т-70С, ЗИЛ-130, ГАЗ-53
6ТСТ-115ЭМС	12	115	11,5	10,5	5,75	36	7,4	СК-5
6ТСТ-132МС	12	132	13,0	12,0	6,6	41	8,0	К-700, К-701, СК-5, Т-50В
6СТ-182ЭМС	12	182	18,0	-	-	-	11,5	К-700, К-701, Т-130, "Дон", МАЗ, КрАЗ (все модификации)
6СТ-190	12	190	19,0	18,0	9,0	55,5	12	КамАЗ-5320

15. Плотность электролита для батарей по климатическим зонам

Климатические зоны	Среднемесячная температура воздуха в январе, °С	Время года	Плотность электролита, приведенная к 25°С, г/см ³		
			заливаемого перед первой зарядкой	заряженной батареи	разряженной батареи
Очень холодная	-50...-30	Зима	1,28	1,30	1,15
		Лето	1,24	1,26	1,11
Холодная	-30...-13	Круглый год	1,26	1,28	1,13
Умеренная	-15...-8	То же	1,24	1,26	1,11
Жаркая	-15... + 4	"	1,22	1,24	1,09
Теплая и влажная	0... + 4	"	1,20	1,22	1,07

Примечание. Допускаются отклонения плотности электролита на $\pm 0,01$ г/см³.

16. Плотность электролита, при которой аккумуляторная батарея может работать без подзарядки

Климатические районы и средняя температура воздуха в январе, °С	Время года	Плотность электролита, приведенная к + 20°С, г/см ³		
		батарея заряжена полностью	батарея разряжена	
			на 25%	на 50%

Холодный:

очень холодный
(от -50 до -30)

Зима

1,30

1,26

1,22

Лето

1,26

1,22

1,18

холодный
(от -30 до -15)

Круглый год

1,28

1,24

1,20

Умеренный:

умеренный
(от -15 до -8)

То же

1,26

1,22

1,18

теплый влажный
(от 0 до + 4)

"

1,22

1,18

1,14

Жаркий сухой
(от -15 до + 4)

"

1,24

1,20

1,16

Электролит готовится из раствора концентрированной серной кислоты в дистиллированной воде. Расход материалов на его приготовление при различной исходной плотности приведен в табл. 17, 18.

17. Нормы расхода серной кислоты и дистиллированной воды

Плотность электролита, приведенная к 15°C, г/см ³	Расход серной кислоты на 1 л воды (плотность 1,83 г/см ³), л
1,210	0,245
1,230	0,280
1,250	0,310
1,265	0,335
1,270	0,345
1,290	0,385
1,310	0,425
1,400	0,650

18. Нормы расхода промежуточного раствора серной кислоты плотностью 1,40 г/см³ и дистиллированной воды

Плотность электролита при 25°C, г/см ³	Количество промежуточного раствора, мл	Количество воды, мл
1,060	140	875
1,120	277	755
1,240	573	484
1,260	625	439
1,265	640	420
1,285	685	379

Основной операцией, позволяющей наиболее объективно оценить техническое состояние и пригодность батареи к хранению, является контрольно-тренировочный цикл (КТЦ) разрядным током 10-часового режима. Он включает в себя эксплуатационную зарядку, разрядку и повторную зарядку.

Эксплуатационную зарядку осуществляют при повышенном на 30% напряжении. Температура электролита при этом не должна превышать 45°C. При ее повышении необходимо уменьшить зарядный ток. Зарядку ведут до тех пор, пока не наступит обильное газовыделение (кипение электролита) во всех батареях, а напряжение и плотность электролита будут соответствовать норме и останутся постоянными в течение 3 ч. Это свидетельствует о полной заряженности батарей.

В конце зарядки необходимо произвести корректировку плотности доливкой дистиллированной воды, если она выше нормы, или электролита плотностью 1,40 г/см³, если ниже. Напряжение каждого элемента вначале измеряется без нагрузки (у полностью заряженной батареи — 1,9...2,1 В). После проверяют напряжение под нагрузкой (нагрузочную вилку подключают на 5 с к каждому элементу). Оно дол-

жно быть не ниже 1,7 В, разность между отдельными элементами — не более 0,2 В.

После зарядки батареи подлежат разрядке. Рекомендуемые величины зарядного тока для каждого их типа и продолжительность разрядки в зависимости от плотности электролита приведены в табл. 19, 20. Заканчивают разрядку в тот момент, когда напряжение в отстающем элементе снизится до 1,7 В. Проверяют напряжение на клеммах элементов через 2 ч, при уменьшении напряжения до 1,85 В — через 15 мин, а до 1,75 В — непрерывно.

Степень разряженности батареи в зависимости от плотности электролита и напряжения приведена в табл. 21, 22. По результатам разрядки оценивается техническое состояние батареи (считаются вышедшими из строя при уменьшении приведенной емкости до 40% или продолжительности разрядки меньше, указанной в табл. 20).

После контрольно-тренировочного цикла батареи заряжают и отправляют в эксплуатацию или на хранение.

19. Величина зарядного и разрядного тока для батарей

Тип батарей	Величина тока, А	
	зарядного	разрядного (10-часовой разрядки)
ЗСТ-65	6,5	6,0
ЗСТ-80	8,0	7,0
ЗСТ-95	9,5	8,4
ЗСТ-150	15,0	13,5
ЗСТ-215	21,5	19,5
6СТ-45	4,5	4,2
6ТСТ-50	5,0	4,5
6СТ-55	5,5	5,0
6СТ-60	6,0	5,4
6СТ-75	7,5	6,8
6ТСТ-82	8,0	7,5
6СТ-90	9,0	8,1
6СТ-105	10,5	9,5
6СТМ-128	13,0	10,0
6ТСТ-132	13,0	12,0
6ТСТ-182	18,0	16,5
6СТ-190	19,0	17,0

20. Продолжительность разрядки батарей

Плотность электролита заряженной батареи, приведенная к температуре 15°C, г/см ³	Продолжительность разрядки в 10-часовом режиме (в часах)
1,29	7,5
1,27	6,5
1,25	5,5

21. Разряженность батарей от плотности электролита

Температура, °С	Плотность электролита, приведенная к температуре 15°С, г/см ³			
	батарея полностью заряжена	батарея разряжена		
		на 25%	на 50%	полностью
0°С (-5)	1,29	1,23	1,19	1,11

22. Разряженность батарей по напряжению

Напряжение под нагрузкой в конце 5 с, В	Степень разряженности, %
1,7...1,8	0
1,6...1,7	25
1,5...1,6	50
1,4...1,5	75
1,3...1,4	100

Основные неисправности аккумуляторных батарей

Перезаряд. Главный признак — быстрое понижение уровня электролита (воду доливают для автомобилей чаще чем через 3000 км пробега зимой и 1000 км — летом, для тракторов — соответственно 100 и 35 мото-часов наработки). Основной причиной является высокое напряжение, поддерживаемое реле-регулятором в системе электрооборудования. Необходимо периодически проверять напряжение батарей и реле-регулятора.

Разряд. Первый признак — отказ стартера или малая частота прокручивания коленчатого вала. Причины — низкое напряжение, поддерживаемое реле-регулятором, неисправность генератора, многократное включение стартера при затрудненном пуске двигателя, длительное включение средств потребления электроэнергии во время стоянки автотракторной техники.

Ускоренный саморазряд. Обусловливается уменьшением емкости батареи более 2% в сутки, попаданием бензина или масла в электролит, разрушением сепараторов, содержанием в дистиллированной воде примесей или нехимически чистой серной кислоты, загрязнением поверхности аккумулятора грязью, влагой, электролитом, образующим токопроводящие мостики между разнополярными выводами элементов.

Сульфатация пластин — образование крупных труднорастворимых кристаллов белого цвета сульфата свинца на поверхности пластин и боковых сторонах решетки. Это происходит, когда батареи длительное время находятся в разряженном состоянии, при оголении верхней части пластин из-за понижения уровня электролита, наличии органических примесей в нем, систематическом недозаряде батарей, повышен-

ной плотности электролита. Для предотвращения сульфатации батареи поддерживают в заряженном состоянии.

Признаки сульфатации: при заряде напряжение вначале выше нормального, а в конце ниже и не достигает 2,7 В на элемент; плотность электролита при заряде повышается медленно, а температура быстро; интенсивное выделение газов начинается задолго до конца заряда; при проверке нагрузочной вилкой напряжение неустойчиво и заметно падает в течение 5 с.

Отстающий элемент. Характеризуется разницей в плотности электролита между элементами более 0,02 г/см³, напряжении — 0,2 В, уменьшением емкости батарей на 10%. Это происходит вследствие ускоренного саморазряда, систематического недозаряда, сульфатации пластин. В процессе разряда отстающий элемент раньше других разряжается до напряжения 1,7 В и разрядный ток остальных элементов начинает заряжать его в обратном направлении (переплюсовка пластин). В результате переплюсовки одного элемента напряжение батарей снижается на 3...4 В.

Вспучивание заливочной мастики или появление трещин на корпусе происходит при размораживании батарей, которые хранились при низкой температуре сильно заряженными.

Коробление пластин, короткое замыкание между ними (признаком его является малая величина электродвижущей силы, плотность электролита в элементе повышается медленнее, чем в остальных), коррозия решеток положительных пластин, крошение активной массы и разрушение пластин обуславливаются длительным перезарядом батареи, загрязнением электролита и перегревом его (свыше 45°C), большой силой зарядного и разрядного тока.

Способы определения и устранения неисправностей батарей приведены в табл. 23.

