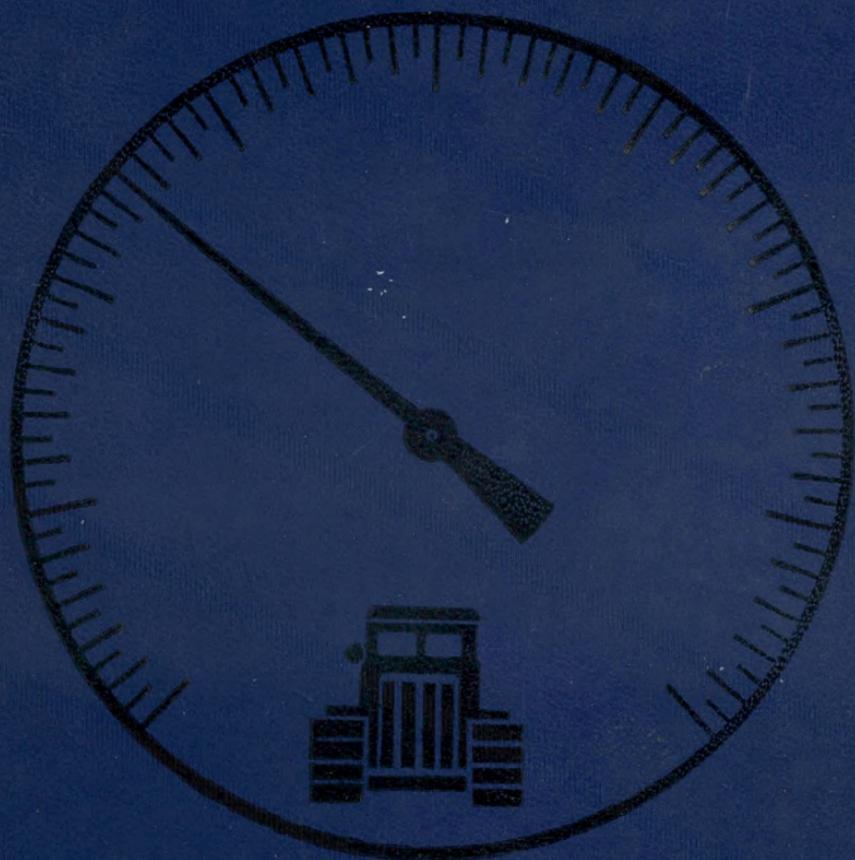


40.72  
Б44

ВИ. БЕЛЬСКИХ

СПРАВОЧНИК  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ  
ОБСЛУЖИВАНИЮ  
И ДИАГНОСТИРОВАНИЮ  
ТРАКТОРОВ



40.72  
Б44

В.И. БЕЛЬСКИХ

# СПРАВОЧНИК ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И ДИАГНОСТИРОВАНИЮ ТРАКТОРОВ

275225

275225

ADQ BOBIR TERMIZIY NOMIDAGI  
BILKONDARYO VII OYATI AXBOROT  
KUTUPXONASI MARKASI  
Kel № 76311  
2007 yil

С. И. КОЗЛОВ  
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
"ИЛ. ПУСК" ОО



МОСКВА  
РОССЕЛЬХОЗИЗДАТ — 1975

631.302  
Б44  
УДК 631.372.62—7.031

**Бельских В. И.**

**Б44** Справочник по техническому обслуживанию и диагностированию тракторов. М., Россельхозиздат, 1975.

400 с. с ил.

В справочнике рассматриваются операции технического обслуживания и диагностирования тракторов, дана характеристика средств контроля и технического обслуживания, изложена единая методика обкатки тракторов непосредственно в хозяйствах, описан порядок и рассмотрены приемы выполнения операций технического обслуживания и диагностирования узлов и агрегатов трактора, приведены рекомендации по организации технического обслуживания тракторов с применением средств диагностики.

Справочник рассчитан на широкий круг механизаторов сельского хозяйства.

631.302

Б  $\frac{40203-056}{M104(03)-75}$  97—74

© Россельхозиздат, 1975

**Д**ирективами XXIV съезда КПСС предусмотрено в текущем пятилетии увеличить среднегодовой объем производства сельскохозяйственной продукции по сравнению с предыдущим на 20—22% при одновременном повышении производительности труда в колхозах и совхозах на 37—40%.

Одним из важнейших условий выполнения этих задач является повсеместное внедрение в сельскохозяйственное производство правильной организации планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта машин, основанной на широкой специализации и механизации труда с внедрением достижений науки и передового опыта.

Под системой технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники понимается комплекс организационно-технологических мероприятий по обкатке новых и отремонтированных машин, плановому техническому обслуживанию в соответствии с действующими правилами, устранению эксплуатационных неисправностей, периодическому техническому осмотру, ремонту и хранению машин.

С ростом парка сельскохозяйственных машин возрастает роль технической диагностики — новой отрасли науки, помогающей высокопроизводительно эксплуатировать сельскохозяйственную технику, в частности тракторы.

Диагностирование — одна из основных составных частей планово-предупредительной системы технического обслуживания тракторов и других сложных сельскохозяйственных машин, позволяющая полнее использовать межремонтный ресурс агрегатов, узлов и деталей машин, устранить необоснованную разборку механизмов, сократить простои машинно-тракторных агрегатов из-за технических неисправностей путем прогнозирования (предсказания) и предупреждения отказов, снизить трудоемкость ремонта и технического обслуживания машин за счет сокращения разборочно-сборочных работ, повысить мощность и экономичность тракторов и других самоходных машин за счет своевременного качественного выполнения регулировочных и других профилактических операций.

Периодический контроль основных параметров технического состояния узлов и агрегатов машин безразборным методом позволяет устанавливать закономерности их изменения в зависимости от наработки и с достаточной точностью прогнозировать остаточный ресурс объектов диагностирования.

Все это способствует значительному повышению производительности машинно-тракторных агрегатов и снижению денежных затрат на ремонт и техническое обслуживание машин.

Техническое диагностирование позволяет ремонтировать тракторы агрегатным методом. Если в распоряжении механизаторов не имеется средств контроля технического состояния тракторов без разборки, то тракторы направляют в ремонт, как правило, комплектно. Между тем сроки службы агрегатов трактора различны. Поэтому часто при полнотехническом ремонте отдельные агрегаты разбирают преждевременно, нарушая условия приработки и тем самым повышая скорость изнашивания трущихся сопряжений.

Внедрение технического диагностирования и увеличение объема ремонтных работ агрегатным методом сокращает количество капитальных ремонтов тракторов.

Экономическая эффективность внедрения системы контрольно-диагностических средств в сельскохозяйственное производство в среднем составляет 100 руб. в год на каждый продиагностированный трактор.

В настоящее время многие колхозы и совхозы РСФСР располагают мощной материально-технической базой, обеспечивающей высокий уровень технического обслуживания машинно-тракторного парка. К ней относятся пункты и агрегаты технического обслуживания, механизированные заправочные агрегаты, передвижные диагностические установки, стационарные посты технического обслуживания и диагностирования, передвижные ремонтные и ремонтно-диагностические мастерские, а также нефтесклады и различные сооружения для длительной стоянки и хранения сельскохозяйственной техники, расположенные на центральной усадьбе хозяйства.

Рациональное использование этого оборудования и сооружений возможно при наличии в хозяйствах высококвалифицированных кадров механизаторов, способных не только умело обращаться со сложным механизированным оборудованием и приборами, но и качественно выполнять сложные контрольно-диагностические и профилактические операции, предусмотренные правилами технического обслуживания тракторов, комбайнов и других сельскохозяйственных машин.

Цель справочника — оказать помощь сельским механизаторам в улучшении технического обслуживания тракторов, благодаря использованию средств технического диагностирования, обеспечить высокопроизводительную и экономичную работу машинно-тракторных агрегатов в межремонтные периоды.

# ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ДИАГНОСТИРОВАНИЯ



## ВАРИАНТЫ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ И ДИАГНОСТИРОВАНИЯ

Организация технического обслуживания тракторов должна быть направлена на своевременное выполнение всего комплекса работ по поддержанию машин в постоянной технической готовности.

Как показывает практика, наиболее рациональной формой обслуживания сельскохозяйственной техники является специализация и разделение труда исполнителей. На этой основе техническое обслуживание тракторов и других сельскохозяйственных машин проводят следующие специализированные звенья: периодического технического обслуживания и диагностирования машин, заправки их нефтепродуктами, устранения неисправностей, ремонта несложной сельскохозяйственной техники в нерабочий период. В производственных подразделениях с небольшим количеством сельскохозяйственной техники целесообразно совмещать отдельные службы, а также создавать службы для обслуживания нескольких бригад или отделений.

В колхозах и совхозах, располагающих необходимой материально-технической базой, техническое обслуживание машинно-тракторного парка на основе принципа специализации и разделения труда организуют сами хозяйства. Хозяйства, не располагающие соответствующей материально-технической базой, обслуживаются силами районных объединений «Сельхозтехники» на договорных началах.

В зависимости от конкретных условий эксплуатации тракторов и возможностей хозяйства могут быть сле-

дующие варианты сочетания пунктов технического обслуживания (ПТО), агрегатов технического обслуживания (АТУ), передвижных диагностических установок (ПДУ), передвижных ремонтных мастерских (МПР), передвижных ремонтно-диагностических мастерских (МПРД) и центральных ремонтных мастерских (ЦРМ):

1. ПТО+ЦРМ. Этот вариант является одним из основных (для хозяйств, оснащенных средствами технической диагностики), при котором на пункте технического обслуживания проводят ТО-1 и ТО-2, а также устраняют эксплуатационные неисправности и отказы тракторов; в центральной ремонтной мастерской проводят ТО-3 и диагностирование тракторов.

2. ПТО+ПДУ. Все работы по техническому обслуживанию и диагностированию проводят на пункте технического обслуживания.

3. ПДУ+ЦРМ. В отличие от предыдущего варианта все работы по техническому обслуживанию тракторов выполняют на пункте технического обслуживания центральной мастерской, не оборудованном контрольно-диагностическими средствами, применяемыми при ТО-3, с помощью передвижной диагностической установки. Обслуживание, включая ТО-3 и диагностирование, проводят на пункте технического обслуживания (передвижную диагностическую установку используют при ТО-3).

4. ПТО+МПР+ПДУ. В отличие от всех предыдущих вариантов для устранения неисправностей и отказов используют передвижную ремонтную мастерскую.

5. ПТО+МПР+ЦРМ. На пункте технического обслуживания проводят ТО-1 и ТО-2; с помощью передвижной ремонтной мастерской устраняют неисправности и отказы; в центральной ремонтной мастерской, как и в первом варианте, проводят ТО-3 и диагностирование.

6. ПТО+АТУ+ПДУ. На пункте технического обслуживания устраняют неисправности и отказы; с помощью агрегата технического обслуживания проводят ТО-1 и ТО-2; при совместном использовании агрегата технического обслуживания и передвижной диагностической установки проводят ТО-3 и диагностирование.

7. ПТО+АТУ+ЦРМ. В отличие от предыдущего варианта ТО-3 и диагностирование проводят в центральной ремонтной мастерской.

8. АТУ + ЦРМ. В этом случае обеспечивается выполнение в условиях эксплуатации только ТО-1 и ТО-2. Остальные операции выполняют в ЦРМ.

9. АТУ + МПР + ПДУ. С использованием агрегата технического обслуживания выполняют ТО-1 и ТО-2; с помощью передвижной ремонтной мастерской устраняют неисправности и отказы; при совместном использовании агрегата технического обслуживания и передвижной диагностической установки проводят ТО-3 и диагностирование (в закрытом помещении).

10. АТУ + МПР + ЦРМ. Диагностирование тракторов и ТО-3 проводят в центральной ремонтной мастерской.

11. ПТО + ЦРМ + ПДУ. На пункте технического обслуживания выполняют ТО-1 и ТО-2, а также устраняют неисправности и отказы; в центральной ремонтной мастерской (на посту технического обслуживания, не оборудованном контрольно-диагностическими средствами) проводят ТО-3 и диагностирование с использованием передвижной диагностической установки.

Проанализировав перечисленные варианты использования средств технического обслуживания и диагностирования тракторов, легко составить любой возможный вариант с применением передвижной ремонтно-диагностической мастерской (МПРД), имея в виду, что в ней совмещены функции МПР и ПДУ.

В данные сочетания средств технического обслуживания машин не вошли средства заправки, которые могут быть как стационарными, так и передвижными. Перечисленные варианты не являются исчерпывающими. В зависимости от размера полей, расстояния до пункта технического обслуживания, состояния дорог, состава машин и агрегатов, объема и видов выполняемых работ, климатических условий могут быть и другие варианты. Например, при наличии в распоряжении бригады (отделения) передвижных и стационарных средств технического обслуживания тракторы, работающие на значительном расстоянии от ПТО, обслуживаются с помощью АТУ, остальные тракторы — на ПТО.

Примеры комплексного использования средств технического обслуживания и диагностирования тракторов составлены применительно к плановым периодическим техническим обслуживаниям № 1, 2 и 3. Что касается выявления и устранения отказов, возникающих в процес-

се работы машинно-тракторных агрегатов, то для этих целей используют передвижные ремонтно-диагностические и ремонтные мастерские, а также передвижные диагностические установки.

Поддержание машин в постоянной технической готовности зависит не только от наличия и правильного сочетания технических средств, но и от состава и квалификации обслуживающего персонала, а также распределения обязанностей между исполнителями работ.

Состав и число специализированных звеньев, а также количество рабочих определяют в зависимости от объема работ, а квалификацию работников в них — с учетом конкретных условий эксплуатации техники. Рабочие специализированных звеньев должны иметь большой опыт и соответствующие навыки в области технического обслуживания машин, хорошо знать конструкцию машин. Мастер-диагност и мастер-наладчик, кроме того, должны в совершенстве знать контрольно-измерительные приборы и приспособления, уметь обнаруживать и устранять неисправности в машинах. Помимо правильного выполнения контрольно-диагностических операций (в соответствии с технологией диагностирования), в обязанности мастера-диагноста входит умение прогнозировать (предсказывать) ресурс безотказной работы основных узлов и агрегатов тракторов. Квалификация слесарей должна соответствовать установленным разрядам.

#### **ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ**

Процесс технического обслуживания и диагностирования узлов и агрегатов трактора состоит из подготовительного, основного и заключительного этапов.

К подготовительному этапу относятся очистка и мойка трактора, установка трактора на пункте технического обслуживания, внешний осмотр и занесение его результатов в контрольно-диагностическую карту, некоторые операции технического обслуживания, монтаж датчиков и измерительных приборов. В основной этап входят: выполнение всех операций технического обслуживания, предусмотренного действующими правилами, установление необходимых режимов работы двигателя или трактора, измерение параметров состояния узлов и агрегатов.

и занесение их в контрольно-диагностическую карту. Заключительный этап предусматривает постановку диагноза, по которому определяют характер и объем работ по поддержанию трактора в работоспособном состоянии, а также прогнозирование остаточного ресурса узлов и агрегатов. По окончании всех операций приборы и датчики снимают с трактора.

Операции по обслуживанию трактора на подготовительном этапе диагностирования необходимо выполнять главным образом для повышения точности измерения параметров состояния. Обычно эти операции заключаются в промывке узлов и систем, крепеже деталей, регулировке отдельных сопряжений, а также в устранении мелких неисправностей, мешающих правильной постановке диагноза.

Необходимый режим диагностирования, характеризуемый температурой охлаждающей воды и картерного масла, частотой вращения коленчатого вала, нагрузкой и другими параметрами, устанавливают для поддержания одинаковых (сопоставимых) условий диагностирования и уменьшения погрешности измерения параметров состояния трактора. Соблюдение заданных режимов при измерении одних и тех же параметров состояния позволяет сравнивать результаты измерений, проводимых в разное время, и точнее определять динамику этих параметров за известный период работы трактора.

Чтобы наиболее оперативно планировать сроки технического обслуживания тракторов, снизить простой машинно-тракторных агрегатов и повысить эффективность использования контрольно-диагностических средств, плановую периодическую проверку состояния узлов и агрегатов тракторов приурочивают к соответствующему виду технического обслуживания. При этом контрольно-диагностические операции выполняют одновременно с операциями технического обслуживания в определенной последовательности. Крепежные, очистительно-моечные, смазочные и заправочные операции проводят в соответствии с правилами технического обслуживания тракторов сельскохозяйственного назначения. Регулировочные операции выполняют при необходимости согласно результатам диагностирования. Одновременно с профилактическими операциями устраняют неисправности, обнаруженные при проверке состояния узлов и агрегатов трактора.

Важнейшее условие высокопроизводительного и эффективного использования контрольно-диагностических средств — это правильное распределение обязанностей между исполнителями. При ТО-1 и ТО-2 всеми работами руководит и непосредственно участвует в них мастер-наладчик. В работах по контролю состояния и обслуживанию трактора кроме мастера-наладчика участвуют тракторист-машинист и слесарь. Мастер-наладчик выполняет наиболее сложные операции и контролирует качество выполнения операций технического обслуживания трактористом-машинистом, который в основном занимается очистительно-моечными, крепежными, смазочными и заправочными операциями. Слесарь помогает мастеру-наладчику и устраняет обнаруженные неисправности.

При ТО-3 и после межремонтной наработки всеми работами руководит мастер-диагност, выполняющий сложные контрольно-диагностические и регулировочные операции. Он также анализирует результаты диагностирования и устанавливает виды и объем профилактических и ремонтных работ, определяет остаточный ресурс узлов и агрегатов, заполняет контрольно-диагностическую карту. Слесарь помогает мастеру-диагносту и устраняет обнаруженные неисправности. В обязанности мастера-наладчика входит выполнение контрольно-диагностических и регулировочных операций, предусмотренных ТО-1 и ТО-2. Тракторист-машинист выполняет очистительно-моечные, крепежные, смазочные и заправочные операции и помогает мастеру-наладчику.

Перед началом диагностирования тракторист-машинист дает сведения мастеру-наладчику или мастеру-диагносту о неполадках, обнаруженных им за время работы трактора после предыдущего периодического технического обслуживания. Кроме того, перед ТО-3 и после межремонтной наработки мастер-диагност и мастер-наладчик проверяют наработку и другие эксплуатационные показатели, анализируют динамику расхода горючих и смазочных материалов.

При отсутствии явных неисправностей, снижающих надежность и долговечность трактора, износное состояние нерегулируемых сопряжений нового или отремонтированного трактора рекомендуется первый раз проверять после наработки до второго ТО-3. В дальнейшем в зависимости от остаточного ресурса сроки проверки износного состоя-

ния основных узлов и агрегатов трактора приурочивают к соответствующему виду планового технического обслуживания. Основанием для этого является контрольно-диагностическая карта, в которую записывают остаточный ресурс агрегатов трактора.

### **ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ И ДИАГНОСТИРОВАНИЯ**

От правильной последовательности выполнения работ специализированным звеном во многом зависит продолжительность технического обслуживания тракторов. Например, ТО-3 звено из четырех человек (включая мастера-диагноста) занимается 8 — 10 часов. Как показывает опыт Богодуховского района Харьковской области, при правильном распределении обязанностей между членами специализированных звеньев и рациональной последовательности технического обслуживания и диагностирования не только сокращается продолжительность, но и повышается качество работ.

Последовательность операций технического обслуживания и диагностирования должна быть такой, чтобы члены звена не мешали друг другу, не было излишних движений и повторений подготовительно-заключительных работ. Очень важно при этом строго соблюдать правила техники безопасности. Нельзя, например, входить в кабину поддомкращенного трактора, регулировать механизмы силовой передачи, управления и ходовой системы при работающем двигателе.

Чтобы сократить продолжительность операций диагностирования при плановом техническом обслуживании, многие из них можно совмещать, особенно при ТО-3. Например, одновременно с проверкой производительности масляного насоса и давления открытия клапанов системы смазки рекомендуется проверять состояние подкачивающего насоса и фильтрующих элементов тонкой очистки топлива, тем самым сокращая число пусков двигателя. С другой стороны, прежде всего необходимо проверять те элементы, неисправность которых может существенно влиять на параметры состояния проверяемого узла или механизма. Например, на мощность и экономичность двигателя влияет степень загрязненности воздухоочистителя и фильтрующих элементов тонкой очистки

топлива, зазоры клапанов газораспределения, угол опережения подачи топлива и другие параметры состояния. Поэтому, прежде чем испытывать двигатель, необходимо проверить эти параметры.

При ТО-3 и после межремонтной наработки в первую очередь проверяют износное состояние основных узлов и агрегатов. По результатам проверки решают вопрос, целесообразна ли дальнейшая эксплуатация их без ремонта. При этом сначала определяют состояние тех узлов и механизмов, срок службы которых обуславливает ресурс соответствующих агрегатов или машины в целом, например кривошипно-шатунного механизма двигателя, шестерен и подшипников силовой передачи, подвески трактора. При предельном износе основных узлов и деталей состояние остальных сопряжений данного агрегата (в том числе регулируемых в эксплуатации) проверять не следует, так как агрегат подлежит ремонту.

Ниже приведена последовательность выполнения контрольно-диагностических операций, рекомендуемая при ТО-3, а также при обслуживании после межремонтной наработки, с указанием исполнителей работ.

При возникновении неисправностей и отказов, требующих применения контрольно-диагностических средств, проводят причинное (внеплановое) диагностирование. При этом, чтобы снизить затраты на поиски неисправностей, необходимо учитывать вероятность возникновения неисправности и время, затрачиваемое на ее поиск. Диагностирование следует начинать с элементов, для которых отношение времени, требуемого на выявление неисправности, к вероятности ее появления получается минимальным. Например, перегрев двигателя, сопровождаемый кипением воды в радиаторе, возможен из-за среза шпонки крыльчатки водяного насоса, чрезмерного загрязнения сердцевины радиатора, ослабления ремня вентилятора и по другим причинам. Наиболее частым при этом бывает ослабление ремня вентилятора, а время на проверку его натяжения, наоборот, является минимальным, поэтому начинать выявлять причину перегрева двигателя нужно с проверки натяжения ремня вентилятора.

При одинаковой вероятности возникновения двух и более неисправностей для какого-либо симптома (внешнего признака) неисправность ищут исходя из минимума времени, затрачиваемого на проверку состояния узла.

Контролируемые показатели	Исполнители
---------------------------	-------------

**Основной двигатель и отдельные узлы трактора**

Подготовительные операции	Мастер-наладчик, слесарь, тракторист, заправщик
Состояние контрольно-измерительных приборов	Мастер-диагност, слесарь
Зазоры в шатунных подшипниках и верхних головках шатунов	Те же
Компрессия в цилиндрах	Мастер-диагност, тракторист
Неплотности клапанов газораспределения	Мастер-диагност, слесарь
Фазы газораспределения	Те же
Высота кулачков распределительного вала и утопание клапанов в гнездах головки цилиндров	" "
Герметичность системы охлаждения двигателя	" "
Состояние прецизионных пар топливного насоса	Мастер-диагност, тракторист
Состояние кривошипно-шатунного механизма по стукам и давлению масла в магистрали <sup>1</sup>	Те же
Состояние цилиндра-поршневой группы по расходу картерных газов	" "
Производительность масляного насоса двигателя	Мастер-диагност, слесарь
Состояние клапанов системы смазки двигателя	Те же
Состояние подкачивающего насоса, фильтрующих элементов тонкой очистки топлива и перепускного клапана	" "
Частота вращения коленчатого вала	" "
Производительность элементов топливного насоса и неравномерность подачи топлива	" "
Работоспособность реактивной масляной центрифуги	Мастер-диагност, тракторист
Состояние турбокомпрессора	Мастер-диагност, слесарь
Момент начала подачи или впрыска топлива	Те же
Мощность и экономичность двигателя	" "

<sup>1</sup> Проверяют в том случае, если не измерялись зазоры в соединениях КШМ, а также при причинной диагностике.

Контролируемые показатели	Исполнители
Герметичность впускного воздушного тракта	Мастер-наладчик
<b>Пусковой двигатель и передаточные механизмы</b>	
Зазоры в сопряжениях кривошипно-шатунного механизма	Мастер-диагност, слесарь
Показатели, характеризующие работу пускового двигателя вхолостую и под нагрузкой	Мастер-диагност, тракторист
Состояние передаточных механизмов	Те же
<b>Силовая передача</b>	
Износное состояние силовой передачи по величине суммарного бокового зазора в кинематической цепи	Мастер-диагност, слесарь
Зазоры в сочленениях карданной передачи и зубчатых зацеплениях ведущих мостов тракторов Т-150 и Т-150К	Те же
Состояние механизмов ведущих мостов тракторов К-700, Т-150К и передних ведущих мостов тракторов МТЗ-52, МТЗ-52Л, Т-40А	" "
Состояние деталей и узлов коробки передач и главной передачи	" "
Состояние гидросистемы коробки передач	" "
Зазоры в подшипниках конечных передач	" "
Состояние муфты сцепления трактора	" "
Состояние механизмов ВОМ	" "
Состояние увеличителя крутящего момента (УКМ)	Мастер-наладчик, тракторист
Правильность регулировки приводов управления коробкой передач трактора К-700	Те же
Правильность регулировки привода переключения передач трактора Т-150К	" "

Контролируемые показатели

Исполнители

**Механизмы управления поворотом гусеничных тракторов**

Правильность регулировки механизмов управления поворотом	Мастер-наладчик, тракторист
Состояние муфт поворота гусеничных тракторов	Мастер-диагност, слесарь
Правильность регулировки механизма управления трактором Т-150	Мастер-наладчик, тракторист

**Механизмы управления поворотом и тормоза колесных тракторов**

Свободный ход рулевого колеса и усилие на его ободу	Мастер-наладчик, тракторист
Состояние гидроусилителя руля	Мастер-диагност, слесарь
Правильность регулировки следящего устройства рулевого управления трактора К-700	Мастер-наладчик, тракторист
Состояние тормозов	Те же
Состояние пневматической системы трактора	Мастер-диагност, слесарь

**Ходовая система гусеничных тракторов**

Износ гусеничных цепей и ведущих колес	Мастер-диагност, слесарь
Состояние направляющих колес, опорных катков, поддерживающих роликов, амортизаторов и натяжных устройств	Те же
Натяжение гусеничных цепей	Мастер-наладчик, тракторист

**Ходовая система колесных тракторов**

Зазор в подшипниках передних колес и радиальный зазор в сопряжениях поворотных цапф со втулками	Мастер-диагност, слесарь
Состояние пневматических шин и давление в них	Мастер-диагност, мастер-наладчик
Сходимость передних колес	Мастер-наладчик, тракторист

Контролируемые показатели	Исполнители
<b>Гидравлическая система навесного устройства</b>	
Общее состояние гидравлической системы <sup>1</sup>	Мастер-наладчик, тракторист
Состояние агрегатов гидравлической системы	Мастер-диагност, слесарь
Состояние гидроувеличителя сцепного веса (ГСВ)	Те же
Состояние основного фильтра гидросистемы	Мастер-наладчик
<b>Электрооборудование</b>	
Состояние элементов коммутации и электропроводки	Мастер-наладчик
Состояние аккумуляторных батарей	Мастер-диагност, слесарь
Состояние генераторной установки	Те же
Состояние реле-регулятора	" "
Величина тока, потребляемого стартером	" "
Состояние потребителей электроэнергии	" "
Правильность установки фар	Мастер-наладчик, тракторист

<sup>1</sup> Проверяют при отсутствии прибора КИ-1097Б для проверки гидросистем, а также при причинном диагностировании.

При возникновении неисправностей и отказов сначала устанавливают возможные причины их возникновения по характерным признакам. Затем, исходя из предполагаемой причины возникновения неисправности (отказа), подбирают соответствующие контрольно-диагностические средства, с помощью которых дают заключение (ставят диагноз) о характере и существовании неисправности.

### ПОДГОТОВКА К ДИАГНОСТИРОВАНИЮ

Чтобы повысить коэффициент использования рабочего времени диагностических установок, трактор к диагностированию следует подготавливать заранее. Перечень подготовительных операций приведен ниже.

При необходимости удаляют шлам и накипь из системы охлаждения двигателя в соответствии с технологией технического обслуживания трактора. Проверяют состояние термостата, после чего заправляют трактор охлаждающей жидкостью. Проверяют общее состояние агрегатов трактора путем внешнего осмотра их и прослушивания механизмов при работе трактора.

Сливают масло из емкостей силовой передачи и промывают емкости в соответствии с технологией технического обслуживания трактора, очищают трактор от грязи и моют его снаружи. Устанавливают его на пункт технического обслуживания или пост технического обслуживания и диагностирования. Сливают промывочную жидкость из емкостей силовой передачи. Масло в емкости не заливают.

Промывают внутреннюю полость двигателя. Снимают поддон картера (через 1920 мото-ч.). Осматривают состояние шплинтов шатунных болтов и сетки маслоприемника. При необходимости промывают сетку и заменяют непригодные шплинты. Поддон на место не ставят.

Проверяют уровень электролита в аккумуляторах и при необходимости доливают в них дистиллированную воду.

Разбирают, очищают и промывают масляные фильтры и сапуны. Заменяют сменные фильтрующие элементы. Собирают и устанавливают снятые узлы и детали на место.

Промывают пробки топливных баков и фильтры грубой очистки топлива. Разбирают, очищают и промывают воздухоочиститель. Проверяют его состояние, собирают и устанавливают на трактор.

Снимают с двигателя форсунки; очищают и промывают их. Проверяют давление впрыска и качество распыливания топлива. Форсунки на место не ставят.

Проверяют и, если необходимо, регулируют зазоры в клапанном и декомпрессионном механизмах, а также натяжение ремней вентилятора, компрессора и генератора.

Разбирают, очищают и промывают карбюратор и фильтр-отстойник пускового двигателя. Собирают и устанавливают их на место. Проверяют систему зажигания. При необходимости регулируют зазоры между электродами свечи и контактами прерывателя магнето,

ADU SOBIK TERANZIY NOMIDAGI  
ZURONDARYO VILOYATI AXBOROT  
KUTUBXONA MARKATI  
Ket № 7834  
2007.11

Сурхандарьинская  
ОБЛАСТНАЯ БИБЛИОТЕКА  
КН 10000

21 2 2 2 2

21 2 2 2 2

а также угол опережения зажигания. Проверяют и, если необходимо, регулируют зазоры клапанов у пусковых двигателей П-23 и П-23М.

Проверяют и, если необходимо, регулируют муфту сцепления механизма передачи пускового двигателя, механизмы управления муфтами сцепления трактора и ВОМ, механизм блокировки коробки передач.

Подтягивают крепления. Устраняют течь топлива и охлаждающей жидкости. При необходимости доливают охлаждающую жидкость до нормы.

### **УЧЕТ ПЕРИОДИЧНОСТИ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ И ДИАГНОСТИРОВАНИЯ**

Периодичность технического обслуживания учитывают в мото-часах, количестве израсходованного топлива или гектарах условной пахоты. Наиболее правильным показателем контроля периодичности технического обслуживания является расход топлива. Он характеризует фактические энергозатраты на выполненные сельскохозяйственные работы.

Периодичность технического обслуживания в килограммах израсходованного топлива учитывают по лимитно-учетной книжке, содержащей набор отрезных талонов с указанием определенного количества килограммов топлива. Книжки выдают трактористу на каждую машину, который каждый раз при заправке трактора отрывает соответствующий талон и отдает его заправщику. После израсходования определенного количества топлива, предусмотренного периодичностью технического обслуживания, заправщик ставит тракториста в известность о необходимости технического обслуживания и не выдает больше топливо до тех пор, пока оно не будет проведено.

Применяют и такой порядок учета периодичности технического обслуживания. Заправщик после каждой заправки трактора записывает в раздаточную ведомость, составленную в двух экземплярах, данные о количестве отпущенного топлива. Один экземпляр ведомости он оставляет у себя для отчета, а другой передает мастеру-наладчику, бригадиру или механику отделения для учета фактической периодичности технического обслуживания.

Время простоя трактора на техническом обслуживании или ремонте планируют исходя из трудоемкости (че-

ловеко-часы) и продолжительности (часы) соответствующего вида технического обслуживания.

Примерная трудоемкость технического обслуживания тракторов (с элементами диагностики) приведена в таблице 1.

Таблица 1

Примерная трудоемкость технического обслуживания,  
чел.-ч

Трактор	ТО-1	ТО-2	ТО-3
К-700, Т-150, Т-150К	2,6	9,1	30
Т-4, Т-4А, Т-130, Т-100М	2,5	12	25
ДТ-75М, ДТ-75, Т-74, ДТ-54А, Т-54В, Т-38М	2,3	8,5	20
Беларусь	2,0	7,0	17
Т-40, Т-40А, Т-28Х4	1,7	6,0	15
Т-25	1,0	3,0	10
Т-16М	0,9	2,7	8

В таблице 2 приведена периодичность технического обслуживания, полученная из расчета средней эксплуатационной нагрузки двигателя (включая холостые переезды и работу двигателя вхолостую) порядка 70% номинального массового расхода топлива, приведенного в таблице 35. При этом для удобства учета расхода топлива и периодичности технического обслуживания тракторов по лимитно-учетным книжкам десятки килограммов округлены до числа, кратного 25.

В таблице приведен расход топлива до первого технического обслуживания № 1, 2 или 3. Расход топлива до последующего обслуживания следует подсчитывать исходя из следующего порядка чередования номеров технического обслуживания: 1 — 1 — 1 — 2 — 1 — 1 — 1 — 2 — 1 — 1 — 2 — 1 — 1 — 1 — 3...