23. Способы определения и устранения основных дефектов (неисправностей) аккумуляторных батарей

Неисправности	Способ определения	Способ устранения
Вздутие и коробление стенки бака	Осмотр	Заменить бак
Трещины в перегородках бака	Измерить вольтметром напряжение в двух соседних аккумуляторах. При наличии трещин напряжение будет 2 В (вместо 4 В)	То же

Неисправности	Способ определения	Способ устранения
Трещины в стенках бака	Осмотр. Залить в бак электролит плотностью 1,04...1,08 г/см ³ до уровня на 15...20 см ниже верхней кромки. Установить бак в ванну с электролитом той же плотности и с тем же уровнем. Для проверки бака вдоль его стенок перемещать свинцовые электроды, подключенные к источнику тока напряжением до 36 В. В цепь одного из электродов включить вольтметр. Отклонение стрелки вольтметра указывает на наличие трещины в стенке бака	Бак поместить на 3...4 часа в 10...15%-ный раствор каустической соды, затем ополоснуть водой и высушить; трещину разделить с обеих сторон под углом 120 град, а ее концы засверлить сверлом Ø 2...3 мм. Поверхности бака, прилегающие к трещине, зачистить грубой наждачной бумагой, обезжирить и высушить. На разделанную поверхность нанести клей, вначале с одной стороны стенки бака, затем, после отверждения клея; с другой. В качестве клея могут быть использованы эпоксидная смола, полистирол, растворенный в этилацетате, расплавленный хлорвинил и другие подобные кислотостойкие материалы
Окисление полюсных выводов и клемм	Осмотр	Зачистить приспособлением ОР-9959 или металлической щеткой, абразивной шкуркой. Смазать техническим вазелином типа ВТВ-1
Трещины в мастике	Осмотр	Устранить с помощью электростамески. При наличии в трещине влаги мастику вокруг нее удалить и после просушки крышки и моноблока залить новую мастику марки БР-200 (довести до кипения, дать остыть 10...15 мин)
Поломка выводной клеммы	Осмотр	Восстановить путем расплавления газосваркой свинцового прутка в шаблоне из набора ПТ-2227 (комплект ПТ-7300). Выбить знак полярности
Нарушение контакта между штырем баретки и перемычкой	Осмотр, а также проверка штырей "качанием" от руки и путем подведения перемычек отверткой	Просверлить в перемычке отверстие Ø 16 мм на глубину, равную толщине перемычки. С использованием шаблона ПТ-2228 сварить газовой сваркой перемычку со штырем и свинцовой втулкой путем расплавления свинцового присадочного прутка

Продолжение табл. 23

Неисправности	Способ определения	Способ устранения
Разряженность батареи (более чем на 50% летом и 25% — зимой)	Проверить плотность электролита и напряжение на клеммах батареи	Зарядить батарею
Сульфатация пластин	<p>Контроль температуры и плотности электролита, напряжения на клеммах при зарядке и разрядке батареи</p> <p>В случае сульфатации при зарядке уже в начале наблюдается обильное газовыделение, быстро растут температура электролита и напряжение на клеммах, при разрядке быстро уменьшается напряжение.</p> <p>Дополнительные признаки сульфатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> низкая емкость батареи; светлая окраска пластин, белые пятна на пластинах; при проверке батареи нагрузочной вилкой напряжение неустойчиво и быстро падает 	<p>Батарею залить дистиллированной водой и заряжать при $I_3 = 0,01C_{20}A$</p> <p>Если плотность образовавшегося электролита достигла $1,12 \text{ г/см}^3$, то слить его и снова залить дистиллированную воду. Циклы заряда повторять до тех пор, пока плотность электролита перестанет повышаться, но будет меньше $1,12 \text{ г/см}^3$. Затем батарею промыть, залить электролит плотностью $1,26 \text{ г/см}^3$. Провести контрольно-тренировочный цикл с корректировкой плотности электролита. Если сульфатацию устранить не удастся, то заменить пластины</p>
Ускоренный саморазряд	Проверить состояние электролита	Если электролит заряжен, то разрядить батарею током $0,1C_{20}A$ до напряжения $1,1...1,2 \text{ В}$ на каждый аккумулятор, затем вылить весь электролит, промыть батарею дистиллированной водой, залить свежий электролит и зарядить
Короткое замыкание внутри аккумулятора	Проверить плотность электролита во всех банках. При наличии замыкания плотность в отдельном аккумуляторе (банке), как правило, резко отличается от плотности электролита в других банках.	Вскрыть неисправный аккумулятор, проверить состояние сепараторов. Заменить сепараторы при наличии в них трещин и других повреждений

Неисправности	Способ определения	Способ устранения
	Дополнительные возможные признаки: ненормальное повышение температуры электролита при зарядке; в конце зарядки плотность электролита понижена, отсутствует газовыделение	
Разрушение пластин	Провести контрольно-тренировочный цикл. Батарея имеет пониженную емкость при разрядке; быстро растет плотность электролита при зарядке	Заменить пластины

Ремонт аккумуляторных батарей

Основной причиной отказа батарей является нарушение правил технического обслуживания и эксплуатации. Характерные неисправности свинцовых батарей — повреждения баков (трещины, отколы), крышек, выводных клемм и перемычек, коррозия решеток положительных пластин, сульфатация последних, повышенный саморазряд.

Батареи, поступающие в ремонт, предварительно очищают от загрязнений. Затем их осматривают для определения внешних дефектов, трещин корпуса и крышек, растрескивания и отслаивания мастики, окисления контактов, состояния выводных клемм и перемычек. Ремонту с разборкой подвергают батареи, если корпус имеет сквозные трещины или крышки отдельных элементов расколоты, если при испытании под нагрузкой напряжение хотя бы на одном элементе падает до нуля менее чем за 5 с.

Пластины разобранных батарей восстанавливают в следующих случаях:

отрицательные пластины бракуют при поломке верхней и боковой кромок решеток, выпадении активной массы из пяти и более ячеек, наличии сквозных трещин на 20 ячеек, расположенных в разных местах и на 10 ячеек — рядом;

положительные пластины бракуют при сквозном выкрашивании активной массы из трех ячеек, сульфатации и шелушении поверхности более чем на 20%, короблении (прогиб более 3 мм), наличии сквозных трещин на восьми и более ячейках, расположенных в разных местах, и на четырех ячейках — рядом;

положительные пластины имеют цвет от черного до темно-коричневого, мягки наощупь, на них нет белых пятен;

отрицательные пластины имеют светло-серый цвет без зеленого налета, а их масса плотно прилегает к решеткам, при проведении острием ножа остается блестящий след.

Корпуса обычно используют при сборке, если их стенки и внутренние перегородки не имеют значительных вздутий и короблений, а сколы на наружных стенках, углах и ребрах не превышают глубины 3 мм и площади 2 см². Сепараторы также используют повторно, если они не имеют трещин, почернений и равномерны по толщине. Их необходимо очистить от налета сульфата, тщательно промыть и просушить.

При ремонте батарею полностью разбирают. Перед разборкой ее разряжают током от 1/20 до 1/10 емкости до напряжения 1,7...1,75 В на одном аккумуляторе. Затем производят наружную очистку, внешний осмотр и слив электролита. Разобрав батарею, детали промывают и сушат, выявляют неисправности, определяют способ ремонта и изготовления отдельных деталей.

При разборке снимают межэлементные соединения (перемычки) и удаляют выводные клеммы, удаляют уплотнительную мастику, снимают крышки, извлекают блоки пластин в сборе, разделяют их на полублоки, очищают детали и корпус.

Для ремонта батарей и восстановления их деталей существует большое количество различного оборудования и приспособлений.

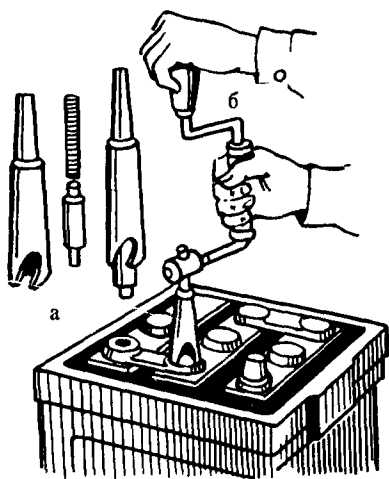
Одной из первых операций при разборке батарей является удаление выводных штырей. Для этого используют специальную трубчатую фрезу, вставляемую в коловорот, дрель или настольно-копировальный станок (рис. 2, 3).

Разработаны и применяются также специальные установки для высверливания полюсных клемм и межэлементных соединений.

Для удаления заливочной мастики используют электронагревательный колпак, ламповые нагреватели, металлические лопатки, нагретые до 180...200°C, электропаяльники. Удаляют мастику и в водяной бане: очищенную батарею переворачивают и опускают в кипящую воду на глубину 2 см, одновременно обливая горячей водой корпус.

Крышки батарей снимают специальным съемником (рис. 4).

Для извлечения пластин из бака служит специальный захват (рис. 5), губки которого плотно зажимают свободные концы выводных штырей. После извлечения пластины устанавливают на 2...3 мин на крае бака для стекания электролита, а затем промывают в дистиллированной воде. Сепараторы удаляют (рис. 6) тонкой пластиной из органического стекла или пластмассы, а поверхность пластин очищают от остатков разрушившихся сепараторов.