В зависимости от конкретных условий использования тракторов допускаются отклонения от установленной периодичности технического обслуживания в пределах  $\pm 10\%$ .

Таблица 2

**Периодичность технического обслуживания тракторов,  
к2 израсходованного топлива**

Трактор	ТО-1	ТО-2	ТО-3
К-700	1 550	6 200	24 800
Т-150	1 200	4 800	19 200
Т-150К	1 250	5 000	20 000
Т-4	900	3 600	14 400
Т-4А, Т-130	1 050	4 200	16 800
Т-100М	850	3 400	13 600
ДТ-75М	750	3 000	12 000
ДТ-75, Т-74	650	2 600	10 400
ДТ-54А, ЮМЗ-6Л	500	2 000	8 000
МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л	675	2 700	10 800
Т-54В, МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52 МТЗ-52Л	450	1 800	7 200
Т-38М, МТЗ-50ПЛ, МТЗ-5ЛС, МТЗ-5МС, Т-28Х4	400	1 600	6 400
Т-40, Т-40А	325	1 300	5 200
Т-25, Т-16М	150	600	2 400

# МАТЕРИАЛЬНО- ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ДИАГНОСТИРОВАНИЯ



## ПУНКТЫ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ

Пункты технического обслуживания (ПТО) являются основой материально-технической базы тракторных бригад колхозов и отделений совхозов. Они включают комплекс построек и сооружений с набором соответствующего оборудования, приспособлений и инструмента, а также запасных деталей и материалов, позволяющий качественно и своевременно выполнять:

техническое обслуживание новых или отремонтированных машин при обкатке;

ежесменное техническое обслуживание;

периодическое техническое обслуживание № 1 и 2 тракторов и самоходных шасси;

периодическое техническое обслуживание комбайнов и других сельскохозяйственных машин;

сезонное техническое обслуживание тракторов и самоходных шасси;

послесезонное техническое обслуживание комбайнов (при наличии передвижных средств технической диагностики и места для хранения комбайнов);

периодические технические осмотры;

текущий ремонт несложной сельскохозяйственной техники;

операции по подготовке машин к хранению, обслуживанию и снятию их с хранения.

На ПТО также устраняют неисправности и отказы, возникающие в процессе использования машин.

Кроме работ по техническому обслуживанию и ремонту машин на ПТО собирают новые сельскохозяйственные

машины, комплектуют и регулируют машинно-тракторные агрегаты.

В бригадах колхозов и отделениях совхозов рекомендуется строить пункты по типовым проектам, разработанным институтом Гипронисельхоз на 10, 20, 30 и 40 тракторов с соответствующим комплектом сельскохозяйственных машин и орудий (по зонам страны). Типовые проекты ПТО разработаны в двух вариантах: I вариант — с твердым покрытием дорог и площадок для хранения машин; II вариант — с грунтовым покрытием дорог и площадок.

ПТО включает: мастерскую с электростанцией и котельной, площадки для наружной мойки, стоянки и хранения машин, склад для хранения агрегатов и инвентаря, навес для регулировки сельскохозяйственных машин и орудий, помещение для стоянки передвижных средств технического обслуживания и пожарной мотопомпы, топливо-заправочную площадку, склад для масел

Таблица 3

**Основные технико-экономические показатели типовых проектов ПТО**

Показатели	Номер типового проекта ПТО			
	819—15	819—16	819—18	819—19
Территория, га	0,91	1,63	2,18	2,96
Площадь под зданиями и сооружениями, м <sup>2</sup>	1118	1244	1406	1680
Площадь под дорогами и проездами с твердым покрытием, м <sup>2</sup>	1970	3050	3950	5500
Площадки для хранения машин с грунтовым улучшенным покрытием, м <sup>2</sup>	1440	3180	4800	6440
Количество обслуживаемых машин, шт.:	101	199	301	396
В том числе:				
тракторов гусеничных	3	10	10	15
тракторов колесных	5	6	15	18
самоходных шасси	2	4	5	7
Ориентировочная сметная стоимость строительства пункта, тыс. руб.:				
I вариант	108	137	161	185
II вариант	90	107	126	141

и смазок, источники водо-, тепло- и электроснабжения, пожарный резервуар, дороги и проезды.

В таблице 3 приведены основные показатели типовых проектов ПТО. Каждый объект или сооружение ПТО строят по типовому проекту Гипронисельхоза (табл. 4).

При значительном удалении тракторной бригады колхоза или отделения совхоза от населенного пункта при ПТО предусматривается дополнительное строительство комплекса сооружений для бытового обслуживания работников бригады или отделения: общежитие, красный уголок, столовая, душевая, место отдыха и др.

**Мастерская ПТО** предназначена для периодического технического обслуживания тракторов, комбайнов и других сложных сельскохозяйственных машин, сезонного технического обслуживания тракторов; периодического технического осмотра машин, устранения неисправностей и отказов машин, текущего ремонта несложной сельскохозяйственной техники. Кроме того, в ней заменяют неисправные узлы и агрегаты машин, получаемых из центральной мастерской хозяйства или ремонтных предприятий «Сельхозтехники».

При значительном удалении ПТО от центральной мастерской и наличии передвижных средств технического диагностирования в мастерской пункта проводят техническое обслуживание № 3 тракторов и самоходных шасси, а также послесезонное обслуживание зерноуборочных комбайнов и других сложных сельскохозяйственных машин.

В мастерской имеется участок для технического обслуживания и ремонта машин, состоящий из двух тупиковых постов: технического обслуживания и ремонта. В мастерской 816—68 (на 10 тракторов) эти посты объединены в один, на котором размещают два трактора и один комбайн. В мастерской 816—69 (на 20 тракторов) на посту технического обслуживания устанавливают два трактора и один комбайн, а на посту ремонта машин — один трактор. В мастерской 816—70 (на 30 тракторов) и 816—71 (на 40 тракторов) на каждом из указанных постов размещают по два трактора и одному комбайну.

**Площадка для наружной мойки машин** необходима для мойки и очистки сельскохозяйственных машин длиной до 12 м и шириной до 6 м в теплое время года. В комплекс оборудования площадки входят: открытая бе-

**Номера типовых проектов сооружений, входящих  
в проект ПГО**

Объект	Номер типового проекта ПГО		
	819-15	819-16	819-18
Мастерская с электростанцией	816-68	816-69	816-70
Площадка для наружной мойки машин	816-73	816-73	816-73
Склад для хранения агрегатов и инвентаря	709-29	709-29	709-30
Навес для регулировки сельскохозяйственных машин и орудий	816-72	816-72	816-72
Помещение для летней стоянки передвижных средств технического обслуживания	817-52	817-52	817-53
Топливозаправочная площадка	503-16	503-16	503-16
Маслосклад	704-3-11	704-3-11	704-3-11
Трансформаторная подстанция	407-3-4/68	407-3-4/68	407-3-4/68
Пожарный резервуар емкостью 50 м <sup>3</sup>	20-109	20-109	20-109

407-3-4/68

407-3-4/68

407-3-4/68

407-3-4/68

тонирующая площадка толщиной 30 см, насосная с клапанной для хранения инвентаря и гардеробом, резервуар для воды емкостью 20 м<sup>3</sup>, грязеотстойник с бензомаслоуловителем и маслосборный колодец.

**Площадки для стоянки и хранения машин (открытые)** устраивают на территории ПТО. В зависимости от количества обслуживаемых машин число площадок для хранения машин может быть от двух до четырех. Ширина площадки 12 м, что позволяет ставить машины в два ряда. Для стока талых и дождевых вод их делают с уклоном 3% в поперечном направлении на две стороны, с твердым покрытием между площадками — с уклоном 1,5—2% на одну сторону, участок между площадкой и сточной канавой — с уклоном 10% к канаве.

Типовыми проектами ПТО предусмотрены два варианта покрытия площадок для хранения машин толщиной 20—25 см:

утрамбованный грунт, улучшенный щебнем, шлаком, гравием или дресвой;

утрамбованная песчано-глинистая смесь.

Проезды между площадками (ширина 3,5 м) покрывают бетоном, естественным камнем, гравием или щебнем. Наиболее долговечно однослойное цементное покрытие толщиной 20 см на подстилающем слое такой же толщины из песка, древесины, ракушек, щебня, гравийно-песчаной смеси, а также грунта, обработанного битумом или цементом.

**Склад для хранения агрегатов и инвентаря** предназначен для хранения агрегатов, узлов и деталей, снимаемых с машин при постановке их на длительное хранение, мелких сельскохозяйственных машин, опрыскивателей и другого хозяйственного инвентаря, запасных частей, инструмента, тары, складной мебели, мягкого инвентаря, спецодежды и обуви.

Разработаны следующие типовые проекты складов:

ТП № 709 — 29 площадью 200 м<sup>2</sup> — на 10 и 20 тракторов;

ТП № 709 — 30 площадью 275 м<sup>2</sup> — на 30 тракторов;

ТП № 709 — 31 площадью 350 м<sup>2</sup> — на 40 тракторов.

Каждый склад имеет три неотапливаемых помещения с отдельным входом для запасных частей, производственного и бытового инвентаря.

**Навес для регулировки сельскохозяйственных машин** оборудован монорельсом и ручной талью грузоподъемностью 3,2 т.

Монорельс с талью, расположенный по центру бетонированной площадки на высоте 5,1 м над ее поверхностью, позволяет:

поднимать сельскохозяйственные машины с проезда и устанавливать их на бетонированную площадку;

снимать машины с автомобиля или прицепа при доставке их для регулировки;

регулировать машины на ровной бетонированной площадке;

грузить отрегулированные машины и орудия на транспортные средства;

снимать с тракторов и навешивать на них отрегулированные навесные машины и орудия;

проверять ходовую систему машин при их регулировке во взвешенном состоянии.

**Помещение для стоянки передвижных средств технического обслуживания**, базирующихся на ПТО используется для летней стоянки механизированных заправочных агрегатов, транспортных и топливо-заправочных цистерн, агрегатов технического обслуживания, автопередвижных ремонтных мастерских, а также передвижной или переносной пожарной мотопомпы. Его строят по одному из следующих проектов:

ТП № 817 — 52 на три места — на пункте с обслуживанием 10 или 20 тракторов;

ТП № 817 — 53 на четыре места — на пункте с обслуживанием 30 тракторов.

ТП № 817 — 54 на пять мест — на пункте с обслуживанием 40 тракторов.

В этих помещениях можно соответственно размещать пять, семь и девять агрегатов или других средств технического обслуживания и одну мотопомпу. Высота устанавливаемых машин не должна превышать 3,5 м. При необходимости в помещении могут быть установлены верстаки, стеллажи и передвижные монтажные столы для работ, связанных с техническим обслуживанием передвижных агрегатов.

**Топливозаправочная площадка** (табл. 5) предусмотрена для приема дизельного топлива и автомобильного бензина из автоцистерн, хранения и отстоя топлива в

Таблица 5

## Технико-экономические показатели топливозаправочных площадок

Показатели	Топливозаправочная площадка			
	на 10 тракторов	на 20 тракторов	на 30 тракторов	на 40 тракторов
Топливораздаточные колонки, шт.: для дизельного топлива	1	1	1	1
для бензина	—	—	1	1
Резервуары емкостью 10 м <sup>3</sup> , шт.:				
для дизельного топлива	2	3	3	4
для бензина	—	—	1	1
Сметная стоимость строительства площадки, тыс. руб.	5,2	8,1	9,9	12,8

подземных горизонтальных резервуарах емкостью 10 м<sup>3</sup>, заправки тракторов, автомобилей и других самоходных машин топливом и одновременного автоматического учета количества заправленного топлива.

Маслосклад представляет собой закрытое помещение площадью 24,3 м<sup>2</sup> с навесом площадью 7,9 м<sup>2</sup> для хранения бочек с маслами и смазками, а также порожней тары. При этом в закрытом помещении устанавливают в один ярус до 15 бочек, а под навесом — до 10—15.

Институт Севкавказпросельстрой по техническому заданию ВНИИПТИМЭСХ (г. Зерноград Ростовской области) разработал типовой проект № 816.—125 под названием «Машинный двор со стационарным пунктом технического обслуживания для отделений (бригад), имеющих до 20 тракторов и соответствующий к ним набор сельскохозяйственных машин». Этот проект в 1971 г. был утвержден Министерством сельского хозяйства РСФСР и рекомендован к широкому внедрению в хозяйствах Российской Федерации.

В мастерской пункта имеются монтажное, слесарно-механическое и кузнечно-сварочное отделения, бытовые помещения, котельная, тамбур, маслораздаточная и ком-

прессорная. Монтажное отделение оборудовано кран-балкой грузоподъемностью 3,2 т и имеет два поста: технического обслуживания и ремонта несложных сельскохозяйственных машин. Каждый пост снабжен смотровой ямой.

**Гараж** пункта предназначен для стоянки тракторов, работающих зимой, а также для хранения агрегатов, узлов и деталей, снимаемых с машин при подготовке их к хранению на открытых площадках, и мотопомпы. Гараж вмещает три колесных или гусеничных трактора средней мощности и один трактор К-700 или Т-150 (Т-150К).

В гараже имеются четыре отдельных помещения:

для стоянки тракторов площадью 152 м<sup>2</sup>;

для хранения пожарной мотопомпы площадью 15,5 м<sup>2</sup>;

для хранения дорогостоящих материалов и деталей площадью 15,5 м<sup>2</sup>;

для хранения агрегатов, узлов и деталей, снимаемых с машин при подготовке их к хранению, площадью 50,5 м<sup>2</sup>.

Площадки для стоянки тракторов и прицепов, сборки новых машин и комплектования широкозахватных агрегатов имеют бетонное покрытие, а площадки для хранения сельскохозяйственной техники — из уплотненного грунта.

### АГРЕГАТЫ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ

Передвижные механизированные агрегаты технического обслуживания в основном используют при периодическом техническом осмотре и техническом обслуживании № 1 и 2 тракторов и сельскохозяйственных машин, работающих на значительном удалении от полевого стана или усадьбы бригады (отделения).

Отечественная промышленность выпускает агрегаты технического обслуживания следующих типов:

АТУ-А<sup>1</sup> — на шасси автомобиля ГАЗ-63;

АТУ-4822 — на шасси автомобиля ГАЗ-52;

АТУ-П (АТУ-1500В) — на тракторном прицепе 2ПТС-4М;

<sup>1</sup> Наименование «Агрегат технических уходов (АТУ)» устарело, так как оно не соответствует ГОСТ 18322—73.

АТУ-ПД (АТУ-1500 Г) — на тракторном прицепе 2ПТС-4М, с автономным двигателем внутреннего сгорания для привода механизмов;

АТУ-С (АТУ-1768) — на самоходном шасси Т-16 и одноосном автомобильном прицепе ГАЗ-704.

В таблице 6 приведена техническая характеристика перечисленных агрегатов.

Данные агрегата позволяют:

механизировать мойку и очистку машин;

промывать детали и узлы в промывочной жидкости;

механизировать сбор отработанных масел и заправку емкостей свежими маслами;

смазывать трущиеся сопряжения консистентными смазками;

заправлять машины дизельным топливом и системы охлаждения водой;

контролировать техническое состояние отдельных узлов трактора и осуществлять соответствующие регулировки;

проверять давление в шинах колесных тракторов, комбайнов и других машин и при необходимости подкачивать в шины воздух;

устранять мелкие неисправности.

Кроме того, агрегаты АТУ-4822, АТУ-П и АТУ-С дают возможность промывать систему смазки неработающего двигателя, а АТУ-4822, АТУ-ПД, АТУ-П и АТУ-С — продувать сердцевины радиаторов сжатым воздухом.

Воду и смазочные материалы можно подогревать на агрегатах АТУ-4822, АТУ-ПД и АТУ-С.

Агрегат АТУ-С снабжен устройством для нанесения антикоррозионных покрытий и окраски машин.

Агрегат АТУ-А имеет несколько емкостей: шестисекционную цистерну для воды, дизельного топлива, дизельного масла, свежей промывочной жидкости, отработанной промывочной жидкости и отработанных масел; баки для автола и трансмиссионного масла, зарядный бункер для солидола; ванну для мойки деталей; переносную ванну для сбора отработанных масел. Для наружной мойки машин предусмотрена насосная установка с трехплунжерным насосом высокого давления, всасывающим и нагнетательным шлангами и пистолетом-брендспойтом.