*Рис. 2. Снятие межэлементных соединений фрезой:
а - трубчатая фреза в сборе и ее детали; б - коловорот со вставленной фрезой*

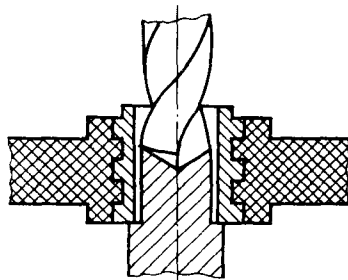


Рис. 3. Схема высверливания выводного штыря аккумулятора

После разборки батареи производят дефектацию пластин: годные, очистив, используют повторно, разрушившиеся — в качестве сырья для изготовления новых.

Дефекты эбонитового корпуса можно заделать стеклотканью на эпоксидном клее или мастикой, пластмассового — паяльником и кусочком полиэтилена.

Годные и вновь изготовленные пластины вкладывают в специальное приспособление и пайкой соединяют в полублоки, а затем — в блоки. В один полублок подбирают однотипные, одинаково изношенные пластины. К их выступающим концам угольным электродом приваривают баретку. При сварке электрод соединяют с отрицательным полюсом. В качестве присадочного материала используют прутки свинца, а флюсом служит теорин. Хорошие результаты дает использование припоя ПОС-61.

При установке полублоков нужно следить, чтобы каждая положительная пластина была расположена между двумя отрицательными, при установке сепараторов — чтобы ребристая сторона была обращена к положительной пластине. У комбинированных сепараторов стекловолок или хлорвинил должны находиться между положительной сто-

роной и ребристой поверхностью во избежание осыпания наполнительной массы.

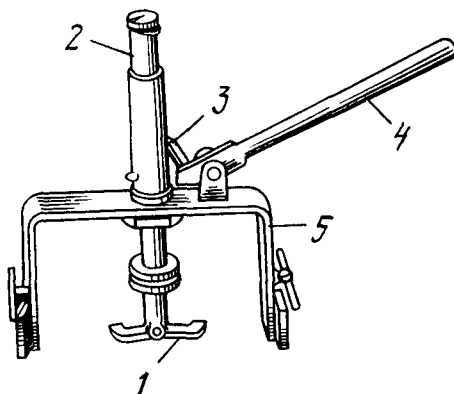


Рис. 4. Съемник крышек аккумуляторной батареи: 1 - губки; 2 - шток; 3 - собачка; 4 - рукоятка; 5 - скоба

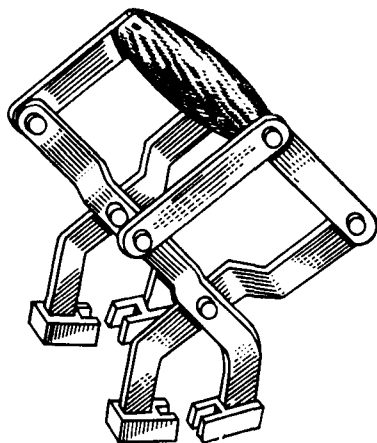


Рис. 5. Захват для извлечения пластин

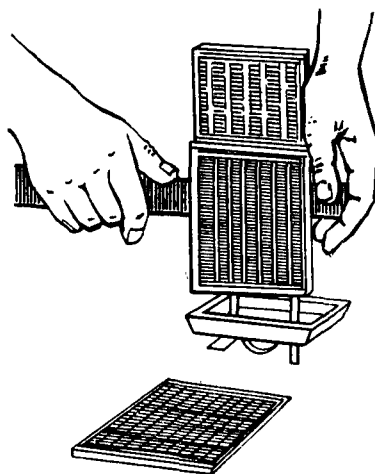


Рис. 6. Удаление сепаратора из блока пластин

Собранные блоки устанавливаются в отделения корпуса батареи. Пластины должны входить в отделение бака с некоторым усилием. Если они не входят, их обжимают под прессом или в тисках, если

входят слишком свободно, то для уплотнения устанавливают дополнительные сепараторы.

При установке крышек зазоры должны быть уплотнены асбестовым шнуром. Вольтметром проверяют, нет ли коротких замыканий. Отдельные аккумуляторы соединяют в батарею. На выводные клеммы блоков пластин надевают и приваривают межэлементные соединения. Наплавку клемм свинцом осуществляют с помощью специальных форм (рис. 7), имеющих определенный размер для положительных и отрицательных штырей. Существуют и другие приспособления для заливки клемм.

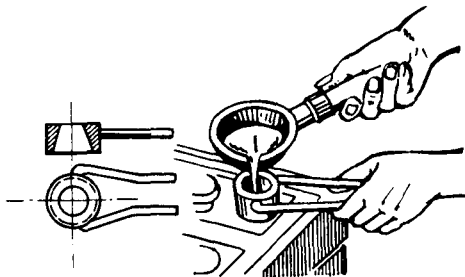


Рис. 7. Наплавка выводных клемм аккумулятора с помощью формы

Собранные батареи заливают мастикой температурой 175...180°C. Состав мастики: битум нефтяной № 5 — 70%, масло МК-22 — 20%, сажа — 10%. После сборки батареи заливают электролитом. Плотность его при разряженной батарее — 1,125 г/см³, при заряженной — 1,32 г/см³. Уровень электролита должен быть выше пластин на 10...15 мм. Батареи должны постоять 4...6 ч, чтобы пластины хорошо пропитались электролитом. Затем проверяют уровень электролита и при необходимости доливают его. Батарея должна быть полностью заряжена током (величина его устанавливается техническими условиями на каждый тип батареи до обильного выделения газов и постоянного напряжения в течение 2 ч.

Температура электролита при зарядке не должна превышать 45°C. Для охлаждения его зарядку прерывают. В конце зарядки плотность электролита доводят до 1,280...1,285 г/см³ при температуре 25°C. Для этого резиновой грушей удаляют часть электролита и вновь доливают дистиллированную воду или электролит, добываясь нужной плотности его в каждом аккумуляторе. Отремонтированные батареи испытывают на герметичность и величину напряжения под нагрузкой.

Возможные неисправности генератора и стартера, способы их обнаружения и устранения приведены в табл. 24, 25.

24. Возможные неисправности генератора и способы их устранения

Признаки неисправности	Причины возникновения	Способ устранения
Амперметр не показывает зарядки	Неисправлен амперметр	Заменить амперметр
	Обрыв в зарядной цепи	Устранить обрыв
	Пробуксовывает приводной ремень	Отрегулировать натяжение ремня
	Неисправен генератор (при кратковременном на 1...2 с замыкании проводом болтов зажимов В и Ш реле-регулятора искрения в точках присоединения провода не наблюдается, амперметр не показывает броска зарядного тока)	Заменить генератор
Амперметр постоянно показывает большой зарядный ток	Пробит транзистор	Заменить регулятор
	Нарушение регулировки реле-регулятора	Отрегулировать напряжение путем изменения натяжения пружины якорька реле напряжения у РР362Б
	Замыкание одной или нескольких фаз статорной обмотки генератора на "массу"	Заменить генератор
Аккумуляторная батарея "кипит", требует частой доливки дистиллированной воды	Высокий уровень регулируемого напряжения	Отрегулировать напряжение путем изменения натяжения пружины якорька реле напряжения
	Нарушено соединение реле-регулятора с "массой"	Надежно соединить зажим реле-регулятора с "массой"
	Фазный провод генератора замкнут на провод обмотки возбуждения	Заменить генератор
На зажиме В (+) генератора нет напряжения	Обрыв в фазах статора	Заменить генератор
	Обрыв провода или замыкание его на корпус генератора	Спаять и изолировать места обрыва и повреждения изоляции
	Пробой изоляции теплоотвода	Заменить выпрямитель
Генератор не возбуждается	При пуске двигателя включена большая нагрузка	Отключить нагрузку
	Обрыв обмотки статора	Заменить генератор
	Обрыв цепи катушки возбуждения	То же
	Срабатывает реле защиты	Устранить замыкание цепи ОРЗ на "массу"

Признаки неисправности	Причины возникновения	Способ устранения
Шум генератора	Чрезмерный износ подшипников Проскальзывание или чрезмерное натяжение ремня генератора	Заменить подшипники Отрегулировать натяжение приводного ремня генератора
Напряжение генератора равно нулю или не превышает 5 В	Пробит транзистор или составной транзистор VT2 и VT3 Пробит стабилитрон	Заменить регулятор Заменить ИРМ

25. Возможные неисправности стартера и способы их устранения

Признаки неисправности	Причины возникновения	Способ устранения
Стартер не включается (тяговое реле включается, но коленчатый вал не вращается)	Сильное подгорание диска и контактов тягового реле Нарушение контакта щеток с коллектором	Зачистить контактный диск и контакты тягового реле Коллектор зачистить стеклянной шкуркой, сильно изношенный — проточить, очистить щетки и щеткодержатели
Тяговое реле стартера не включается, слышен щелчок контактов реле включения	Сильное подгорание или окисление контактов реле включения (промежуточное) Обрыв провода, соединяющего реле включения с зажимом обмоток тягового реле	Зачистить стеклянной шкуркой окисленные или подгоревшие контакты реле включения Проверить реле включения соединением зажимов Б и С, при исправном реле найти обрыв провода и устранить
Стартер не проворачивает коленчатый вал двигателя	Сильное окисление выводов аккумуляторной батареи или наконечников проводов Окислены контакты реле включения. Окислены или замаслены коллектор и щетки стартера Замыкание на корпус обмотки возбуждения или обмотки якоря Сильно изношены щетки Сработало блокирующее устройство пуска дизеля или неисправен выключатель	Затянуть наконечники проводов на выводах батареи, смазать техническим вазелином Зачистить контакты реле, коллектор — стеклянной шкуркой, протереть замасленный коллектор тряпкой, смоченной в бензине Заменить стартер Заменить щетки Установить рычаги коробки передач в нейтральное положение или устранить неисправность выключателя

Признаки неисправности	Причины возникновения	Способ устранения
При включении стартера слышны частые удары зубчатого колеса привода о венец маховика	Корпус стартера не соединен с "массой" дизеля	Снять стартер, зачистить привалочные плоскости дизеля и стартера, проверить соединения с "массой" щеток
	Обрыв удерживающей обмотки тягового реле	Заменить тяговое реле
	Нарушение регулировки реле включения	Отрегулировать реле изменением зазора между якорем и сердечником или натяжением пружины
Якорь электродвигателя стартера вращается с большой частотой, а коленчатый вал не вращается	Сильный разряд аккумуляторной батареи	Зарядить батарею
	Пробуксовка роликовой муфты свободного хода	Промыть муфту свободного хода в бензине или заменить
При включении стартера слышен скрежет	Отсоединение рычага привода стартера от якоря тягового реле	Подсоединить рычаг привода стартера к якорю тягового реле
	Перекос стартера из-за ослабления болтов крепления	Установить стартер без перекося, болты крепления затянуть
	Неправильная регулировка привода	Отрегулировать привод

Машины для уборки картофеля, сахарной свеклы и зерновых культур

Возможные неисправности, способы их обнаружения и устранения
приведены в табл. 26...29.