Техническая характеристика агрегатов  
технического обслуживания

Показатели	АТУ-А	АТУ-4822	АТУ-П	АТУ-ПД	АТУ-С
Емкость агрегата, л	1292	1300	990	1130	955
В том числе:					
воды	500	500	500	560	300
дизельного топлива	200	400	—	—	500
дизельного масла	260	200	230	230	50
автола	120	—	60	60	25
трансмиссионного масла	60	—	60	60	25
солидола	20	20	20	20	20
промывочной жидкости	120	200	120	125	25
бензина	12	—	—	—	10
Емкость баков, л:					
отработанных нефтепродуктов	120	80	120	75	25
отработанной промывочной жидкости	120	80	100	75	—
Марка солидола/нагнетателя	03-1153	03-1153	03-1153	03-1153	03-1153
Марка компрессора	ЗИЛ-164	СО-7А	М-155	М-155	СО-7А
Давление сжатого воздуха для выдачи нефтепродуктов, кгс/см <sup>2</sup>	1,5	2,0	2,0	2,0	2,5
Производительность при выдаче или сборе, л/мин:					
дизельного топлива	55	45	—	—	30
дизельного масла	8	6	8	8	8
автола	7	—	7	7	7
трансмиссионного масла	3	—	3	10	10
промывочной жидкости	55	20	45	45	25

Показатели	АТУ-А	АТУ-4822	АТУ-П	АТУ-ПД	АТУ-С
отработанного масла	7	7	7	7	7
отработанной промывочной жидкости	45	—	25	25	25
Производительность при заполнении ем- костей с помощью разрежения (вакуума), л/мин:					
дизельным топливом	60	50	25	25	25
дизельным маслом	10	7	10	10	10
автомол	10	—	10	10	10
трансмиссионным маслом	4	—	4	4	4
промывочной жидкостью	60	45	25	25	25
отработанным маслом	7	7	7	7	7
отработанной промывочной жидкостью, водой	60	45	25	25	25
	45	—	95	95	45
Количество тракторов, обслуживаемых аг- регатом, шт.	30	30	20	20	15
Скорость передвижения, км/ч	35	35	15	15	13
Габариты, мм:					
длина	5525	6300	5400	5100	6500
ширина	2050	2250	2100	2000	1550
высота	2190	2190	1900	2300	2300
Масса с заполненными емкостями, кг	5450	5350	3500	3640	2500

Привод насоса осуществляется от двигателя автомобиля через коробку передач, коробку отбора мощности и карданный вал.

Давление в емкостях цистерны и баках создается компрессором, приводящимся в действие от двигателя автомобиля через воздушную магистраль, снабженную ресиверами всасывания и нагнетания. Емкости для воды и жидких нефтепродуктов снабжены кранами, отстойниками, предохранительными клапанами, заливными горловинами с фильтрами и поплавковыми устройствами, автоматически прекращающими заполнение емкости и предохраняющими всасывающую магистраль от попадания в нее нефтепродуктов.

Емкости заполняются жидкостями благодаря разрежению, передающемуся из впускного воздушного патрубка двигателя в ресивер всасывания, а освобождаются от них сжатым воздухом, поступающим от компрессора в ресивер нагнетания. Установленный на агрегате солидолонагнетатель также работает под действием сжатого воздуха. Давление воздуха, поступающего из ресивера нагнетания, контролируется манометром, а давление и разрежение в емкостях — мановакуумметром. Давление в емкостях регулируется редуктором.

На выходе из емкостей установлены пробковые краны, к которым присоединены рукава с расходными кранами для выдачи воды и жидких нефтепродуктов. В транспортном положении рукава намотаны на барабаны.

Основное рабочее место мастера-наладчика — задний отсек агрегата, где расположены слесарные тиски, прибор для проверки и регулировки форсунок, воздухораздаточный рукав с ручным пистолетом-нагнетателем, рукав с пистолетом для выдачи свежих и сбора отработанных масел, зарядный бункер солидолонагнетателя.

Управляют агрегатом с помощью щита управления. Все органы управления и контроля работы агрегата расположены на наклонной и вертикальной панелях.

Пробковые краны соединяют соответственно емкости для отработанных масел и трансмиссионного масла (нигрола) с магистралями всасывания или нагнетания; кран соединяет емкости для автола, дизельного масла и промывочной жидкости с указанными магистралями. Сжатый воздух подается от ресивера нагнетания в емкости, а раз-

режение передается от ресивера всасывания через специальные краны. Штуцер предназначен для присоединения шланга при накачке шин. Для визуального наблюдения за случайным попаданием нефтепродуктов во всасывающую магистраль служит смотровое устройство. Чтобы освещать щит в ночное время, на нем установлены две электролампочки и выключатель. Для измерения давления или разрежения в емкостях, контроля давления в ресивере нагнетания и поддержания рабочего давления в емкостях служат соответственно мановакуумметр, манометр и редуктор. Для предохранения емкостей от излишнего давления имеются предохранительные клапаны.

**Агрегат АТУ-4822**, выпускаемый с 1971 г., более совершенен, чем агрегат АТУ-А. На нем установлены счетчик выданного топлива, подогреватель воды и смазочных масел, приспособление для промывки системы смазки неработающего двигателя. Узлы и приборы размещены удобно для осмотра и работы. По сравнению с агрегатом АТУ-А этот агрегат снабжен в два раза большей емкостью для дизельного топлива.

**Агрегат АТУ-П** имеет односекционный бак для воды, шестисекционный бак для дизельного масла, автола, трансмиссионного масла (нигрола), отработанных масел, промывочной жидкости и отработанной промывочной жидкости, ванну для мойки деталей и сбора нефтепродуктов. Агрегат также снабжен пневматическим солидо-нагнетателем, шестеренчатым насосом для промывки системы смазки неработающего двигателя, гаражным компрессором с приводом от двигателя, ресиверами всасывания и нагнетания, раздаточными кранами и рукавами, кранами для распределения воздуха, всасывающим рукавом для воды, указателями уровня жидкостей в баках, прибором для проверки и регулировки форсунок, слесарными тисками, противопожарным оборудованием.

Компрессор может работать как в режиме нагнетания, так и всасывания. Его привод осуществляется от двигателя трактора-тягача через ременную передачу. Включают и выключают компрессор с помощью конусной фрикционной муфты, которая также приводит во вращение генератор. Мощность компрессора позволяет использовать для мойки машин водовоздушную смесь.

Агрегат оборудован устройством для подогрева воды и смазочных материалов.

Для управления агрегатом служит щит управления, на панели которого размещены манометры для контроля давления воздуха, мановакуумметр, редуктор для поддержания рабочего давления в емкостях, а также кран-ускоритель, воздушный кран и распределитель воздуха, с помощью которых устанавливают давление или вакуум и подключают к ресиверам секции баков.

**Агрегат АТУ-ПД** отличается от АТУ-П в основном наличием подогревателя воды и смазочных материалов, автономного двигателя внутреннего сгорания для привода компрессора и генератора, служащего для освещения в ночное время и зарядки аккумуляторной батареи.

Подогреватель состоит из камеры сгорания с форсункой и свечой накаливания и двух теплообменников с циркулирующей по ним водой для подогрева жидкостей в емкостях. Бункер солидолонагнетателя подогревается отработавшими газами подогревателя. Подогреватель имеет свой щит управления, на котором смонтированы дистанционные термометры (для контроля за нагревом воды), вентили воздуха и топлива, контрольный нагревательный элемент и выключатель свечи накаливания.

**Агрегат АТУ-С** снабжен семисекционной цистерной для дизельного масла, автола, трансмиссионного масла, отработанных масел и цистерной для воды и дизельного топлива, промывочной жидкости, пневматическим солидолонагнетателем, ванной для мойки деталей и сбора отработанных нефтепродуктов. Для наружной мойки машин агрегат оборудован трехплунжерным насосом высокого давления с приводом от двигателя. Дизельное топливо перекачивается как под действием сжатого воздуха или разрежения, так и ручным насосом. Агрегат, как и другие агрегаты, оборудован ресиверами нагнетания и всасывания, раздаточными кранами и рукавами, кранами для распределения сжатого и разреженного воздуха, всасывающим рукавом, указателями уровня жидкостей в цистернах, прибором для проверки и регулировки форсунок, слесарными тисками. Он так же, как и агрегат АТУ-П, оборудован подогревателем воды и нефтепродуктов.

В отличие от всех остальных агрегатов этим агрегатом можно наносить антикоррозионные покрытия и окраши-

вать машины при постановке их на длительное хранение. Все органы управления и контроля работы агрегата расположены на переднем щите управления, представляющем собой вертикальную панель.

### МЕХАНИЗИРОВАННЫЕ ЗАПРАВОЧНЫЕ АГРЕГАТЫ

Назначение заправочных агрегатов — заправка машин нефтепродуктами и водой на месте работы (в полевых условиях). Они подразделяются на агрегаты, смонтированные на шасси автомобилей различных марок (модель МЗ-3904), и агрегаты, смонтированные на шасси двухосного тракторного прицепа (модель МЗ-3905Т). Например, агрегат МЗ-3904 может изготовляться на шасси автомобиля ГАЗ-63, ГАЗ-51 или ГАЗ-52. Поэтому каждая модификация агрегата имеет свою марку (например, 03-1926, 03-415М и т. д.).

Агрегаты, смонтированные на шасси автомобиля, используют преимущественно в бригадах и отделениях, расположенных на значительном расстоянии от склада нефтепродуктов (20—30 км) и имеющих до 40 тракторов или комбайнов. При небольших радиусах обслуживания и малом количестве обслуживаемых машин предпочтительнее агрегаты на тракторном прицепе.

**Агрегат МЗ-3904** (табл. 7) снабжен цистерной для дизельного топлива и баками для масел и воды. Для перекачки дизельного топлива имеется центробежный вихревой насос, привод которого осуществляется от двигателя автомобиля через коробку передач, коробку отбора мощности и карданный вал. Установленный на агрегате компрессор (он же вакуум-насос) приводится в действие также от двигателя автомобиля. На агрегате имеется пневматический солидолонагнетатель.

Для очистки дизельного топлива от механических примесей и воды агрегат снабжен фильтром тонкой очистки. Выданное дизельное топливо учитывается объемным счетчиком жидкости. Уровень жидкостей в баках контролируют указателями уровней.

Агрегат также оборудован ресиверами нагнетания и всасывания, краном для распределения сжатого воздуха, раздаточными рукавами и кранами, напорно-всасывающим рукавом, противопожарным инвентарем.

Техническая характеристика агрегата МЗ-3904

Показатели	Модификация агрегата				
	03-415	03-415М	03-1664	03-1926	03-4795
Марка автомобиля, на шасси которого смонтирован агрегат	ГАЗ-63	ГАЗ-63	ГАЗ-51А	ГАЗ-51А	ГАЗ-52
Емкость цистерн, л:					
дизельного топлива	1500	1800	1800	1800	1970
воды	85	80	95	85	80
дизельного масла	85	80	95	85	80
трансмиссионного масла	85	80	95	85	80
бензина	80	80	80	75	80
солидола	20	20	20	20	20
Время заполнения цистерны дизельным топливом при помощи насоса, мин	10—12	12—15	12—15	12—15	12—15
Время заполнения каждого бака, предназначенного для воды или жидких масел, мин	3—4	3—4	3—4	3—4	3—4
Производительность агрегата при заправке трактора, л/мин:					
дизельным топливом (через фильтр и счетчик)	25—35	25—35	25—35	25—35	35—40
водой и бензином	20—25	20—25	20—25	20—25	35—40
дизельным маслом	4	4	4	4	4
трансмиссионным маслом	3	3	3	3	3
Производительность агрегата при заправке солидолом, см <sup>3</sup> /мин	64	64	64	64	64

Продолжение

Показатели	Модификация агрегата			
	03-415	03-415М	03-1664	03-1926
Марка насоса для дизельного топлива	ЦВС-53 или СЦЛ-00			
Марка фильтра для очистки дизельного топлива	ФДГ-30Т			
Марка счетчика для дизельного топлива	2-СВСШ-25 или ШЖУ-25-6			
Марка раздаточных кранов	03-1551			
Габариты, мм: длина ширина высота	5400	5526	5435	5525
	2190	2090	2200	2090
	2100	2190	2150	2090
Масса агрегата, заполненного нефтепродуктами и водой, кг	5250	5250	5136	4850
				5270

**Агрегат МЗ-3905Т** (табл. 8) имеет в основном такое же оборудование, как и агрегат МЗ-3904. Основное отличие — в типе шасси и приводе насоса и компрессора, который осуществляется от раздельно-агрегатной гидравлической системы трактора-тягача или от самостоятельного двигателя.

Таблица 8

**Техническая характеристика агрегата МЗ-3905Т**

Показатели	Модификация агрегата		
	03-1362	03-1401	03-1362И
Марка прицепа, на шасси которого смонтирован агрегат	2-ПТС-4М	2-ПТС-4	2-ПТС-4М
Емкость цистерн, л:			
дизельного топлива	2400	1800	1770
воды	100	20	100
дизельного масла	200	200	105
автола	—	100	105
трансмиссионного масла	100	50	—
бензина	100	100	85
солидола	20	20	20
Время заполнения каждого бака, предназначенного для воды или жидких нефтепродуктов, мин	3—4	3—4	4—5
Производительность агрегата при заправке трактора, л/мин:			
дизельным топливом (через фильтр и счетчик)	30—35	30—35	30—35
водой и бензином	15—20	15—20	15—20
дизельным маслом, автолом и трансмиссионным маслом	3—4	3—4	3—4
Производительность агрегата при заправке солидолом, см <sup>3</sup> /мин	64	64	64
Марка насоса для дизельного топлива		ЦВС-53	
Марка фильтра для очистки дизельного топлива		ФДГ-30Т	
Марка счетчика для дизельного топлива		2-СВШС-25 или ШЖУ-25-6	
Марка раздаточных кранов		03-1551	
Габариты, мм:			
длина	5000	5240	5000
ширина	2100	2400	2100
высота	2450	2350	2400
Масса агрегата, заправленного нефтепродуктами и водой, кг	4650	4230	4160

## ПЕРЕДВИЖНЫЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ

Установки КИ-4270-ГОСНИТИ и КИ-5164-ГОСНИТИ предназначены для:

диагностирования тракторов и самоходных шасси при техническом обслуживании № 3, после межремонтной наработки и при периодическом техническом осмотре;

диагностирования зерноуборочных комбайнов при послесезонном техническом обслуживании и периодическом техническом осмотре;

выявления неисправностей и отказов при причинной диагностике.

Установка КИ-4270 смонтирована в кузове-фургоне автомобиля УАЗ-452 или УАЗ-451, а установка КИ-5164 — на шасси автомобиля УАЗ-452Д или УАЗ-451Д. В этом их основное различие. Установка КИ-4270 сконструирована в соответствии с конструкцией кузова-фургона УАЗ-452 (УАЗ-451), а КИ-5164 имеет свой специальный кузов, входящий в комплект этой установки и изготовляемый вместо бортового кузова автомобиля.

Диагностическая установка КИ-4270 включает стеллаж с размещенными на нем контейнерами для хранения и переноски контрольно-измерительных приборов, приспособлений и контрольно-измерительного инструмента, правый и левый отсеки для крупногабаритного оборудования и другой оснастки, компрессорно-вакуумную установку для получения сжатого воздуха и разрежения при проверке состояния кривошипно-шатунного механизма, клапанов газораспределения и уплотнений, верстак с ящиками для слесарного инструмента, рабочий стол с ящиками для хранения технической документации и комплект электрооборудования для подключения электроэнергии от сети через переносной электрощит.

В контейнерах уложены и закреплены подобранные по технологическому признаку наборы приборов, приспособлений и инструмента, необходимые для контрольно-диагностических и регулировочных операций. Конструкция контейнеров предусматривает перенос их вместе с наборами диагностических средств к проверяемому объекту. В ячейках контейнеры закреплены зажимами.

В установке КИ-4270 к приборам и другой оснастке

можно подойти через боковую и заднюю двери кузова-фургона, а в установке КИ-5164 — через две боковые и заднюю дверки кузова.

Перечень контрольно-диагностических средств, входящих в комплект установок КИ-4270 и КИ-5164, приведен в таблице 9.

Передвижную диагностическую установку КИ-4270 (КИ-5164) обслуживают мастер-диагност и слесарь (он же водитель автомашины). Производительность установки 120—140 тракторов за сезон.

Установка позволяет контролировать до 100 параметров технического состояния основных узлов и агрегатов тракторов и самоходных шасси, выявлять наиболее часто встречающиеся неисправности и отказы, проводить сложные регулировочные операции. Ее используют главным образом при техническом обслуживании № 3 тракторов, послесезонном техническом обслуживании комбайнов и после выполнения машиной планового межремонтного объема работ. При этом продолжительность проверки одного трактора с участием мастера-наладчика и тракториста-машиниста составляет: без регулировочных и других профилактических операций — до 4 ч; с регулировками и устранением мелких неисправностей — до 8 ч.

С помощью передвижной диагностической установки техническое состояние машин проверяют на пункте технического обслуживания или в мастерской хозяйства в соответствии с технологией диагностирования тракторов и самоходных шасси.

Установку можно располагать рядом с проверяемым объектом или на некотором расстоянии от него. В зависимости от программы определения технического состояния машины пользуются соответствующими контейнерами с набором приборов и приспособлений. Около проверяемого трактора при необходимости размещают компрессорно-вакуумную установку и раскладной рабочий стол. Слесарные работы, проверку и регулировку форсунок проводят на верстаке или на щитах.