26. Возможные неисправности комбайна ККУ-2А и способы их устранения

Признаки неисправности	Причины возникновения	Способ устранения
В бункер поступает много резаного картофеля	Недостаточная глубина хода лемехов	Увеличить заглубление лемехов
	Уборка рядков в стыковых междурядьях	Не заезжать на стыковые междурядья
В бункер поступают раз- давленные клубни	Одно из ходовых колес идет по гребню	Расставить ходовые колеса на междурядья
	Колесо трактора идет по гребню	Отрегулировать навеску ком- байна
Большой процент повреж- денных клубней на основ- ном элеваторе	Велика амплитуда встряхи- вания	Уменьшить амплитуду встря- хивания
	Мала скорость агрегата	Увеличить скорость движения
На второй элеватор посту- пает много комков почвы, в том числе непрочных	Большой зазор между балло- нами	Уменьшить зазор
	Низкое давление в баллонах	Довести давление до нормы
Неудовлетворительная се- парация на втором элева- торе	Прокол в камере баллона	Отремонтировать или заме- нить камеру
	Не включен пассивный встряхиватель	Включить встряхиватель
Вместе с ботвой теряются неоторванные клубни	Недостаточное натяжение прижимного транспортера	Увеличить натяжение
	Деформированы отбойные прутки или прутки редкоп- руточного транспортера	Выпрямить погнутые прутки

27. Возможные неисправности корнеуборочной машины РКС-6 и способы их устранения

Признаки неисправности	Причины возникновения	Способ устранения
Неполное извлечение и повреждение корней вилками	Неточное движение машины по рядкам	Проверить колесо и отрегулировать сходимость управляемых колес. Отрегулировать автомат вождения по рядкам
	Не выдержан размер между вилками в машине	Отрегулировать прокладками размер 45 ± 3 см между смежными вилками
Потери корней на поверхности почвы	Велик свободный ход копиров автомата	Устранить зазоры в шарнирах автомата. Свободный ход копиров не должен превышать 10 мм
	Увеличен зазор между кронштейном вилки и диском корнезаборника	Установить вилки регулировочными шайбами так, чтобы зазор был не более 20...30 мм
Не вращаются диски корнезаборников	Поломаны или погнуты прутковые лапы корнезаборников	Поломанные лапы заменить новыми, погнутые — отгнать
	Неисправна соединительная муфта	Исправить муфту
Не вращается активная вилка	Повреждена цепь привода дисков	Устранить повреждение
	Не отрегулирована предохранительная муфта	Устранить пробуксовку муфты, завинчивая гайку
Увод машины из рядков в сторону	Утерян соединительный валик или сухарь в приводе вилки	Поставить новые детали
	Нарушена регулировка сходимости управляемых колес, автомата вождения, смещены его копиры	Отрегулировать сходимость колес и автомат вождения. Зазоры между перьями копира-водителей должны быть одинаковы и расположены точно против оси вилок
Медленный поворот управляемых колес; колеса не поворачиваются	Недостаточен уровень масла в корпусе гидроусилителя рулевого управления	Долить масло до необходимого уровня
	Нарушена регулировка предохранительного клапана	Отрегулировать клапан на давление 5 МПа

28. Ориентировочные значения регулировочных параметров молотильного аппарата и очистки комбайна СК-5М

Убираемая культура	Состояние хлебостоя	Зазор между барабаном и подбарабаньем, мм		Частота вращения, мин ⁻¹		Открытие жалюзи решет, мм			Наклон удлинителя (номер отверстия сверху)	Положение нижнего решета
		на входе	на выходе	барабана	крылача вентилятора	верхнего	нижнего	удлинителя		
Пшеница	Начало полной спелости, нормальная влажность	22	8	1000	650	15	10	13	III	Среднее
	Влажный	20	6	1050	700	17	12	15	IV	То же
	Перестоявший, легкообмолачиваемый	26	12	900	550	12	8	10	II	Приподнят задний край
Рожь	Начало полной спелости, нормальная влажность	24	8	800	650	15	10	13	III	Среднее
	Влажный	22	6	850	700	17	12	15	IV	То же
	Перестоявший, легкообмолачиваемый	26	14	750	550	12	8	10	II	Приподнят задний край
Овес	Начало полной спелости, нормальная влажность	22	8	850	550	17	12	15	IV	То же
	Влажный	20	6	1000	650	19	14	17	IV	Среднее
	Перестоявший, легкообмолачиваемый	26	12	800	500	14	10	12	III	Приподнят задний край
Ячмень	Начало полной спелости, нормальная влажность	24	8	750	550	17	12	15	IV	То же
	Влажный	22	6	800	650	19	14	17	IV	Среднее
	Перестоявший, легкообмолачиваемый	26	14	700	500	14	10	12	III	Приподнят задний край

29. Возможные неисправности комбайна СК-5М и способы их устранения

Признаки неисправности	Причины возникновения	Способ устранения
<i>Жатка</i>		
Остаются нескошен- ные стебли	Неправильно отрегулирован режущий аппарат	Отрегулировать зазоры между деталью режущего аппарата
	Изношены сегменты или противорежущие пластины	Заменить сегменты или пла- стины
Повышенный износ на- правляющей головки ножа	Нарушена регулировка поло- жения коромысла привода ножа	Отрегулировать положение коромысла
Наматывание стеблей на шнел жатки	Увеличенный зазор между щитком отражателя и витка- ми шнека	Установить минимальный за- зор
Потери свободным зерном и отломанным колосом	Велика скорость вращения мотовила	Установить скорость враще- ния мотовила применительно к скорости движения комбай- на
<i>Молотилка</i>		
Потери необмолоченными колосьями в соломе или полове, дробление зерна, потери за соломотрясом	Неправильно отрегулирован молотильный аппарат	Отрегулировать частоту вра- щения барабана и зазоры в молотильном аппарате
Недомолот и дробление зерна	Перекося подбарабана	Устранить перекося подбара- бана
	Повреждены планки подба- рабана или бичи барабана	Заменить поврежденные планки или бичи
Забивание молотильного аппарата	Недостаточное натяжение приводного ремня вариатора барабана	Отрегулировать натяжение приводного ремня
	Большая скорость движения комбайна	Уменьшить скорость движе- ния
Забивание очистки и соло- мотряса	Недостаточное натяжение приводных ремней колеба- тельного вала, соломотряса, вентилятора очистки	Отрегулировать натяжение ремней
<i>Копнитель</i>		
Заполненный копнитель при нажатии педали не выгружается	Неправильно отрегулирована длина тяг	Отрегулировать длину тяг та- ким образом, чтобы защелки выходили из зацепления од- новременно
Копнитель не закрывается после выгрузки копны	Заедание деталей гидроавто- матической системы закры- тия заднего клапана	Устранить заедание

Признаки неисправности	Причины возникновения	Способ устранения
Частично заполненный копнитель открывается автоматически	Неправильно отрегулирована длина тяг, соединяющих датчик и гидрораспределитель с верхним плечом двуплечего рычага	Отрегулировать длину тяг
	Отсутствует давление в гидросистеме	Проверить давление и устранить неисправность
	Пробуксовывает предохранительная муфта привода соломонабивателя	Отрегулировать муфту
Копна выгружается не полностью	Ослабли пружины днища копнителя	Подтянуть пружины

РЕМОНТ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

Перед ремонтом машины проводят диагностирование узлов и механизмов. С помощью специального измерительного инструмента, приборов и стендов определяют техническое состояние, выявляют неисправности, поломки, износы, на основе этого устанавливают содержание и объем ремонтных работ, затрат труда, времени для приведения машины в работоспособное состояние. Перечень измерительного инструмента и приборов для контроля технического состояния машин, приведенный в табл. 30, будет полезен фермерам и другим частным производителям сельскохозяйственной продукции при выборе средств технологического оснащения своего ремонтного пункта, выполнении своими силами определенных ремонтных работ и операций, установлении деловых связей с центральными мастерскими и специализированными службами технического сервиса.

В условиях фермерских хозяйств для устранения поломок и неисправностей техники наиболее приемлемы сварочно-наплавочные и выполняемые с помощью полимерных материалов способы ремонта.

Ремонт деталей полимерными материалами

При ремонте машин наибольшее применение получили композиции на основе эпоксидных смол, клеи, герметики и некоторые другие материалы.

Композиции на основе эпоксидных смол используются для склеивания деталей, заделки трещин и пробоин, нанесения на изношенные поверхности. Для склеивания деталей, закрепления дополнительных деталей (втулок, колец и т.д.), вклеивания подшипников при износах посадочных поверхностей до 0,1 мм применяют композицию без наполнителя следующего состава (в частях по массе): эпоксидная смола (ЭД-16 или ЭД-20) — 100, пластификатор (дибутилфталат) — 15, отвердитель (полиэтиленнолиамин) — 8...9. После выдержки в течение

10 мин детали соединяют, удаляют подтекания и отверждают. При устранении трещин, пробоин в стальных и чугунных деталях, а также при их восстановлении в этот состав добавляют в качестве наполнителя 160 массовых частей железного порошка или 120 — цемента, а при восстановлении алюминиевых деталей — 25 массовых частей алюминиевого порошка. При износе посадочного отверстия более 0,1 мм нанесенную на его поверхность эпоксидную композицию после выдержки на воздухе в течение 1...2 ч формуют под номинальный размер по кондуктору с помощью калибрующей оправки. Затем композицию отверждают. Покрывать после отверждения можно также обработать резанием на станках.

30. Универсальный измерительный инструмент и приборы, используемые для контроля технического состояния машин

Средства измерения	Контролируемые параметры	Подготовка объекта и средства диагностирования	Определение значения измеряемого параметра
Простейшие измерительные инструменты: масштабная линейка, рулетка, щупы — набор № 2 (0,02...0,5 мм) и № 4 (0,2...1 мм)	Ход рычагов и педалей, длина натянутого участка цепи, зазоры в сопряжениях, длина дуги окружности (например, маховика)	При измерении рулеткой лента должна быть натянута	Щуп (или их набор) должен входить в измеряемый зазор с усилием
Штангенциркуль, штангенглубиномер	Линейные размеры, диаметры валов и отверстий, высота глухих углублений, выступание деталей над плоскостью (например, гильзы над блоком) или их утопание (например, клапанов в головке цилиндров)	Обеспечить доступ для установки инструмента. Очистить детали от загрязнений. Не допускать перекоса инструмента, устанавливать его в плоскости, перпендикулярной оси при измерении диаметров и перпендикулярно плоскости при измерении углублений, выступания и утопания деталей	Детали измерять в сечениях и плоскостях максимального износа (руководствоваться указаниями технических требований на текущий ремонт или диагностирование)
Пружинные динамометры	Усилие на рычагах управления	Зацеплять за рычаг в месте приложения усилия человеком	Определить усилие при перемещении рычага на полный ход
Микрометры для наружных и внутренних измерений	Линейные размеры, в том числе диаметры, с высокой точностью	Оси пяток микрометра должны располагаться перпендикулярно оси вала	Вращать барабан до срабатывания трещотки. Зафиксировать положение измерительных стержней и определить показание

Средства измерения	Контролируемые параметры	Подготовка объекта и средства диагностирования	Определение значения измеряемого параметра
Индикатор часового типа с универсальным штативом и магнитным основанием стойки	Осевые зазоры в подшипниках, осевые перемещения валов, деталей ходовой системы и трансмиссии тракторов, определяемые по перемещению детали, неподвижно соединенной с одним кольцом подшипника, относительно детали со вторым кольцом, боковые зазоры в зубчатых зацеплениях (по угловому перемещению одной шестерни при неподвижности другой)	Индикатор установить в направляющую втулку штатива до упора измерительного стержня в шток втулки. Шток индикатора установить параллельно направлению перемещения подвижной детали на ее плоскости, перпендикулярной направлению перемещения. Обеспечить натяг штока, больший максимально возможного зазора. Зафиксировать положение индикатора и совместить "0" большой шкалы со стрелкой. Заметить показания на малой шкале	Максимально переместить ломиком, руками или другим способом неподвижную деталь в одну сторону. При возможности опять установить стрелку индикатора на "0". После такого же перемещения подвижной детали в противоположную сторону зафиксировать показания индикатора и определить зазор. Если установку на "0" после перемещения в одну сторону не выполняли, определить зазор как сумму показаний индикатора при перемещении детали в обе стороны
Индикаторный нутромер	Линейные размеры, а также овальность, конусность гильз цилиндров в месте максимального износа, размеры коренных опор коленчатого вала, собранной нижней головки шатуна, отверстий в корпусных деталях под стаканы и подшипники	Установить сменный стержень прибора соответственно контролируемому размеру. Установить нутромер в плоскости, соответствующей максимальному износу гильзы или отверстия. Покачиванием в плоскости расположения стержней нутромера найти положение при максимальном показании индикатора (положение, перпендикулярное оси отверстия)	Диаметр определить с учетом положения стержней нутромера за вычетом показания индикатора при измерении. Овальность определить прямым измерением. После установки прибора в измеряемой плоскости совместить "0" шкалы индикатора со стрелкой и провести измерение в перпендикулярной плоскости. Показание укажет овальность

Средства измерения	Контролируемые параметры	Подготовка объекта и средства диагностирования	Определение значения измеряемого параметра
--------------------	--------------------------	--	--

Диагностирование кривошипно-шатунного механизма (КШМ)

Компрессорная установка КИ-13907-ГОСНИТИ	Самостоятельно контроль параметров не обеспечивает. Используется для подачи избыточного давления в герметичные объемы или создания разрежения в них	Создать в ресиверах давление и разрежение. Наконечник присоединить к отверстию, сообщающемуся с замкнутым рабочим объемом (вместо форсунки, пробки и др.)	Подача давления или создание разрежения, или их чередование. Результат таких воздействий фиксируют средством диагностирования соответственно контролируемому параметру
Устройство КИ-11140М-ГОСНИТИ с применением компрессорно-вакуумной установки	Суммарный зазор в нижней и верхней головках шатуна (по разнице положений поршня в ВМТ при подаче в цилиндр давления и создании разрежения)	Устройство закрепить вместо форсунки, присоединить трубопровод компрессорно-вакуумной установки КИ-13907-ГОСНИТИ. Направляющую устройства опустить до упора струны в поршень с натягом 1...2 мм	Попеременно создавать в цилиндре давление 0,06...0,10 МПа и разрежение 0,06...0,07 МПа. Индикатор установить на "0". По максимальной разнице показаний индикатора устройства (стабильных за два-три цикла) определить зазор
Устройства КИ-13933-ГОСНИТИ и КИ-13933М-ГОСНИТИ (диапазон измерений 0...8 мм, можно использовать на дизелях Д-240 и Д-65)	Суммарный зазор в нижней и верхней головках шатуна. На работающем дизеле зазор оценивать по разнице положений поршня в ВМТ при пусковой и максимальной частоте вращения	Выбрать струну и направляющую соответственно марке дизеля. Закрепить устройство вместо форсунки проверяемого цилиндра, струну поднять. Свободный топливопровод соединить с топливозаборником	При прокрутке вала дизеля пусковым устройством плавно опускать винтом струну до касания поршня (подрагивания стрелки индикатора). Установить индикатор на "0". Пустить дизель (струну предварительно поднять). Плавно опускать струну при максимальной частоте вращения до касания поршня — индикатор покажет зазор

Средства измерения	Контролируемые параметры	Подготовка объекта и средства диагностирования	Определение значения измеряемого параметра
--------------------	--------------------------	--	--

*Диагностирование цилиндро-поршневой группы
и газораспределительного механизма*

Индикатор расхода газов КИ-13671-ГОСНИТИ с использованием компрессорно-вакуумной установки КИ-13907-ГОСНИТИ	Неплотность клапанов газораспределения в гнездах головки цилиндров (по утечкам воздуха из цилиндра)	Снять форсунки. Поршень первого цилиндра установить в ВМТ. Снять с воздухоочистителя фильтр грубой очистки воздуха. Создать в ресиверах разрежение 0,06...0,07 МПа и давление 0,20...0,25 МПа. Наконечник распределителя компрессорной установки установить в отверстие под форсунку проверяемого цилиндра. При проверке утечек по выпускному клапану прибор установить на выпускную трубу, по впускному клапану — на впускной трубопровод	Поршни цилиндров устанавливать в следующие положения, проворачивая коленчатый вал от ВМТ первого поршня: на четырехцилиндровых дизелях для первого цилиндра — на 90 град, третьего — на 270, четвертого — на 450, второго — на 630 град, на дизеле СМД-62 для первого и четвертого цилиндров коленчатый вал не проворачивать, второго и пятого — на 270 град, третьего и шестого — на 540. Подавать в цилиндр давление 0,2 МПа и определять утечки по прибору (расход).
Устройство КИ-9918-ГОСНИТИ	Зазоры между клапанами газораспределения и коромыслами	Снять крышку клапанов. Подтянуть гайки головки цилиндров. Приспособление установить на тарелку пружины проверяемого клапана, а лапку подвижной каретки завести под коромысло. Освободить рычагом подвижную каретку	Установить поршень проверяемого цилиндра в ВМТ при такте сжатия. Прижать коромысло к стержню клапана и установить "0" шкалы индикатора против стрелки. Плавное нажатие на другое плечо коромысла до упора и зафиксировать показания индикатора
Вакуум-анализатор КИ-5315-ГОСНИТИ	Состояние ЦПГ отдельных цилиндров (по разрежению в надпоршневом пространстве)	Снять форсунку. Проверить и отрегулировать зазоры клапанов. Выключить передачу и подачу топлива. Наконечник плотно установить в форсуночное отверстие	При прокрутке пусковым устройством вала дизеля определить показание прибора