Чтобы подключить электрооборудование установки, необходимо вставку штепсельного разъема вводного кабеля соединить с колодкой штепсельного разъема, установленной на месте проверки трактора, другую вставку штепсельного разъема вводного кабеля соединить с колодкой, установленной с правой стороны стеллажа,

**Перечень контрольно-диагностических средств,  
входящих в комплект передвижных диагностических  
установок КИ-4270 и КИ-5164**

Наименование	Марка, шифр, ГОСТ	Назначение
<b>Оборудование</b>		
Компрессорно-вакуумная установка	КИ-4942	Получение сжатого воздуха и разрежения при определении зазоров в сопряжениях кривошипно-шатунного механизма, неплотностей клапанов газораспределения и состояния прокладки и головки цилиндров
Домкрат гидравлический 5-тонный	М-55 ГАРО	Поднятие одной стороны трактора при контроле технического состояния силовой передачи и ходовой системы
Электросверлильное устройство	ЭЗС-1	Восстановление распылителей, заточка инструмента, сверление отверстий
Тиски	И-100	Разборка, сборка, слесарные работы

**Контрольно-измерительные приборы и приспособления**

Прибор для проверки контрольно-измерительных приборов	Мод. Э-204	Проверка правильности показаний контрольно-измерительных приборов
Термометр	УТ-200В	Проверка правильности показаний дистанционных термометров воды и масла
Термометр	УТ-201Г	То же
Термометр	А № 4110—110 ГОСТ 2823—59	Проверка состояния термостата
Индикатор расхода газов	КИ-4887-1	Определение состояния цилиндно-поршневой группы и неплотностей клапанов газораспределения

Наименование	Марка, шифр, ГОСТ	Назначение
Компрессиметр	КИ-861	Определение компрессии в цилиндрах
Стетоскоп	КИ-1154	Прослушивание механизмов двигателя
Прибор для проверки давления масла	КИ-4940	Определение давления масла в магистрали
Приспособление для измерения зазоров в сопряжениях кривошипно-шатунного механизма	—	Измерение зазоров в верхней головке шатуна и шатунном подшипнике
Прибор для определения состояния системы смазки	КИ-4858	Определение производительности масляного насоса и давления открытия клапанов
Комплект шаблонов-угломеров	КИ- 4849	Проверка фаз газораспределения, момента начала подачи топлива насосными элементами
Прибор для определения усилия прижатия клапана к гнезду	КИ-723	Проверка упругости пружин клапанов газораспределения
Тахометр	ИО-30, СК-751, ТЧ-10Р или 9-ЧП	Измерение частоты вращения коленчатого вала основного и пускового двигателей, определение мощностных показателей двигателя по методу профессора Н. С. Ждановского
Прибор стробоскопический	КИ-4890	Проверка момента начала впрыска топлива форсунками, степени пробуксовки муфты сцепления тракторов
Прибор для испытания и регулировки форсунок	КИ-562	Проверка давления впрыска и качества распыливания топлива
Моментоскоп	КИ-4941	Проверка момента начала подачи топлива насосными элементами

Наименование	Марка, шифр, ГОСТ	Назначение
Прибор для проверки прецизионных пар топливного насоса	КИ-4802	Проверка давления, развиваемого плунжерными парами при пусковых оборотах коленчатого вала, и неплотностей нагнетательных клапанов
Прибор для проверки давления в системе топливоподдачи низкого давления	КИ-4801	Проверка состояния подкачивающего насоса, фильтрующих элементов тонкой очистки топлива и перепускного клапана
Топливомер	КИ-4818	Определение производительности насосных элементов и степени неравномерности подачи топлива
Вакуумметр	—	Проверка степени загрязненности воздухоочистителя
Индикатор жидкостный	КИ-4870	Проверка герметичности впускного воздушного тракта двигателя
Стробоскопический тахометр	—	Определение частоты вращения ротора реактивной масляной центрифуги
Вибрационный тахометр	КИ-1308В	То же
Приспособление для проверки и регулировки зазоров	ПИМ-5226	Измерение зазоров в клапанном и декомпрессионном механизмах
Приспособление для проверки термостата	—	Определение температуры начала открытия и конца закрытия клапана термостата
Секундомер	С-1-2а	Проверка пропускной способности фильтрующих элементов грубой очистки масла, продолжительности вращения ротора реактивной масляной центрифуги, времени усадки поршня силового цилиндра гидросистемы и других параметров

Наименование	Марка, шифр, ГОСТ	Назначение
Динамометр пружинный	ДПУ-0.02-1	Проверка состояния непостоянно замкнутых муфт сцепления и муфт поворота трактора
Люфтомер тракторный	КИ-4813	Измерение суммарного зазора в механизмах силовой передачи
Прибор для проверки рулевого управления	К-402	Проверка свободного хода рулевого колеса и усилия на его ободе
Приспособление для проверки зазоров в сопряжениях	4270.00.03	Проверка осевого и радиального зазоров в сопряжениях силовой передачи и ходовой системы
Приспособление для проверки зазоров в конических подшипниках	КИ-4943	Проверка зазоров в подшипниках бортовых передач тракторов Т-74, ДТ-54А
Приспособление для определения зазоров в подшипниках ходовой системы	КИ-4850	Проверка осевого и радиального зазоров в подшипниках ходовой системы тракторов ДТ-75, Т-74, ДТ-54А
Приспособление для проверки сходимости передних колес	КИ-650	Проверка сходимости передних колес трактора
Прибор для проверки и регулировки давления в шинах	Мод. НИИАТ-458	Проверка давления воздуха в шинах
Манометр шинный	МД-214	Проверка давления воздуха в шинах
Прибор для испытания гидросистем	КИ-1097Б	Определение производительности насоса и состояния распределителя гидросистемы, проверка состояния гидроусилителя рулевого управления и гидроувеличителя сцепного веса
Приспособление для определения давления в сливной магистрали	КИ-4798	Проверка состояния основного фильтра гидросистемы

Наименование	Марка, шифр, ГОСТ	Назначение
Вольтамперметр переносной	КИ-1093	Проверка состояния генератора, реле-регулятора и стартера
Нагрузочная вилка	ЛЭ-2	Измерение напряжения элементов аккумуляторных батарей
Приспособление для проверки уровня электролита в аккумуляторах	ПИМ-4623	Проверка уровня электролита в элементах аккумуляторной батареи
Денсиметр аккумуляторный 1,08—1,38 г/см <sup>3</sup>	ГОСТ 895—66	Проверка плотности электролита в элементах аккумуляторной батареи
Нефтеденсиметр Б № 2	ГОСТ 1289—57	Проверка плотности дизельного топлива
Нефтеденсиметр Б № 3	ГОСТ 1289—57	То же

## Контрольно-измерительные инструменты

Индикаторы часового типа ИЧ10 кл. I	ГОСТ 572—67	Измерение зазоров в подшипниках силовой передачи и ходовой системы
Стойка и штатив для измерительных головок	ГОСТ 10197—62	Установка индикатора в рабочее положение
Щупы (набор № 2)	ГОСТ 882—64	Измерение зазоров в клапанном и декомпрессионном механизмах, между контактами прерывателя магнето и электродами свечи зажигания
Щупы (набор № 4)	ГОСТ 882—64	Измерение зазоров между отжимными рычагами и подшипником отводки муфт сцепления трактора и УКМ
Рулетка РС-2	ГОСТ 7502—61	Проверка хода рычагов механизмов управления поворотом
Рулетка РС-5	ГОСТ 7502—61	Определение износа гусеничных цепей

Наименование	Марка, шифр, ГОСТ	Назначение
Линейка масштабная 300 мм	ГОСТ 427—56	Проверка хода педалей муфты сцепления и тормозов, натяжения гусеничных цепей, усадки поршня силового цилиндра гидросистемы
Угломер с нониусом УН	ГОСТ 5378—66	Измерение углов наклона рычагов выключения муфт и механизмов управления
Штангензубомер	Тип 756	Определение износа зубьев шестерен силовой передачи по толщине
Штангенциркуль	ЩЦ-II	Определение износа зубьев шестерен силовой передачи по длине

и включить расположенный на электрошите автомат. При этом должна загореться сигнальная лампа «Автомат включен». При необходимости подключения 12-вольтовых потребителей электроэнергии следует включить тумблер с надписью «Трансформатор».

Для установки тента необходимо: надеть кольца на крючки, закрепленные на крыше кузова, проушины, находящиеся по углам другой стороны тента, надеть на штыри стоек, воткнуть в землю штыри и растяжками натянуть тент.

По окончании работ все приборы, приспособления и инструменты необходимо очистить и закрепить в соответствующих контейнерах, которые установить в ячейки стеллажа и закрепить зажимами. Все остальное оборудование закрепить на соответствующих местах внутри кузова установки.

## ПОСТЫ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ И ДИАГНОСТИРОВАНИЯ

Посты технического обслуживания и диагностирования организуют, как правило, в центральных ремонтных мастерских колхозов и совхозов и мастерских общего назначения «Сельхозтехники». Их оборудуют в основном теми же контрольно-диагностическими средствами, что и передвижные диагностические установки КИ-4270 и КИ-5164. Эти средства предназначены главным образом для контроля технического состояния тракторов при техобслуживании № 3 и после межремонтной наработки.

Одновременно с контролем технического состояния трактора на посту технического обслуживания и диагностирования проводят техническое обслуживание № 3 и устраняют отказы. Это выполняет специализированное звено во главе с мастером-диагностом. Норма выработки 130—150 тракторов в год.

В отличие от передвижной диагностической установки пост технического обслуживания и диагностирования тракторов оборудован тормозной установкой. Для испытания без снятия двигателя с шасси трактора на установке имеется редуктор, позволяющий испытывать двигатель через вал отбора мощности. Кроме испытания тормозная установка служит для прокрутки двигателей при выполнении некоторых контрольно-диагностических операций (проверке прецизионных пар топливного насоса, определении компрессии в цилиндрах двигателя и др.), что значительно сокращает трудоемкость диагностирования и повышает точность измерений.

Дистанционное управление режимами работы тормозной установки и двигателя и определение мощности и экономичности двигателя осуществляется с пульта управления.

Для большего удобства и повышения эффективности технического обслуживания тракторов пост оборудован смотровой канавой и подвесным краном.

Отработанное масло из картера двигателя и корпусов силовой передачи сливается в противень, установленный над смотровой канавой, откуда масло отводится в специальные емкости. Отработавшие газы отводятся по гибким трубопроводам и вытяжной вентиляцией. Пост снабжается электроэнергией от сети 220/380 В.

## ПЕРЕДВИЖНЫЕ РЕМОНТНЫЕ МАСТЕРСКИЕ

Передвижные ремонтные мастерские МПР-817А-ГОСНИТИ и МПР-3901-ГОСНИТИ (табл. 10) предназначены для устранения неисправностей и отказов тракторов и сельскохозяйственных машин, а также контроля состояния отдельных узлов трактора и соответствующих регуляторов.

**Мастерская МПР-817А (ГОСНИТИ-2)** размещается в специальном кузове-фургоне. В комплект мастерской входят: прицепной сварочный агрегат с автономным двигателем внутреннего сгорания, смонтированный на одноосном прицепе, и слесарно-монтажный инструмент для различных разборочно-сборочных работ. Эти работы выполняют на двух верстаках, на одном из которых закреплены поворотные тиски. Посредством контрольно-измерительных приборов, приспособлений и инструментов, имеющихся в мастерской, определяют параметры состояния отдельных узлов двигателей, гидравлической системы и электрооборудования тракторов и комбайнов. Мастерская оборудована также подъемным устройством. Источником электроэнергии служит автономный синхронный генератор трехфазного тока с приводом от двигателя автомобиля через коробку передач, раздаточную коробку и карданный вал. Электроэнергия, получаемая от генератора, используется в автопередвижной мастерской для привода электродрели, настольно-точильного станка, подъемного устройства и питания электроосветительных приборов.

В комплект мастерской входят также ручной запорочный инвентарь, ванна для мойки деталей, диван, противопожарное оборудование.

**Мастерская МПР-3901** имеет цельнометаллический кузов, в котором кроме задней сделаны боковая дверь и окна для естественного освещения, расположенные по бокам кузова. Кроме естественной вентиляции в кузове предусмотрена дополнительная принудительная вентиляция. Выносное рабочее место защищается от неблагоприятных погодных условий тентом размером 3,5×3,5 м, который можно устанавливать как с правой, так и с левой стороны кузова.

Таблица 10

**Техническая характеристика передвижных  
ремонтных мастерских**

Показатели	МПР-817А	МПР-3901
Марка автомобиля, на шасси которого смонтирована мастерская	ГАЗ-63, ГАЗ-51А	ГАЗ-52-01
<b>Генератор</b>		
Марка	БМЗ-4,5/4М1	Есс52-4М101
Мощность, кВт	4,5	5,0
Напряжение, В	230	230
Частота вращения, об/мин	1150	1500
<b>Подъемное устройство</b>		
Грузоподъемность при расположении стрелы, кг:		
переднем	1250	400
заднем	1250	1250
Вылет стрелы, м	1,6	1,6
Максимальная высота подъема при расположении стрелы, м:		
переднем	3,2    3,0	3,9
заднем	3,8    3,7	3,9
<b>Сварочный агрегат</b>		
Марка	АДБ-306	ИАПЗ-739А
Марка одноосного прицепа	5АП-1,5	
Тип генератора	ГСО-300	
Номинальная мощность генератора, кВт	9,6	
Номинальное напряжение, В	32	
Частота вращения ротора, об/мин	2000	
Пределы регулирования сварочного тока, А	100—320	
Продолжительность цикла сварки, мин	5	
Отношение продолжительности рабочего периода к продолжительности цикла, %	65	
Мощность двигателя, л. с.	30	
Емкость бензобака, л	35	
<b>Мастерская</b>		
Габариты без прицепа, мм:		
длина	6455   6330	6400
ширина	2200   2200	2300
высота	2810   2730	2700

Продолжение

Показатели	МПР-817А	МПР-3901
Габариты прицепа, мм:		
длина	2985	2300
ширина	1500	1500
высота	2600	2100
Масса мастерской с автомобильным шасси, кг	4990   4500	4800
Масса автомобильного шасси, кг	3200   2710	2300
Масса сварочного агрегата с прицепом, кг	1250	1250

Кроме оборудования и оснастки, имеющейся в мастерской МПР-817А, мастерская МПР-3901 укомплектована планетарно-шлифовальным приспособлением для шлифовки тарелок клапанов, наковальной, керосино-кислородным резаком, горелкой, шкафом с кислородным баллоном и отдельно с ацетиленовым генератором. Вместо электродрели имеется настольно-сверлильный станок.

#### РЕМОНТНО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ МАСТЕРСКИЕ

Ремонтно-диагностические мастерские (табл. 11) МПР-817Д-ГОСНИТИ и МПР-9924-ГОСНИТИ предназначены для:

диагностирования тракторов и самоходных шасси при техническом обслуживании № 3, после межремонтной наработки и при периодическом техническом осмотре;

диагностирования зерноуборочных комбайнов при послесезонном техническом обслуживании и периодическом техническом осмотре;

выявления и устранения неисправностей и отказов тракторов, зерноуборочных комбайнов и других сельскохозяйственных машин.

**Мастерская МПР-817Д** изготовлена на базе передвижной ремонтной мастерской МПР-817А, оборудована подъемным и опорным устройствами. В комплект мастерской входит электросварочный агрегат с двигателем внутреннего сгорания, смонтированный на одноосном автомобильном прицепе. Внутри кузова размещены следующее основное оборудование и оснастка: стеллаж

Таблица 11

**Техническая характеристика передвижных  
ремонтно-диагностических мастерских**

Показатели	МПр-817Д	МПр-9924
Марка автомобиля, на шасси которого смонтирована мастерская	ГАЗ-51А	ГАЗ-52-01
Количество обслуживаемых тракторов и комбайнов в год, <i>шт</i>	100—120	
Количество контрольно-диагностических средств (ориентировочно), <i>шт</i>	40	
Количество контролируемых параметров состояния узлов и агрегатов тракторов, <i>шт</i>	до 100	
Марка генератора	Есс-52-4М101 или БМЗ-4,5/4М1	
Марка сварочного агрегата	АБД-306 или АСБ-300-7	
Марка электродвигателя подъемного устройства	А-41-4	—
Марка электродвигателя вентилятора	—	МЭ 119, ГОСТ 9443—67
Марка ацетиленового генератора	—	АСМ-1,25-3
Марка кислородного редуктора	—	ДКП-1-65
Грузоподъемность подъемного устройства, <i>кг</i>	1250	1250
Габариты без прицепа, <i>мм</i> :		
длина	6330	6400
ширина	2200	2300
высота	2730	2700
Габариты прицепа, <i>мм</i> :		
длина		2985
ширина		1500
высота		2600
Масса мастерской без прицепа, <i>кг</i>	4500	5100
Масса прицепа со сварочным агрегатом, <i>кг</i>		1250

с контейнерами для контрольно-диагностических средств; верстак и тумбочка с ящиками, в ячейках которых размещен слесарный, режущий и другой инструмент, а также монтажно-демонтажные приспособления; штатив с электродрелью, тиски и точильный аппарат (размещено на верстаке); прибор для испытания и регулировки форсунок (установлен на тумбочке); электрифицированная лебедка подъемного устройства; генератор для привода

электродрели, точильного аппарата и лебедки. Привод генератора осуществляется от двигателя автомобиля через коробку отбора мощности и карданный вал. Для удобства обслуживания машин на открытой местности в жаркую и дождливую погоду мастерская снабжена складным навесным тентом.

**Мастерская МПР-9924** изготовлена на базе автопередвижной мастерской МПР-3901, имеет цельнометаллический кузов, в котором помимо оборудования мастерской МПР-817Д имеется настольно-сверлильный станок (вместо дрели), шкаф с кислородным баллоном, шкаф с ацетиленовым генератором, вентилятор с электродвигателем, установленным в стеллаже для контрольно-диагностических средств. В мастерской два верстака. Лебедка ручная, рычажная. Освещение кузова естественное через шесть боковых, переднее и заднее окна и искусственное от четырех плафонов и трех ламп напряжением 12 В.

В комплект ремонтно-диагностических мастерских МПР-817Д и МПР-9924 входят те же контрольно-диагностические средства, которыми укомплектованы передвижные диагностические установки КИ-4270 и КИ-5164.

# СОДЕРЖАНИЕ ОПЕРАЦИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ДИАГНОСТИРОВАНИЯ



Своевременное и качественное выполнение операций технического обслуживания в определенной технологической последовательности значительно повышает производительность машинно-тракторных агрегатов и удлиняет срок службы деталей, узлов и агрегатов трактора или самоходного шасси.

Техническое обслуживание проводят в строгом соответствии с действующими правилами и периодичностью. Правилами предусмотрены следующие виды технического обслуживания: ежесменное техническое обслуживание (ЕТО) — перед началом работы трактора; периодическое техническое обслуживание № 1 (ТО-1) — через каждые 60 и 120 *мото-ч*; периодическое техническое обслуживание № 2 (ТО-2) — через каждые 240 и 480 *мото-ч*; периодическое техническое обслуживание № 3 (ТО-3) — через каждые 960 и 1920 *мото-ч*; сезонное техническое обслуживание (СТО) — при переходе к весенне-летнему или осенне-зимнему периоду эксплуатации.

Операции технического обслуживания в основном включают: контрольно-диагностические, очистительно-моечные, заправочные, смазочные, выполняемые обязательно; регулировочные и крепежные — при необходимости.

При ежесменном техническом обслуживании проверяют состояние узлов и агрегатов трактора путем внешнего осмотра и выполняют заправочные операции. При ТО-1 кроме осмотра и заправки моют трактор, очищают и промывают систему питания, а также смазывают

некоторые узлы и механизмы; проверяют и, если необходимо, регулируют натяжение ремней вентилятора, компрессора и генератора.

ТО-2 и ТО-3 предусматривают все виды операций. При этом наибольший удельный вес занимают регулировочные работы. При ТО-2 заменяют масло в картере двигателя и корпуса топливного насоса и регулятора, а при ТО-3, кроме того, — масло в корпусах силовой передачи, ходовой системы и рабочего оборудования трактора с промывкой этих узлов. После проверки состояния и регулировки топливного насоса и форсунок и замены фильтрующих элементов фильтра тонкой очистки топлива определяют мощностные и экономические показатели. Проверяют состояние системы смазки, гидравлической системы и электрооборудования.

Одной из основных операций ТО-3 является проверка состояния агрегатов и узлов трактора без их разборки с целью установления объема ремонтных и профилактических работ, определения остаточного ресурса основных узлов и агрегатов трактора.

Сезонное техническое обслуживание обусловлено резкими колебаниями температуры окружающего воздуха, в связи с чем необходимы замена топлива и смазочных материалов соответствующими сортами, изменение плотности электролита в аккумуляторных батареях, утепление узлов и агрегатов трактора и другие работы.

При каждом последующем виде технического обслуживания многие операции предыдущих ТО, начиная от ежесменного, повторяются. Однако есть и такие операции, выполнение которых при более сложных ТО нецелесообразно. Например, при ежесменном ТО и ТО-1 проверяют уровень и, если необходимо, доливают масло в картер двигателя и корпуса топливного насоса и регулятора числа оборотов, при ТО-2 этого делать не следует, потому что в данном случае масло в этих емкостях заменяют.

Ниже приведено полное содержание операций ежесменного технического обслуживания, а в каждом из периодических — лишь дополнительные операции, не предусмотренные в предыдущих менее сложных ТО. При этом однотипные операции выделены в самостоятельные группы.

При сезонном техническом обслуживании наряду с операциями очередного ТО выполняют специальные операции, обусловленные резким изменением температуры окружающей среды.

## **ЕЖЕСМЕННОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

### **Контрольно-диагностические операции**

Проверяют общее состояние агрегатов трактора (путем осмотра и прослушивания их).

Проверяют работу:

контрольно-измерительных приборов и осветительной арматуры;

световой сигнализации и звукового сигнала;

механизмов управления поворотом и тормозов;

гидравлической системы.

Сразу же после остановки двигателя проверяют на слух работу реактивной масляной центрифуги, а также работу турбокомпрессора (К-700, Т-150, Т-150К, Т-130).

У тракторов К-700, Т-150К, ЮМЗ-6Л в холодное время года проверяют работу предохранительного клапана пневматической системы (по шипению воздуха), потянув его за шток.

Проверяют, нет ли течи топлива, масла, охлаждающей жидкости и электролита.

Устраняют все неисправности, обнаруженные при осмотре и во время работы.

Во время работы следят за показаниями контрольных приборов, цветом выхлопных газов, состоянием шин (колесные тракторы и самоходные шасси).

### **Очистительно-моечные операции**

Очищают трактор или самоходное шасси от пыли и грязи.

### **Заправочные операции**

Проверяют уровень масла и, если необходимо, доливают его: в картер основного двигателя; в картер пускового двигателя (Т-130, Т-100М); в картер топливного насоса и регулятора числа оборотов.

Проверяют уровень охлаждающей жидкости в радиаторе и, если необходимо, доливают жидкость.

Доливают топливо в баки трактора и пускового двигателя.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ № 1

### Очистительно-моечные операции

Обмывают трактор.

Очищают сетку воздухозаборника, промывают и смачивают маслом кассеты циклонного воздухоочистителя.

Прочищают отверстия и щели автоматического сухого пылеотделителя у инерционно-масляного воздухоочистителя.

При необходимости снимают поддон воздухоочистителя, осматривают нижние фильтрующие элементы и при их загрязнении промывают все съемные элементы; промывают поддон и заливают в него свежее масло.

У трактора К-700 при необходимости снимают кассеты второй ступени и продувают их сжатым воздухом.

Очищают и промывают (через каждые 120 мото-ч):  
фильтр грубой очистки масла;  
реактивную масляную центрифугу.

Прочищают:

отверстия в крышке топливного бака трактора, пробке бака пускового двигателя и пробках-салухах.

Сливают отстой:

из топливного бака;

из фильтра-отстойника;

из корпусов фильтров грубой, а при необходимости тонкой очистки топлива с последующим заполнением системы питания топливом.

Спускают конденсат из воздушных баллонов (К-700, Т-150К, МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, ЮМЗ-6Л).

У трактора К-700 заменяют фильтрующий элемент масляного фильтра турбокомпрессора, если давление за фильтром ниже допустимого.

### Крепежные операции

Проверяют состояние наружных креплений трактора или самоходного шасси (путем внешнего осмотра), при необходимости подтягивают крепления.

## **Контрольно-диагностические и регулировочные операции**

Проверяют:

общее состояние агрегатов трактора;  
работоспособность реактивной масляной центрифуги (через каждые 120 мото-ч).

Определяют степень загрязненности воздухоочистителя.

Проверяют герметичность выпускного воздушного тракта (после очистки и промывки воздухоочистителя).

Проверяют и, если необходимо, регулируют:  
натяжение ремней вентилятора, генератора, а также компрессора (К-700 и Т-150К);

давление воздуха в шинах (колесные тракторы и самоходные шасси).

## **Смазочные операции**

Смазывают:

отжимной подшипник муфты сцепления трактора;  
оси (валики) рычагов и педалей механизмов управления поворотом (гусеничные тракторы);

подшипники отводок муфт поворота (Т-130, Т-100М, Т-74, ДТ-54А, Т-54В, Т-38М);

шарниры рулевых тяг и подшипники рулевого управления;

втулки подвески переднего моста;

подшипники шарниров карданных валов (К-700, Т-150, Т-150К, МТЗ-52, МТЗ-52Л);

оси тормозных педалей, оборудованных масленками.

## **Заправочные операции**

Проверяют уровень масла и, если необходимо, доливают его:

в корпус шкива водяного насоса или полость подшипников вентилятора (тракторы ДТ-54А, Т-38М, а также «Беларусь» первых выпусков);

в корпус направляющего аппарата вентилятора (Т-40 первых выпусков);

в полость натяжного ролика вентилятора (ДТ-54А);  
в корпус редуктора УКМ (ДТ-75, ДТ-75М);  
в бак гидравлической системы навесного устройства,  
гидравлической системы управления трактором Т-130,  
гидравлической системы рулевого управления (К-700,  
Т-150К), гидравлической системы коробки передач  
(Т-150, Т-150К).

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ № 2

### Очистительно-моечные операции

Сливают масло из картера двигателя и промывают систему смазки.

Сливают масло из корпусов топливного насоса и регулятора числа оборотов.

Сливают масло из картера пускового двигателя Т-130, Т-100М) — через каждые 480 мото-ч.

Очищают и промывают:

полости фильтров тонкой очистки масла и заменяют фильтрующие элементы (Т-100М);

сетку маслосливного патрубка;

сапун основного двигателя;

магнитную пробку сливного отверстия картера основного двигателя;

воздухоочиститель основного двигателя (при необходимости);

воздухоочиститель пускового двигателя (через каждые 480 мото-ч);

фильтр турбокомпрессора (Т-150, Т-150К, Т-130);

фильтр грубой очистки топлива и фильтр-отстойник; крышку и фильтр заливной горловины топливного бака трактора;

фильтры гидросистем навесного устройства, управления поворотом и коробки передач (если давление в сливной магистрали выше допустимого, которое проверяют через каждые 480 мото-ч).

Сливают скопившееся масло:

из картера маховика, кожухов муфт сцепления основного и пускового двигателей, муфт поворота;

из сухого отсека УКМ (ДТ-75, ДТ-75М);

из кожуха гидроаккумулятора гидравлической систе-

мы (Т-54В, МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л, МТЗ-50ПЛ) (через каждые 480 мото-ч).

Очищают внутреннюю полость рабочего колеса и направляющего аппарата вентилятора (Т-40, Т-40А, Т-28Х4, Т-25 и самоходное шасси Т-16М).

Промывают заливные фильтры и сапуны емкостей для масла, а также прочищают отверстия в сапунах, соединяющие внутренние полости емкостей с атмосферой (через каждые 480 мото-ч).

Сливают отстой из корпуса фильтра тонкой очистки топлива. У тракторов Т-4, Т-4А, ДТ-75М, а также ДТ-75 и Т-74 последних выпусков промывают фильтры тонкой очистки топлива противотоком.

У трактора К-700 промывают корпус фильтра и заменяют фильтрующие элементы грубой очистки топлива.

Очищают аккумуляторную батарею от пыли и грязи; очищают окислившиеся клеммы и наконечники проводов и смазывают неконтактные части техническим вазелином; прочищают вентиляционные отверстия в пробках.

### **Крепежные операции**

Проверяют и, если необходимо, подтягивают наружные крепления узлов и агрегатов трактора или самоходного шасси.

### **Контрольно-диагностические и регулировочные операции**

Проверяют и, если необходимо, регулируют:

форсунки на давление начала впрыска и качество распыливания топлива (через каждые 480 мото-ч);

зазоры между клапанами и коромыслами и в декомпрессионном механизме (через каждые 480 мото-ч);

муфту сцепления трактора и механизм блокировки коробки передач;

муфту сцепления, механизм блокировки и тормозок УКМ (ДТ-75, ДТ-75М);

тормозок (Т-4, Т-4А, ДТ-75, Т-74, ДТ-54А, МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л);

механизм управления поворотом гусеничных тракторов;

рулевое управление;

следящее устройство рулевого управления (К-700) —  
через каждые 480 мото-ч;

тормоза колесных тракторов;

натяжение гусеничных цепей.

Проверяют:

шплинты пальцев гусениц;

пропускную способность фильтров грубой очистки  
масла (через каждые 480 мото-ч);

основные фильтры гидравлических систем навесного  
устройства, управления поворотом и коробки передач (по  
давлению масла в сливной магистрали) через каждые  
480 мото-ч;

коллектор и щетки генератора (через каждые 480 мо-  
то-ч), если необходимо, зачищают поверхности;

электропроводку и изолируют поврежденные места;

уровень и плотность электролита, а также степень  
разреженности аккумуляторной батареи; при необходи-  
мости доливают в банки батареи дистиллированную воду,  
заряжают или заменяют батарею.

### Смазочные операции

Смазывают:

подшипники водяного насоса (вентилятора) (К-700,  
Т-4, Т-4А, Т-130, Т-100М, ДТ-75, ДТ-75М, Т-74, Т-54В,  
МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, а также МТЗ-50,  
МТЗ-50Л, МТЗ-52 и МТЗ-52Л последних выпусков);

подшипники натяжного ролика ремня вентилятора  
(Т-4, Т-4А, Т-130);

втулки кронштейна механизма управления двигате-  
лем (ДТ-75, ДТ-75М, Т-74);

валик рычагов управления двигателем (Т-25);

валик акселератора (Т-130, Т-100М);

подшипник передней опоры двигателя (при наличии  
масленки);

подшипник шкива натяжного устройства привода  
компрессора (К-700);

втулку валика привода ручного пуска пускового дви-  
гателя (Т-130, Т-100М);

передний подшипник ведущего вала редуктора пуско-  
вого двигателя (ДТ-54А);

крестовины карданов рулевого управления (Т-40,  
Т-40А, Т-28Х4);

подшипники вала муфты сцепления трактора;  
подшипник среднего диска муфты сцепления и подвижную муфту включения (Т-100М);  
ось педали муфты сцепления (при наличии масленки);  
ось рычага сервомеханизма (ДТ-75, ДТ-75М);  
передний подшипник УКМ (ДТ-75, ДТ-75М);  
втулки валов и наконечники тяг рулевого управления (Т-150);  
шестерни верхнего картера рулевой колонки (Т-25);  
шлицевые соединения карданных валов (К-700, Т-150, Т-150К, МТЗ-52, МТЗ-52Л);  
шарниры тяг, пальцы гидроцилиндров поворота, валы и опоры кулаков тормозов колес (К-700, Т-150К);  
втулки коленчатых осей направляющих колес (ДТ-75, ДТ-75М, Т-74, ДТ-54А);  
подшипники раскосов тележек (Т-4, Т-4А);  
подшипники поддерживающих катков (Т-100М);  
подшипники раскосов тележек и концевые подшипники полуосей (Т-130, Т-100М);  
втулки рычагов направляющих колес и рычагов задней подвески (Т-54В);  
втулки торсионной подвески и оси тележек (Т-38М);  
шарнирные соединения механизма навески (при наличии масленок);  
пальцы (шарниры) гидроцилиндров подъема (К-700, Т-130, Т-100М);  
вертикальный шарнир рамы (К-700) — через каждые 480 мото-ч;  
подшипники передних колес (колесные тракторы и самоходные шасси);  
подшипники поворотных цапф или кулаков.

### **Заправочные операции**

Заливают свежее масло:  
в картер основного двигателя;  
в корпуса топливного насоса и регулятора числа оборотов;  
в корпус счетчика мото-часов (двигатели Д-48Л, Д-48М, Д-48ПЛ);  
в картер пускового двигателя (Т-130, Т-100М) — через каждые 480 мото-ч.