Средства измерения	Контролируемые параметры	Подготовка объекта и средства диагностирования	Определение значения измеряемого параметра
<i>Диагностирование системы питания</i>			
Приспособление для проверки давления КИ-16301А-ГОСНИТИ (предел измерения 32 МПа)	Состояние плунжерных пар топливного насоса (по максимальному создаваемому ими давлению, кроме трактора Т-150К)	Закрепить приспособление на штуцере проверяемой секции. Включить подачу топлива	При прокрутке пусковым устройством вала дизеля довести давление до 30 МПа. Если такое давление не создается, значит плунжерные пары предельно изношены
	Состояние обратного клапана (по герметичности)	Приспособление остается на штуцере проверяемой секции	Засечь секундомером время падения давления с 15 до 10 МПа (должно быть не менее 10 с)
	Состояние форсунок (по давлению и характеру впрыскивания)	Присоединить штуцер приспособления к форсунке дизеля. Предварительно приспособление заправить профильтрованным дизельным топливом	Нагнетать топливо насосом приспособления до впрыскивания его форсункой. Определить по манометру давление впрыскивания, по звуку — его качество (звук должен быть звонкий и четкий)
Приспособление для проверки давления КИ-13943-ГОСНИТИ (предел измерения 0,4 МПа)	Состояние подкачивающего насоса и перепускного клапана	При наличии промывочного крана пустить дизель и промыть фильтр тонкой очистки топлива противотоком, после чего остановить дизель и подключить приспособление перед фильтром	Во время прокрутки вала дизеля пусковым устройством при включенной подаче топлива зафиксировать максимальное показание манометра. Если давление менее 40 кПа, заменить перепускной клапан. Если при максимальном показании манометра стрелка не колеблется (перепускной клапан не срабатывает), а давление менее 70 кПа, подкачивающий насос требует ремонта
	Загрязненность фильтрующих элементов (по давлению перед фильтром при открытом вентиле за фильтром)	Подсоединить накопник приспособления перед фильтром	Подкачивать топливо ручным насосом с частотой 120...130 циклов/мин. При давлении более 80 кПа фильтр загрязнен

Средства измерения	Контролируемые параметры	Подготовка объекта и средства диагностирования	Определение значения измеряемого параметра
Устройство КИ-4870-ГОСНИТИ	Герметичность воздушного тракта (по местам возможного подсоса воздуха)	Залить в устройство дизельное топливо до риски и завернуть вентиль до нижней кромки. В муфту трубки вставить наконечник. Пустить дизель	Удерживая устройство в вертикальном положении, обводить прижатый наконечник по местам возможного подсоса воздуха. Положение наконечника при понижении уровня укажет место подсоса

Диагностирование смазочной системы

Устройство для определения давления КИ-13936-ГОСНИТИ (предел измерения 1 МПа)	Давление в главной масляной магистрали дизеля	Подсоединить устройство вместо датчика давления (Т-150К, штуцер № 2) или датчика температуры (Т-150К, штуцер № 3), или вместо трубки манометра (МТЗ-80 и МТЗ-82, штуцер № 3). Пустить дизель	Зафиксировать показания манометра устройства при максимальной и минимальной частоте вращения коленчатого вала прогретого дизеля
---	---	--	---

Диагностирование системы охлаждения

Приспособление для проверки паровоздушного клапана с применением компрессорно-вакуумной установки	Работоспособность паровоздушного клапана (ПВК)	Снять пробку радиатора, установить на заливную горловину корпус приспособления и зафиксировать. На корпус установить проверяемый ПВК. К штуцеру приспособления присоединить шланг компрессорно-вакуумной установки (КВУ)	Медленно повышать давление в ресивере КВУ с атмосферного до открытия парового клапана (при установке крана КВУ на подачу сжатого воздуха), что легко зафиксировать по резкому отклонению стрелки манометра. Аналогично проверить воздушный клапан при создании разрежения
Компрессорно-вакуумная установка КИ-13907-ГОСНИТИ	Герметичность охлаждающей системы в целом (по скорости падения давления)	Снять пробку с паровоздушным клапаном и присоединить к заливной горловине шланг КВУ через переходник	Подать избыточное давление 70 кПа и при выключенной КВУ зафиксировать падение давления за 10 с

Средства измерения	Контролируемые параметры	Подготовка объекта и средства диагностирования	Определение значения измеряемого параметра
--------------------	--------------------------	--	--

Диагностирование механических трансмиссий

Угломер КИ-13909-ГОСНИТИ (диапазон измерений 0...9 град, измерительный элемент — пузырек воздуха в ампуле со шкалой)	Суммарный угловой зазор в кинематических цепях трансмиссии тракторов	Для проверки кинематической цепи одно из его крайних звеньев зафиксировать (затормозить), на другом закрепить угломер. Для этого разъединить гусеничную цепь или поддомкратить ведущее колесо проверяемой стороны. Угломер установить магнитным основанием на ступицу ведущего колеса. При проверке всей кинематической цепи от коробки передач до колеса включить передачу и тормоз противоположной стороны. При проверке конечной передачи включить тормоз проверяемой стороны	Определить максимальный угол поворота звена с угломером при выборке зазоров от одного до другого крайнего положения. Для этого повернуть колесо в любую сторону до упора и поворотом угломера установить один из концов пузырька ампулы на "0" шкалы. Плавное повернуть колесо в противоположную сторону до упора и по изменению положения пузырька определить измеряемый суммарный угловой зазор
--	--	--	---

Диагностирование ходовой системы и механизмов управления колесных тракторов

Индикатор КИ-13949-ГОСНИТИ и динамометр КИ-16333-ГОСНИТИ	Свободный угловой и ход рулевого колеса	Шкалу индикатора установить на рулевом колесе. Указатель закрепить на ветровом стекле так, чтобы стрелка располагалась над шкалой	При максимальной частоте вращения колесчатого вала повернуть рулевое колесо вправо до начала движения штоков гидроцилиндров поворота (Т-150К) или устранения зазоров в рулевом механизме и шарнирах рулевых тяг (МТЗ, ЮМЗ). Переместить шкалу по ободу рулевого колеса так, чтобы стрелка указателя совпала с левой границей зоны допускаемого свободного хода. Повернуть
--	---	---	---

Средства измерения	Контролируемые параметры	Подготовка объекта и средства диагностирования	Определение значения измеряемого параметра
	Усилие на ободе рулевого колеса	Закрепить на ободе кронштейн (входит в комплект индикатора). Отъединить продольную тягу от рулевой сошки	рулевое колесо влево до начала поворота колес трактора (см. выше). При выходе стрелки указателя за зону шкалы нужно регулировать свободный ход При максимальной частоте вращения коленчатого вала динамометром воздействовать на кронштейн для поворота рулевого колеса в одну, а затем в другую сторону. Зафиксировать показание динамометра. Показание индикатора динамометра 0,1 мм соответствует усилию 20 Н. Допускаемое усилие 50 Н
Универсальная линейка КИ-650-ГОСНИТИ (измерительный элемент — линейная шкала)	Сходимость передних управляемых колес	Раздвинуть линейку, чтобы обеспечить ее надежное удержание под действием пружины при установке наконечниками на выпуклые части покрышек (на одинаковом расстоянии от площадки на уровне оси колес). "0" шкалы установить против указателя	Переместить трактор, чтобы линейка располагалась на уровне оси колес со стороны, противоположной начальной установке. По положению указателя на шкале определить сходимость колес

Композицию приготавливают следующим образом. Эпоксидную смолу нагревают вместе с тарой в шкафу или водяной ванне до 60...70°C, отбирают необходимое ее количество, добавляют пластификатор и тщательно перемешивают (3...5 мин). Затем добавляют наполнитель и вновь перемешивают (8...10 мин). Полученный состав можно хранить длительное время. Непосредственно перед употреблением в него добавляют отвердитель и тщательно перемешивают (5...8 мин). Композиция должна быть использована не позднее 20...30 мин

после введения отвердителя. Материалы эти токсичны, поэтому готовить их и применять необходимо при усиленной вентиляции.

Посадочные поверхности под подшипники и другие неподвижные соединения при небольшом износе (до 0,2 мм) успешно восстанавливают нанесением эластомеров и герметиков без последующей механической обработки (например, эластомер ГЭН-150(В), герметик 6Ф). Детали зачищают, обезжиривают, наносят несколько слоев раствора эластомера в ацетоне с промежуточной сушкой в течение 10...15 мин и отверждают. Неподвижные соединения с такими покрытиями собирают запрессовкой с натягом 0,01...0,03 мм.

В последние годы для фиксации подшипников качения при зазоре 0,2...0,3 мм широко используют анаэробные герметики "Анатермы" (АН-6, АН-6В, АН-103, АН-104) и "Унигермы" (УГ-7, УГ-8, УГ-9). Анаэробные герметики — многокомпонентные жидкие составы, длительное время сохраняющиеся на воздухе без изменения свойств и быстро отверждающиеся без его доступа с образованием прочного полимера. После сборки неподвижного соединения затрудняется доступ кислорода к анаэробному герметику, в результате он быстро превращается в твердый прочный полимер. Чаще всего используют герметик АН-6В. При износе 0,15...0,60 мм его применяют с наполнителем (железный порошок), устанавливая подшипник в отверстие с помощью центрирующих оправок. Недостаток анаэробных герметиков — высокая стоимость.