Проверяют уровень масла и, если необходимо, доливают его:

в корпус редуктора пускового двигателя (через каждые 480 мото-ч);

в полость шестерен привода редуктора пускового двигателя (Т-150, Т-150К) — через каждые 480 мото-ч;

в корпус конической передачи привода ручного пуска и в хомутик муфты сцепления пускового двигателя (Т-130, Т-100М);

в корпуса силовой передачи;

в корпуса редуктора привода насосов гидравлической системы и сервомеханизма (Т-100М);

в корпус привода гидронасоса (Т-25);

в корпуса переднего ведущего моста (К-700, Т-150К, МТЗ-82, МТЗ-82Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л, Т-40А);

в корпуса промежуточных опор карданного привода (К-700, Т-150К, МТЗ-82, МТЗ-82Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л);

в корпус редуктора ВОМ (К-700, Т-150, Т-150К, ДТ-75, ДТ-75М, Т-74, Т-38М);

в корпус заднего моста до уровня верхнего контрольного отверстия (Т-4, Т-4А) — при использовании ВОМ на стационарных работах;

в корпус удлинителя ВОМ (Т-40, Т-40А);

в корпус приводного шкива;

в корпус гидроусилителя или картер рулевого управления;

в ступицы поддерживающих катков (Т-130);

в ступицы направляющих колес и опорных катков (Т-130, Т-100М);

в ступицы направляющих колес, поддерживающих роликов и опорных катков (Т-150, Т-4, Т-4А, ДТ-75, ДТ-75М, Т-74, ДТ-54А);

в полости цапф кареток подвески (Т-150, ДТ-75, ДТ-75М);

в ступицы направляющих колес, поддерживающих роликов и резервуары тележек (Т-54В, Т-38М);

в гидроамортизаторы ходовой системы (Т-150);

в ступицы передних колес (Т-40).

### Очистительно-моечные операции

При необходимости удаляют шлам и накипь из системы охлаждения.

Очищают и промывают:

форсунки основного двигателя (со снятием распылителей);

фильтр-отстойник и фильтр заливной горловины топливного бака пускового двигателя;

карбюратор пускового двигателя и топливоподводящий штуцер карбюратора;

сапуны всех агрегатов трактора или самоходного шасси.

Промывают корпус фильтра тонкой очистки топлива и, если необходимо, заменяют фильтрующие элементы.

У трактора К-700 очищают первую и вторую ступени воздухоочистителя и заменяют кассеты.

Сливают масло из всех емкостей (полостей) агрегатов и узлов трактора или самоходного шасси и промывают их в соответствии с технологией промывки.

Очищают и промывают сетку маслозаборника и внутреннюю полость картера основного двигателя (через каждые 1920 мото-ч).

Промывают фрикционные накладки муфт сцепления трактора и пускового двигателя и муфт поворота; а также тормозные ленты.

У тракторов К-700, Т-150, Т-150К и Т-130 при тугом вращении ротора турбокомпрессора разбирают турбокомпрессор, очищают и промывают его детали.

С тракторов К-700, Т-150К, МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, ЮМЗ-6Л снимают воздушные баллоны, промывают их горячей водой и проверяют на герметичность (один раз в календарный год).

Промывают штоки и цилиндры натяжителей гусениц и смазывают их солидолом (Т-150).

### Крепежные операции

Проверяют:

затяжку гаек крепления головки (головок) цилиндров при снятых коромыслах;

шплинговку и затяжку гаек шатунных болтов и шпилек коренных подшипников и противовесов (через каждые 1920 мото-ч).

### **Контрольно-диагностические и регулировочные операции**

Проверяют:

- общее состояние агрегатов трактора;
- правильность показаний контрольно-измерительных приборов;
- состояние кривошипно-шатунного механизма основного и пускового двигателей;
- производительность масляного насоса двигателя;
- состояние агрегатов систем смазки и охлаждения;
- состояние механизма газораспределения;
- состояние узлов и сопряжений топливного насоса;
- пропускную способность фильтров тонкой очистки топлива;
- состояние турбокомпрессора (К-700, Т-150, Т-150К, Т-130);
- состояние карбюратора пускового двигателя;
- состояние передаточных механизмов пускового двигателя;
- состояние узлов и сопряжений силовой передачи, механизмов управления поворотом и ходовой системы трактора;
- состояние пневматической системы и компрессора (К-700, Т-150К, МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, ЮМЗ-6Л);
- состояние агрегатов гидравлической системы навесного устройства, а также гидравлической системы силовой передачи (К-700, Т-150, Т-150К) и гидроусилителя руля (К-700, Т-150К, МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л, МТЗ-50ПЛ, Т-40, Т-40А, а также Т-28Х4 последних выпусков);
- производительность насосов гидравлической системы;
- состояние элементов коммутации, электропроводки, генератора и стартера.

Проверяют и, если необходимо, регулируют:

- давление открытия клапанов системы смазки двигателя;

частоту вращения коленчатого вала основного и пускового двигателей;

производительность элементов топливного насоса и неравномерность подачи топлива;

момент начала подачи топлива;

мощность и экономичность двигателя;

зазоры между контактами прерывателя магнето и электродами запальной свечи;

зазоры клапанов пусковых двигателей П-23 и П-23М;

муфту сцепления и механизм автоматического выключения пускового двигателя;

приводы управления силовой передачи (К-700);

привод переключения передач (Т-150К);

зазоры в подшипниковых узлах силовой передачи (через каждые 1920 мото-ч) и ходовой системы;

тормозной кран и предохранительный клапан пневматической системы (К-700, Т-150К, МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, ЮМЗ-6Л), а также регулятор давления (К-700, Т-150К, МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л);

клапан плавного включения и клапан постоянного давления гидравлической системы ВОМ (Т-150, Т-150К);

тормоза и механизм управления задним валом отбора мощности (Т-54В, МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л, МТЗ-50ПЛ);

муфту сцепления ВОМ (ЮМЗ-6Л, МТЗ-5ЛС, МТЗ-5МС, Т-40, Т-40А, Т-25, самоходное шасси Т-16М);

сходимость направляющих колес колесных тракторов;

давление срабатывания автоматов золотников распределителя гидросистемы навесного устройства;

давление срабатывания предохранительного клапана гидросистемы навесного устройства;

давление срабатывания предохранительного клапана гидроусилителя руля (К-700, Т-150К, МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л, МТЗ-50ПЛ, Т-40, Т-40А, а также Т-28Х4 последних выпусков);

напряжение, поддерживаемое реле-регулятором, величину тока ограничения и обратного тока;

звуковой сигнал;

установку фар.

## Смазочные операции

Смазывают:

все трущиеся сочленения трактора или самоходного шасси в соответствии с руководством по эксплуатации, нагнетая свежую смазку до полного выдавливания старой смазки;

подшипники магнето (при наличии масленок) и пропитывают им фильц кулачка прерывателя;

подшипник тахоспидометра (Т-150, Т-150К).

## Заправочные операции

Заливают свежее масло во все емкости (полости агрегатов и узлов трактора или самоходного шасси), из которых ранее было слито старое масло.

## СЕЗОННОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

При переходе к осенне-зимнему периоду эксплуатации выполняют операции очередного технического обслуживания, проверяют работу термостата, а также действие шторки или жалюзи.

Включают питание основного двигателя теплым воздухом из-под капота (Т-130, Т-100М).

Проверяют состояние:

системы обогрева и отопления (К-700);

предпускового подогревателя (Т-130, Т-100М, ДТ-75, Т-74, МТЗ-80, МТЗ-82);

свечей подогрева воздуха (Т-54В, МТЗ-50, МТЗ-52, МТЗ-5МС, Т-40, Т-40А, Т-28Х4, Т-25, самоходное шасси Т-16М).

Устанавливают дроссельный диск под защитную сетку вентилятора (Т-40, Т-40А, Т-28Х4, Т-25 и самоходное шасси Т-16М).

Проверяют состояние и устанавливают на тракторы жидкостные подогреватели типа ПЖ, если они имеются в хозяйстве.

Отключают:

масляный радиатор системы смазки двигателя (Т-4, Т-4А, Т-130, Т-100М, ДТ-75, ДТ-75М, Т-74, ДТ-54А, Т-54В, Т-40, Т-40А, Т-28Х4), повернув переключатель на 180°;

масляный радиатор системы смазки силовой передачи (Т-130).

Заменяют топливо и смазочные материалы летних сортов топливом и смазочными материалами зимних сортов.

Изменяют:

плотность электролита в аккумуляторных батареях с летней нормы на зимнюю;

рабочее напряжение, поддерживаемое реле-регулятором, с летней нормы на зимнюю, установив винт сезонной регулировки в положение «Зима».

Утепляют двигатель, кабину и аккумуляторные батареи.

Включают и проверяют систему обогрева кабины (К-700, Т-150, Т-150К, Т-4, Т-4А, ДТ-75, ДТ-75М, Т-74, МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л).

Сливают из системы охлаждения воду и заполняют систему жидкостью, замерзающей при низкой температуре (антифризом).

При переходе к весенне-летнему периоду эксплуатации снимают с трактора утеплительные чехлы и подогреватель типа ПЖ и сдают их на хранение.

Отключают питание основного двигателя теплым воздухом из-под капота (Т-130, Т-100М).

Снимают с двигателя дроссельный диск (Т-40, Т-40А, Т-28Х4, Т-25, самоходное шасси Т-16М).

Включают масляный радиатор системы смазки двигателя у перечисленных выше тракторов, а также радиатор системы смазки силовой передачи (Т-130).

Заменяют топливо и смазочные материалы зимних сортов на летние сорта.

Изменяют:

плотность электролита с зимней нормы на летнюю;

рабочее напряжение, поддерживаемое реле-регулятором, с зимней нормы на летнюю, установив винт сезонной регулировки в положение «Лето».

Сливают из системы охлаждения антифриз, промывают систему и заполняют ее водой.

Выключают систему обогрева кабины (К-700, Т-150, Т-150К, Т-4, Т-4А, ДТ-75, ДТ-75М, Т-74, МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л).

Проверяют систему охлаждения кабины (МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л).

# ЗАПРАВКА И СМАЗКА

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА НЕФТЕПРОДУКТОВ

Надежность и долговечность сельскохозяйственной техники в значительной мере зависит от качества нефтепродуктов и правильности их использования. Применение топлив, масел и смазок, не соответствующих требованиям стандартов и технических условий, приводит к преждевременному выходу техники из строя.

Каждый сорт топлива, масла и смазки должен храниться в отдельной емкости. Смешивание различных сортов однотипных нефтепродуктов недопустимо. К каждой партии вновь поступающих нефтепродуктов прилагается паспорт, в котором указано их качество. Данные паспорта сопоставляют с требованиями ГОСТа и ТУ, которые должны иметься на нефтескладе. Если на поступившую партию нет сопроводительного паспорта, то качество нефтепродуктов проверяют в лаборатории, предварительно отобрав пробу. На нефтепродукты, не соответствующие ГОСТу и ТУ, составляют акт рекламации.

При небрежном хранении и транспортировке нефтепродуктов в них попадают механические примеси и вода, которые, соприкасаясь с трущимися поверхностями; приводят к преждевременному выходу из строя узлов и деталей машин.

Наличие механических примесей и воды в дизельном топливе вызывает преждевременный износ и выход из строя прецизионных пар топливного насоса и форсунок, снижающих производительность насосных элементов, изменяющих момент впрыска топлива и сторону запаздывания и ухудшающих качество распыливания топлива.

Все это нарушает процесс смесеобразования и сгорания топлива, снижает мощность и экономичность двигателя.

Согласно ГОСТ 6370-59, механических примесей в топливе должно быть не более 0,005%, т. е. не более 50 г на 1 т топлива. В действительности же зачастую в дизельном топливе, хранящемся на нефтебазах, количество механических примесей достигает более 120 г на 1 т, а в местах заправки содержание их доходит до 200—250 г на 1 т. В топливных баках тракторов механических примесей содержится до 250—300 г на 1 т.

Основную массу механических примесей составляют кремнезем ( $\text{SiO}_2$ ) и глинозем ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), имеющие высокую твердость, в два-три раза выше твердости рабочих поверхностей прецизионных деталей топливной аппаратуры. Попадая в зазоры между прецизионными деталями, эти примеси царапают трущиеся поверхности, в результате они заклиниваются и выходят из строя. При попадании абразивов в распылитель происходит зависание иглы в корпусе, вызывая перебой в работе двигателя, закоксовывание распылителя и выход его из строя.

Не меньший вред топливной аппаратуре причиняет вода, попадающая в дизельное топливо при небрежном его хранении. Соприкасаясь с рабочей поверхностью прецизионных деталей, вода вызывает их коррозию, приводящую к заклиниванию трущихся сопряжений и выходу их из строя. Кроме того, вода понижает теплотворную способность топлива, а следовательно, мощность двигателя. При температуре топлива ниже нуля содержащиеся в нем частицы воды замерзают и в виде мелких кусочков льда забивают топливопроводы, затрудняя пуск двигателя в зимнее время.

Механические примеси, содержащиеся в маслах и консистентных смазках, действуют на трущиеся поверхности подобно наждаку, вызывая усиленное изнашивание их и преждевременный выход из строя. При наличии воды в маслах и смазках трущиеся поверхности подвергаются коррозии.

Чтобы избежать отмеченных последствий, при поступлении топлив, масел и смазок в хозяйство, независимо от паспортных данных, необходимо проверить их качество. Это делают с помощью переносных лабораторий ПЛ-2М и РЛ или простейшими методами: путем внешнего осмотра, фильтрования и подогрева.

Содержание в топливе или масле механических примесей можно определить фильтрованием или отстаиванием взятой пробы. При проверке фильтрованием в чистую стеклянную посуду заливают стакан проверяемого топлива или масла. В дизельное топливо добавляют 1—1,5 стакана, а в масло — 2—3 стакана чистого бензина, смесь взбалтывают и пропускают через бумажный или матерчатый фильтр. Затем фильтр тщательно промывают прозрачным бензином и просушивают в течение 10—15 мин. Если топливо или масло чистое, то на фильтре остается едва заметное желтое пятно. Если же в нефтепродукте имеются механические примеси, то пятно будет темным. Чем грязнее нефтепродукт, тем темнее пятно на фильтре.

Наличие механических примесей в бензине определяют путем отстаивания пробы в чистой прозрачной посуде в течение 1,5—2 ч или по пятну после высыхания бензина, налитого на бумагу или стекло.

Механические примеси в солидоле обнаруживают растиранием небольшой порции солидола между пальцами.

Чтобы определить наличие воды в дизельном топливе или бензине, взятую пробу наливают в чистую и сухую стеклянную посуду и взбалтывают. Топливо, содержащее воду, будет иметь мутный вид, а после 1—2 ч отстаивания на дне посуды появятся капли воды. Для проверки содержания воды в топливе, залитом в резервуар, берут несколько кристаллов марганцовокислого калия, завязывают их в марлю и, прикрепив к лоту, опускают на дно резервуара. Если в топливе имеется вода, марля окрасится в розово-фиолетовый цвет.

Чтобы убедиться, нет ли воды в масле, небольшую порцию масла наливают в чистую сухую пробирку на 1/3 объема. Затем пробу медленно нагревают на керосинке или спиртовой горелке. Масло, содержащее воду, при температуре 100°C вспенится, а на холодной части пробирки соберутся капли влаги.

### **ЗАПРАВКА ТРАКТОРОВ ДИЗЕЛЬНЫМ ТОПЛИВОМ**

Сельскому хозяйству промышленность поставляет дизельное топливо, вырабатываемое по двум стандартам: ГОСТ 4749—49 и ГОСТ 305—62. Топливо по ГОСТ 4749—49 вырабатывается из малосернистых нефтей и содержит

серу до 0,2%. Различают следующие сорта этого топлива: ДЛ — летнее, ДЗ — зимнее и ДА — арктическое. Топливо по ГОСТ 305 — 62 вырабатывается из сернистых нефтей и имеет следующие сорта: Л — летнее, с содержанием серы не более 1%; З — зимнее, с содержанием серы не более 0,6% и А — арктическое, с содержанием серы не более 0,4%.

Наличие в топливе сернистых соединений резко сокращает срок службы двигателя. Причиной этого является образование при сгорании топлива сернистого и серного газов, под действием которых образуются различные углеродистые соединения, способствующие отложению нагара на днищах поршней и закоксовыванию поршневых колец, происходящими из-за лакоотложений. В результате нарушается тепловой режим и сокращается срок службы двигателя. Кроме того, сернистый и серный газы, взаимодействуя с каплями росы, оседающими на стенках цилиндров при прогреве двигателя, образуют сернистую и серную кислоты, вызывающие коррозию деталей цилиндра-поршневой группы.

Чтобы уменьшить вредное действие серы, в дизельное (моторное) масло добавляют специальные присадки. Однако и в этом случае применение зимой топлива с содержанием серы свыше 0,6% влечет за собой преждевременный выход двигателя из строя.

Заправлять бак трактора дизельным топливом следует только закрытым способом, пропуская его через фильтр ФДГ-ЗОТ. Перед заправкой очищают от пыли и грязи крышку и заливную горловину топливного бака. Затем открывают крышку и при необходимости прочищают отверстия для прохода воздуха. Проверяют уровень и заливают в бак отстоянное и профильтрованное топливо.