Для оперативного ремонта деталей выпускают наборы (аптечки) полимерных материалов, например, аптечки АРПК ГОСНИТИ. С помощью материалов, входящих в нее, можно склеивать металлы, заделывать трещины, пробоины, неплотности сварки, восстанавливать неподвижные соединения, герметизировать соединения, ремонтировать трубопроводы.

Для обеспечения хорошего сцепления полимера с поверхностью она должна быть тщательно подготовлена. С этой целью ее очищают от грязи и масла и зачищают до блеска, затем обезжиривают (иногда дважды) ацетоном или бензином и сушат в течение 8...10 мин. На подготовленную поверхность наносят полимер. Клей наносят в два слоя толщиной 0,1...0,15 мм с сушкой каждого на воздухе в течение 10...15 мин. После нанесения полимеры отверждают. Режим отверждения зависит от вида полимера. Клей ВС-10Т и БФ-2 отверждают в течение 1...2 ч при температуре соответственно 170...190°C и 150...170°C, эпоксидные композиции — либо при комнатной температуре в течение трех суток, либо при комнатной в течение 24 ч, а затем по одному из следующих режимов: при 60°C — 4...5 ч, 80°C — до 3 ч, 100°C — 1...2 ч. Покрытия из раствора эластомера ГЭН — 150(В) отверждают при температуре 115°C в течение 40 мин, а из раствора герметика 6Ф — 160°C в течение 3 ч.

Достоинства ремонта деталей полимерами — простота технологии и оборудования, низкие трудоемкость и себестоимость, высокое качество (при тщательном соблюдении технологии). Особенно выгодно и удобно применять их в условиях фермерских хозяйств.

Сварка

Различные металлы характеризуются неодинаковой свариваемостью (способностью свариваться). С увеличением содержания в стали углерода и легирующих элементов свариваемость ее, как правило, ухудшается. Хорошо свариваются малоуглеродистые (до 0,3% С) и низколегированные (до 5% легирующих элементов) стали. Высокоуглеродистые и высоколегированные стали, легко поддающиеся закалке, во избежание появления в сварочном шве внутренних напряжений и трещин перед сваркой подогревают до 200...250°С. Чугун и алюминиевые сплавы, из которых изготавливают большинство корпусных деталей машин и оборудования, относятся к трудносвариваемым материалам.

Свойства сварного шва зависят от режима сварки и марки электрода. Основной параметр режима ручной сварки — сила тока, зависящая от диаметра стержня электрода и толщины детали. Диаметр электрода также зависит от толщины деталей (табл. 31).

31. Режимы дуговой сварки

Толщина свариваемого металла, мм	Диаметр электрода, мм	Сила тока, А
До 2	1...2,5	50...100
3...5	3...4	90...160
5...10	4...5	160...240
Более 10	5...7	220...370

Плавящийся электрод для дуговой сварки представляет собой металлический стержень, покрытый специальной обмазкой. Марку его выбирают в зависимости от материала свариваемых деталей.

С т а л ь н ы е детали сваривают электродами в виде стержней из малоуглеродистой сварочной проволоки Св-08, Св-10, Св-08 ГА, Св-08 Г2С и других марок.

Малоуглеродистые и низколегированные стали сваривают обычно электродами типа Э-42, Э-42А, Э-46, среднеуглеродистые и малолегированные — Э-50, Э-50А, Э-55, легированные повышенной прочностью — Э-60, Э-70) и др. Для наплавки изношенных деталей, имеющих высокую твердость, применяют наплавочные электроды марок ОЗН-350, ОЗН-400, Т-590, Т-620 и др.

С в а р и в а т ь чугунные детали трудно из-за их химического состава и особых механических свойств. Чугун жидкотекуч и мгновенно переходит из твердого состояния в жидкое (и наоборот), минуя

пластическое. При быстром охлаждении происходят его отбел (образование цементита Fe_3C) и закалка, что сопровождается возникновением больших внутренних напряжений и трещин. Для предотвращения отбела и закалки обычно применяют специальные электроды (например, ЦЧ-3А и ЦЧ-4, самозащитную порошковую проволоку ПАНЧ-11, медно-никелевые МНЧ-2, медно-железные ОЗЧ-2 и железо-никелевые ОЗЖН-1 электроды), иногда — специальные приемы сварки, например, метод отжигающих валиков, сварку косвенной дугой, пайку-сварку. Особенно эффективна проволока ПАНЧ-11. Сила тока при сварке указанными электродами 110...130 А. Сварку выполняют короткими швами (длиной до 50 мм) в разброс, с перерывами для охлаждения каждого участка до 50...60°C. Для уменьшения внутренних напряжений и пористости наплавленный металл в горячем состоянии рекомендуется проковывать. Пайку-сварку выполняют при 700...750°C, что исключает отбел чугуна. Для этого используют латунные электроды (ЛОК-59-1-03, ЛОМНА-49-1-10-02 и др.) и специальные флюсы (ПСН-1, ФПСН-2, АН-ШТ-1 и др.). Медь проникает в поры чугуна на глубину до 0,5 мм, обеспечивая высокую прочность соединения.

Газовыми называют сварку и наплавку плавлением, при которой для нагрева используется теплота пламени смеси газов, сжигаемой с помощью горелки. В качестве газа используют ацетилен, водород, природный газ и др. (чаще — ацетилен, при сгорании которого в кислороде температура пламени достигает 3200°C).

Стальные детали сваривают и наплавляют, как правило, нормальным пламенем. При этом шов рекомендуется проковывать в горячем состоянии. Присадочный материал — сварочная проволока (Св-08, Св-08Г, Св-12ГС, Св-18ХГСА и др.).

Чугун сваривают нормальным и науглероживающим пламенем с применением чугунных прутков марок А и Б, ПЧЗ, ПЧН1, ПЧН2 и флюсов (техническая бура и др.). Как и при дуговой сварке, обычно производят общий или местный подогрев детали. Качество газовой сварки чугуна выше, чем дуговой.

Алюминий и его сплавы сваривают нормальным пламенем с применением флюсов (АФ-4А и др.).

Преимущества газовой сварки по сравнению с дуговой в том, что требуется более простое и дешевое оборудование, можно регулировать мощность, состав и направление пламени. Однако производительность при газовой сварке, особенно изделий толщиной более 6...8 мм, значительно ниже, а стоимость выше, больше и коробление свариваемых деталей.

Дефекты типовых деталей и способы их устранения

Рамные конструкции. Основные дефекты этих конструкций — трещины по сварным швам и изгиб элементов. После предварительной разделки швов трещины заваривают дуговой сваркой электродами Э-42А, Э-46А. Режим сварки (диаметр электрода и величина сварочного тока) устанавливают в зависимости от толщины стенок элементов металлоконструкций: опорных стоек, стяжек, опор и др. (см. табл. 31).

Трещины рам из профильного проката устраняют заваркой с применением усилительных накладок. Один из способов сварки рамных конструкций — полуавтоматическая сварка проволокой в углекислом газе. Для этого используются шланговые полуавтоматы А-547У, А-825М, А-1631 в комплекте с источниками постоянного тока соответственно ВС-300, ВДГ-601 и ВС-500. Ведут сварку с использованием сварочных проволок Св-08Г2С, Св-10ГА и других \varnothing 0,8...2 мм. Подогнутые элементы правят в холодном или подогретом состоянии. Подогрев газовым пламенем целесообразен при значительных изгибах или скручивании. Подогревают до светло-красного цвета (800...850°C) на площади в 1,5...2 раза больше деформированного участка.

Корпусные детали. Основные дефекты — трещины, износ посадочных поверхностей под подшипники, их стаканы, повреждения резьбы, коробление привалочных поверхностей. От технического состояния корпусной детали во многом зависит ресурс всего агрегата. Поэтому их восстановлению необходимо уделять особое внимание.

При больших трещинах, а также проходящих через посадочные или резьбовые отверстия корпусные детали бракуют. Трещины можно устранять различными способами. Чаще применяют заварку, например, проволокой ПАНЧ-11 на полуавтоматах А-547У и А-825. Иногда трещины и пробоины устраняют постановкой на винтах стальных заплат. В последние годы разработан клеесварной метод, при котором подготовленную стальную пластину устанавливают на зачищенную и обезжиренную поверхность детали на специальный эпоксидный клей и приваривают контактной точечной сваркой.

В неотвеченных местах корпусных деталей трещины можно заделывать эпоксидными составами. Их зачищают до блеска, концы зашлифовывают. На обезжиренную поверхность наносят эпоксидный состав и ставят накладку из стеклоткани так, чтобы она перекрыла трещину с каждой стороны на 20...25 мм. Накладку прикатывают роликом. Затем наносят еще слой эпоксидного состава и ставят вторую накладку, прикатывают ее роликом и смазывают поверхность составом. Деталь выдерживают для отверждения состава.

Весьма эффективно устранение трещин с помощью фигурных вставок. Сущность способа заключается в стягивании кромок трещины путем запрессовки вставки в подготовленный в детали паз. Фигурные

вставки поставляют централизованно в комплекте (ОР-11362-ГОСНИТИ, ОГ-5463-ГОСНИТИ) с необходимой технологической оснасткой и режущим инструментом в удобной переносной упаковке. Это позволяет быстро провести ремонт детали в условиях любого ремонтного предприятия и хозяйства.

Технология устранения трещин с применением фигурных стягивающих вставок следующая. Поперек трещины просверливают по кондуктору шесть отверстий \varnothing 3,5 мм по три с каждой ее стороны и удаляют перемычки между отверстиями путем просечки. В подготовленный паз запрессовывают вставку и зачищают место ремонта. Вставки устанавливают на расстоянии 25...40 мм друг от друга. Стягивание трещины происходит за счет того, что расстояние между отверстиями в детали на 0,2 мм больше, чем между утолщениями вставки.

Для обеспечения герметичности при заделке трещин длиной более 400 мм применяют уплотняющие фигурные вставки. В этом случае фигурные пазы делают вдоль и поперек трещины. Перед постановкой вставок отверстия продувают сжатым воздухом, обезжиривают ацетоном и смазывают эпоксидным составом. В подготовленный паз устанавливают вставки сначала поперек трещины, затем вдоль. Они должны плотно входить в паз и обеспечивать достаточную герметичность детали. После постановки вставки расклепывают и зачищают заподлицо с поверхностью детали.

Износ посадочных поверхностей под подшипники качения, стаканы подшипников, втулки и т.д. — распространенный дефект корпусных деталей. Его можно устранить различными способами. Одним из них является постановка дополнительных ремонтных деталей — колец, втулок. Для этого втулку запрессовывают с натягом в расточенное отверстие корпуса и фиксируют сваркой или с помощью трех штифтов (винтов), устанавливаемых через 120 град по окружности стыка корпуса и втулки. Затем растачивают деталь под необходимый размер. Если возможно, отверстие обрабатывают под ремонтный размер сопряженной детали.

Небольшие повреждения резьбы в корпусных деталях (забоины, смятые нитки и т.д.) устраняют прогонкой метчиками. Крупные дефекты, например, износ или срыв резьбы, можно выправить постановкой резьбовых спиральных вставок. Для этого отверстие рассверливают до определенного размера, нарезают резьбу и в нее ввртывают резьбовую вставку, внутренний размер которой равен номинальному размеру ремонтируемой резьбы. Например, изношенную резьбу М10х1 рассверливают до 11 мм и нарезают резьбу М12х1. После постановки вставки вновь получается резьба М10х1.

Резьбовые вставки изготавливают в виде пружинящей спицали из проволоки ромбического сечения с острым углом 60 град. Наружная и внутренняя поверхности вставки — метрическая резьба разных размеров. На одном конце вставки имеется технологический поводок, с по-

мощью которого специальным ключом ее ввертывают в отверстие. Затем поводок удаляют бородком. Для восстановления резьбовых отверстий серийно выпускается комплект приспособлений ПИМ-5526-ГОСНИТИ, содержащий необходимые инструменты и спиральные вставки.

Этот способ позволяет восстанавливать резьбу до нормального размера, в несколько раз повышает производительность труда, износостойкость и стабильность резьбовых соединений. При отсутствии резьбовых вставок можно нарезать резьбу ремонтного размера. В этом случае применяют болты и винты большего размера. Можно также восстановить изношенную резьбу с помощью полимерных материалов, в том числе анаэробных, заваркой отверстия и нарезанием новой резьбы.

З а б о и н ы и к о р о б л е н и е привалочных плоскостей корпусных деталей устраняют фрезерованием, шлифованием или шабрением в зависимости от степени коробления.

Валы и оси. При ремонте машин и оборудования встречаются такие дефекты валов, как износ шпоночного паза, износ и повреждение резьбы, износ посадочных поверхностей под подшипники качения и скольжения, шкивы, звездочки и т.д., изгиб, износ шлицев.

При износе шпоночного паза отдельные дефекты боковых граней (канавок) устраняют напильником. В случае значительного износа канавки допускается увеличение ее ширины на 10...15% против номинальной. При этом ставится новая шпонка большего размера. В сопрягаемой детали также увеличивают канавку. Шпоночные канавки вала обрабатывают на фрезерном, строгальном или токарном станке (с помощью приспособлений). Если канавка изношена настолько, что увеличить ее ширину уже невозможно, то старую заваривают, на валу размечают и фрезеруют новую, сместив ее по окружности вала относительно старой на 90 град. Боковые стенки канавок должны быть ровными, чистыми, непараллельность кромок на длине допускается не более 0,15 мм. Размер восстановленной канавки должен соответствовать размерам, указанным в технической документации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акимов А. П., Лиханов В. А. Справочная книга тракториста-машиниста. Категории А, В, Г. - М.: Колос, 1993. - 430 с.
2. Акимов А. П., Лиханов В. А. Справочная книга тракториста-машиниста. Категории Б, Д. - М.: Колос, 1993. - 350 с.
3. Надежность сельскохозяйственной техники / Л. М. Грошев, Н. Ф. Дмитриченко, Т. И. Рыбак. - Киев.: Урожай, 1990. - 192 с.
4. Каталог оборудования и инструмента для технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники / ГОСНИТИ. - М.: ГОСНИТИ, 1989. - 112 с.
5. Мельников Д. И. Тракторы. - М.: Агропромиздат, 1990. - 367 с.
6. Практическое пособие по текущему ремонту тракторов МТЗ-80, МТЗ-82 / ГОСНИТИ. - М.: ГОСНИТИ, 1990. - 128 с.
7. Рекомендации по использованию и техническому обслуживанию аккумуляторных батарей в сельском хозяйстве / ГОСНИТИ. - М.: ГОСНИТИ, 1988. - 65 с.
8. Руководство по диагностированию самоходных комбайнов / ГОСНИТИ. - М.: ГОСНИТИ, 1990. - 80 с.
9. Руководство по организации технического обслуживания и ремонта энергонасыщенных тракторов на СТот ГОСНИТИ. - М.: ГОСНИТИ, 1989. - 80 с.
10. Сельцер А. А. Обнаружение и устранение неисправностей тракторов: Справочник. - М.: Агропромиздат, 1987. - 271 с.
11. Техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники в хозяйствах: Справочник / ГОСНИТИ. - М.: ГОСНИТИ, 1992. - 201 с.
12. Техническая эксплуатация сельскохозяйственных машин (с нормативными документами) / ГОСНИТИ. - М.: ГОСНИТИ, 1993. - 327 с.
13. Шевченко А. И., Сафронов П. И. Справочник слесаря по ремонту тракторов. - Л.: Машиностроение, 1989. - 512 с.
14. Черноиванов В. И. Организация и технология восстановления деталей машин. - М.: Агропромиздат, 1989. - 336 с.
15. Эксплуатация тракторов МТЗ-100 и МТЗ-102. - М.: Росагропромиздат, 1991. - 173 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
Типовые механизмы тракторов, их конструктивные особенности.....	3
Возможные неисправности сельскохозяйственной техники, способы их обнаружения и устранения.....	9
Двигатель.....	9
Трансмиссия.....	19
Рулевое управление.....	28
Тормозная система.....	30
Гидравлическая система.....	35
Электрооборудование.....	42
Машины для уборки картофеля, сахарной свеклы и зерновых культур.....	60
Ремонт сельскохозяйственной техники.....	64
Ремонт деталей подмерзшими материалами.....	64
Сварка.....	74
Дефекты типовых деталей и способы их устранения.....	76
Литература.....	79

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор проф. П. А. Андреев

Члены редакционной коллегии:

канд. техн. наук *Э. Л. Аронов*, д-р экон. наук *В. Д. Башмачников*,
д-р экон. наук *В. М. Баутин* (зам. главного редактора),
канд. техн. наук *И. Г. Голубев*, канд. техн. наук *Д. С. Буклагин*,
д-р с.-х. наук *Ю. Л. Колчинский*, д-р техн. наук *А. Н. Батищев*

Автор А. П. Калинин

Художественный редактор Л. А. Жукова

Редактор В. В. Ананьева

Компьютерная верстка О. П. Горелова

Корректоры: В. А. Суслова, З. Ф. Федорова

Оформление художника В. Черникова

Набор и верстка
на компьютерной системе Информатротех

ЛР № 020783 от 16.06.93.	Подписано в печать 09.11.94.	Формат 60х84/16.
Бумага писчая. Гарнитура шрифта "Тип-Таймс".	Печать офсетная.	Усл. печ. л. 4,65.
Усл. кр.-отг. 4,78.	Уч.-изд л. 4,72.	Тираж 1000 экз. Заказ 232.

Отпечатано в типографии Информатротех
141290, пос. Правдинский Московской обл., ул. Лесная, 60.

ВНИМАНИЮ РУКОВОДИТЕЛЕЙ, СПЕЦИАЛИСТОВ, УЧЕНЫХ, ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ВУЗОВ, МЕХАНИЗАТОРОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА!

Информагротех объявляет подписку на издания и услуги на 1995 год.

Будут изданы фундаментальные каталоги:

- ✓ **Машины и оборудование для АПК, выпускаемые в России**
- ✓ **Новая техника для АПК (по материалам выставок-выказов)**
- ✓ **Машины, оборудование, приборы и средства автоматизации
для перерабатывающих отраслей АПК**

Предусмотрено также издание шести выпусков Библиотечки фермера, трех выпусков обзорной информации, научно-производственного журнала "Инженерно-техническое обеспечение АПК".

Информационные услуги включают подготовку и предоставление:

- аналитических материалов по системе ДОР;
- справочно-адресной информации на основе автоматизированных баз данных;
- тематических подборок информационных материалов и подборок переводов статей из зарубежных журналов.

Издания и услуги Информагротех позволяют специалистам быть в курсе всех научно-технических достижений по механизации сельского хозяйства, машинам и оборудованию для перерабатывающих отраслей промышленности.

Проспект изданий и услуг Информагротех на 1995 г. рассылается на предприятия и в организации АПК.

Для его получения обращайтесь по адресу:
141290, пос. Правдинский Московской обл.,
ул. Лесная, 60. Информагротех