Дизельное топливо отстаивают не менее трех суток в специальных резервуарах, оборудованных поплавковыми топливозаборниками и грязеспускными пробками.

При применении различных сортов топлива в зависимости от температуры окружающего воздуха необходимо руководствоваться данными таблицы 12.

При отсутствии в зимнее время требуемого сорта топлива допускается применение летних сортов с добавлением керосина: при температуре минус 25—30°С — до

**Сорта дизельного топлива, применяемого  
для заправки тракторов**

ГОСТ 4749—49	ГОСТ 305—62	Применяется при температуре окружающего воздуха, °С
ДЛ	Л	Выше +5
—	З	От +5 до —20
ДЗ	—	От +5 до —30
—	А	Ниже —20
ДА	—	Ниже —30

25%; при температуре ниже минус 30—35° С — до 50%. При этом содержание серы в смеси не должно превышать 0,6%.

**ЗАПРАВКА ТРАКТОРОВ МАСЛАМИ И ПРИМЕНЕНИЕ  
КОНСИСТЕНТНЫХ СМАЗОК**

Для смазки дизельных двигателей и других наиболее ответственных узлов и агрегатов тракторов и самоходных шасси применяют моторные или дизельные масла, содержащие в своем составе многофункциональные присадки. Для смазки механизмов и узлов силовой передачи, рулевого управления и ходовой системы применяют, как правило, трансмиссионное масло (нигрол) и автотракторное масло (автол), которые по качеству значительно уступают моторным и дизельным маслам и непригодны для использования в дизельных двигателях.

Сорта масел обозначают буквами и цифрами. Буквы означают способ очистки масла и наличие в нем присадки, а цифры — вязкость в сантистоксах (сСт). Например, буквы Д, М и А означают соответственно «дизельное», «моторное» и «автотракторное»; буквы С, П и З — «селективной очистки», «с присадкой» и «загущенное», цифра 10 показывает, что вязкость равна 10 сСт, а цифра 8 — 8 сСт. Летом применяют более вязкие масла, а зимой, наоборот, менее вязкие.

Моторные масла выпускают трех групп: Б, В и Г. Они отличаются друг от друга сортами и процентным содержанием присадок. Масла группы Б предназначены для малофорсированных двигателей, масла группы В и Г — для форсированных двигателей. Причем масла группы Г

применяют главным образом в двигателях с турбонаддувом, отличающихся высокой напряженностью.

Трансмиссионные масла (нигролы) обозначают буквой Т. В настоящее время для тракторов применяют трансмиссионное масло ТЭ-15-ЭФО, в состав которого входит специальная противоизносная присадка.

В качестве консистентных смазок для смазки подшипников и других трущихся сопряжений тракторов и самоходных шасси применяют солидол (жировой и синтетический), консталин, графитную смазку и др.

Сорта масел, применяемых в двигателях тракторов и самоходных шасси, указаны в таблице 13.

Для смазки агрегатов силовой передачи тракторов и самоходных шасси применяют трансмиссионное трак-

Таблица 13

**Масла, применяемые в двигателях тракторов и самоходных шасси**

Двигатель	Сорта основных масел	Рекомендуемые заменители
Д-54А, Д-48Л, Д-48М, Д-48ПЛ	Дизельное по ГОСТ 8581—63: летом ДС-11 (М10Б); зимой ДС-8 (М8Б)	Дизельное по МРТУ 38—1—234—66*: летом Дп-11; зимой Дп-8 Моторное М12В по МРТУ 38—1—257—67
А-01, А-01М, А-41	Моторное М10В по ТУ 38—1210—68	Дизельное по ГОСТ 8581—63*: летом ДС-11; зимой ДС-8
Д-108, СМД-14, СМД-14А, Д-240, Д-240Л, Д-65Н, Д-50, Д-50Л, Д-37М, Д-37Е, Д-21	Моторное М12В по МРТУ 38—1182—65	Дизельное по МРТУ 38—1—257—67: летом Дп-11; зимой Дп-8
ЯМЗ-238НБ, СМД-60, СМД-62, Д-130	Моторное М10Г по ТУ 38—1—211—68 Моторное М12Г по МРТУ 38—1182—65	Дизельное по ГОСТ 8581—63*: летом ДС-11; зимой ДС-8 Моторное М12В по МРТУ 12Н № 3-62* Моторное М12В по МРТУ 38—1—182—65

\*Периодичность замены при использовании сернистого топлива через 120 мото-ч.

торное масло по МРТУ 38-1-189-68 марки ТЭ-15-ЭФО с присадкой ЭФО, а также автотракторное масло по ГОСТ 1862—63: летом АК-15, зимой АКп-10 или АКЗп-10. Допускается применение дизельного масла по ГОСТ 8581—63: летом ДС-11, зимой ДС-8.

Для смазки топливного насоса и регулятора, подшипников вентилятора (с полостью для жидкой смазки), агрегатов гидравлических систем навесного устройства и управления поворотом, а также для заправки поддона воздухоочистителя применяют дизельное масло по ГОСТ 8581—63: летом ДС-11, зимой ДС-8.

Рулевой механизм, редуктор пускового двигателя, пусковые двигатели П-23 и П-23М, а также подшипники ходовой системы (с полостями для жидкой смазки) смазывают автотракторным маслом ГОСТ 1862—63: летом АК-15; зимой АКп-10 или АКЗп-10. При отсутствии автотракторного масла допускается применение дизельного масла ГОСТ 8581—63: летом ДС-11, зимой ДС-8.

Сорта консистентных смазок, применяемых для тракторов и самоходных шасси, приведены в таблице 14.

Перед заправкой емкостей маслами очищают от пыли и грязи пробки контрольных и заливных отверстий, масляные линии и прилегающие к ним участки деталей. При ЕТО, ТО-1 и ТО-2 проверяют уровень масла в соответствующих емкостях и при необходимости доливают свежее масло до нормального уровня. Доливать масло следует через 20—30 мин после остановки двигателя и трактора.

Масло во всех емкостях заменяют при ТО-3, а в картерах двигателя, топливного насоса и регулятора числа оборотов — при ТО-2 и ТО-3. Для этого сразу же после остановки двигателя и трактора сливают отработанное масло, вывернув сливные пробки, и после того, как масло стечет, промывают механизмы описанными ниже способами. После промывки заливают в емкости свежее масло соответствующего сорта до нормального уровня.

Систему смазки двигателя промывают при неработающем двигателе с помощью установки ОМ-2871А-ГОСНИТИ.

Промывку ведут в следующей последовательности. Заливают в бак моющую жидкость, состоящую из смеси дизельного топлива (80%) и дизельного масла (20%), и, установив бак под сливным отверстием поддона картера,

**Сорта смазок, применяемых для тракторов  
и самоходных шасси**

Консистентные смазки (основные и заменители)	Область применения и технические требования
<p>Солидол синтетический ГОСТ 4366—64: пресс-солидол „С“, солидол „С“ (смазка УСс—автомобильная)</p> <p>Смазка универсальная среднеплавкая ГОСТ 1033—51: УС-1 (пресс-солидол жировой), УС-2 (со- лидол Л жировой), УС-3 (солидол Т жи- ровой)</p>	<p>Для смазки с помощью солидоло- нагнетателя подшипников качения и скольжения, а также других уз- лов трения, работающих при тем- пературе не выше 70°C</p> <p>Затаривается по ГОСТ 1510—60 в бочки, бидоны, барабаны, банки, тюбики. Применяется без рас- плавления</p>
<p>Консталин синтетический ГОСТ 5703—65 (смазка универсальная тугоплав- кая)</p>	<p>Для смазки подшипников и других узлов трения, работающих при температуре до 135°C в условиях нормальной влажности. Затарива- ется по ГОСТ 1510—60 в бидоны, барабаны, банки</p> <p>Применяется без расплавления. На- носится намазыванием</p>
<p>Косталин жировой ГОСТ 1957—52 (смазка универ- сальная тугоплавкая УТ-1 и УТ-2).</p>	<p>Применяется без расплавления. На- носится намазыванием</p>
<p>Смазка 1—13 жировая ГОСТ 1631—61</p> <p>Смазка синтетическая 1—13С МРТУ 12Н № 120—64</p>	<p>Для смазывания с помощью солидо- лонагнетателя подшипников скольжения, качения и других уз- лов трений, где применяются со- лидолы</p>
<p>Смазка 1-Л3 (улучшенная 1—13) МРТУ 12Н № 118—64</p>	<p>Затариваются по ГОСТ 1510—60 Применяются без расплавления</p>
<p>Смазка автомобильная ЯНЗ-2 ГОСТ 9432—60</p>	<p>Для смазывания подшипников гене- раторов, стартеров и магнето, а также подшипников крестовин карданов с одпоразовой смазкой</p> <p>Затаривается по ГОСТ 1510—60 в бидоны, банки емкостью до 1 л и тюбики</p>
<p>Смазка ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433—60</p>	<p>Применяются без расплавления</p>
<p>Смазка № 158 МРТУ 12Н № 139—64</p>	<p>Для смазывания рессор, тросов и других высоконагруженных узлов трения</p>
<p>Смазка ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267—59</p>	
<p>Смазка графитная (УСс-А) ГОСТ 3333—55</p>	

## Техническая характеристика установки ОМ-2871А-ГОСНИТИ

Тип установки	Передвижной
Насос:	Лопастной'
производительность, л/мин	35
максимальное давление, кгс/см <sup>2</sup>	64
Электродвигатель:	
тип	АОЛ2-32-4
мощность, кВт	3,0
частота вращения, об/мин	1500
Электрический нагреватель:	
тип	ЭТ-152
мощность, кВт	3,7
напряжение, В	380
Время подогрева моющей жидкости, ч	0,6
Температура моющей жидкости, °С	60
Ёмкость бака, л	35
Продолжительность промывки системы смазки двигателя, ч	0,6—0,7
Габариты, мм	2225×700×800
Масса, кг	140

снимают крышку. Нагнетательный рукав подсоединяют с помощью сменного наконечника к масляному фильтру двигателя. Подключают установку к источнику питания и, включив электронагреватели, нагревают промывочную жидкость до температуры 60°С, которую контролируют по указателю температуры. После этого включают насос и несколько раз промывают систему смазки в течение 0,6—0,7 ч. Проходя по каналам с большой скоростью и вытекая из зазоров сопряжений, жидкость удаляет инородные тела, шлам и другие отложения и через сливное отверстие попадает в бак для моющей жидкости, где она фильтруется и снова засасывается насосом.

По окончании промывки систему смазки продувают сжатым воздухом до полного удаления из нее остатков моющей жидкости.

У двигателей Д-48ПЛ, Д-48Л, Д-48М заливают 10 г масла в корпус счетчика мото-часов.

При ТО-3 внутреннюю полость двигателя рекомендуется промывать при работающем двигателе. Для этого после слива отработанного масла следует залить в картер промывочную жидкость, состоящую из 50% дизельного топлива и 50% дизельного масла, в объеме 60% заправочной емкости, пустить двигатель и дать ему поработать при средней частоте вращения коленчатого вала

в течение 3 мин. После этого, остановив двигатель, слить промывочную жидкость.

Корпуса силовой передачи и других агрегатов трактора, кроме гидравлической системы, промывают керосином при средней частоте вращения коленчатого вала и езде на тракторе в течение 5—7 мин. Гидравлические системы навесного устройства и управления поворотом, а также коробку передач и ВОМ, оборудованные гидравлической системой, промывают дизельным топливом, изменяя режимы работы с помощью органов управления при включенных насосах. Редуктор пускового двигателя промывают керосином при работающем пусковом двигателе и включенных передаточных механизмах. Внутреннюю полость пусковых двигателей П-23 и П-23М промывают смесью, состоящей из 50% дизельного топлива и 50% автотракторного масла, при средней частоте вращения коленчатого вала в течение 2—3 мин.

Объем промывочной жидкости, заливаемой в каждую емкость, должен быть не менее 60% запорочной емкости.

Полости топливного насоса и регулятора числа оборотов, полости подшипников вентилятора, опорных катков, поддерживающих роликов, направляющих колес и других узлов трактора, смазываемых жидкими маслами, промывают керосином из ручного шприца.

Одновременно с заменой масла в емкостях и промывкой последних очищают и промывают сапуны и фильтры заливных горловин. Набивку сапуна после промывки и продувки сжатым воздухом смачивают маслом. Консистентную смазку в полости подшипников нагнетают солидолонагнетателем или шприцем, предварительно очистив масленки от пыли и грязи. Смазку нагнетают до появления новой смазки из зазоров или из-под сальников. В подшипники, у которых места выдавливания старой смазки не видны, смазку добавляют путем 4—12 нагнетаний в зависимости от размеров подшипника.

#### **ЗАПРАВКА ТРАКТОРОВ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТЬЮ**

Для охлаждения двигателей тракторов в большинстве случаев применяют воду, так как она наиболее доступна (менее дефицитна) по сравнению с другими охлаждаю-

щими жидкостями и обладает лучшей охлаждающей способностью. Однако воде присущ ряд недостатков, затрудняющих применение ее в зимних условиях: высокая температура замерзания со значительным увеличением объема (до 10% при 0°C); сравнительно низкая температура кипения; наличие солей жесткости, образующих на поверхности нагрева накипь и, следовательно, ухудшающих теплоотдачу от этих поверхностей.

Жесткость воды зависит от содержания в ней солей магния и кальция. По этому признаку различают: чистую воду — дистиллированную; мягкую — дождевую, снеговую; среднежесткую — речную и озерную и жесткую или очень жесткую — колодезную, ключевую, морскую. Единица жесткости воды равна 1 мг-экв, что соответствует 20,01 мг/л ионов кальция и 12,16 мг/л ионов магния в 1 л воды.

#### Степень жесткости естественных вод, мг-экв:

дождевая и снеговая	До 3
озерная и речная	3—6,5
колодезная, ключевая	6,5—11
морская	Свыше 11

Воду из естественных водоемов следует очищать и умягчать. Колодезную и ключевую воду умягчают кипячением или добавлением 2 г на 1 л воды соли тринарийфосфата с последующим отстаиванием и фильтрацией.

В зимнее время в качестве охлаждающих жидкостей можно применять антифризы (жидкости, застывающие при низких температурах). Наиболее эффективным антифризом является этиленгликолевая охлаждающая жидкость.

Этиленгликолевые охлаждающие жидкости представляют собой смеси технического этиленгликоля с водой. Эти жидкости выпускаются двух марок — «40» и «65» (ГОСТ 159—52). Так как этиленгликоль обладает коррозионной агрессивностью, в жидкость добавляют антикоррозионную присадку, в состав которой входит 2,5—3,5 г/л динатрийфосфата и 1 г/л декстрина первого сорта. Присадку предварительно растворяют в воде, подогретой до 60—70°C, после чего смешивают с этиленгликолевой жидкостью в необходимых пропорциях. Антифриз марки «40» замерзает при температуре не выше

минус 40°C, а антифриз марки «65» — при температуре не выше минус 65°C.

Изменяя концентрацию этиленгликоля, можно получить охлаждающие жидкости с различной температурой замерзания.

Повышать концентрацию этиленгликоля более 66% нецелесообразно, так как это влечет за собой повышение температуры замерзания раствора. Наряду с охлаждающими жидкостями промышленность выпускает концентрированный этиленгликоль марки 40К ГОСТ 6367—52. Растворы необходимой концентрации в зависимости от климатических условий из этой жидкости приготавливают на месте.

Этиленгликоль и его растворы ядовиты, поэтому даже незначительное попадание их в организм человека вызывает отравление со смертельным исходом.

При отсутствии антифризов многие хозяйства в зимнее время применяют для охлаждения двигателей тракторов зимнее дизельное топливо.

Охлаждающая способность жидкости определяется коэффициентом теплоотдачи, который зависит от удельной теплоемкости, удельной теплоты парообразования и температуры кипения. Дизельное топливо по сравнению с водой имеет намного меньшие значения удельной теплоемкости и удельной теплоты парообразования, а следовательно, и меньший коэффициент теплоотдачи.

При охлаждении двигателя водой по мере его прогрева около стенок цилиндров возникает пузырчатый режим кипения, при котором теплоотдача от стенок цилиндров весьма интенсивна.

Для этого случая коэффициент теплоотдачи:

$$\alpha = \frac{c \rho V \Delta t + r \rho'' V''}{t_{ст} - t_{ж}}, \quad (1)$$

где  $c$  — удельная теплоемкость охлаждающей жидкости;

$\rho, \rho''$  — плотности жидкости и пара;

$V, V''$  — скорости течения жидкости и испарения;

$\Delta t$  — приращение температуры охлаждающей жидкости у поверхности нагрева;

$r$  — удельная теплота парообразования;

$t_{ст}, t_{ж}$  — температура наружной стенки цилиндра и охлаждающей жидкости.

Как видно из выражения (1), при замене воды другой жидкостью эффект охлаждения сохраняется только тогда, когда эта жидкость по своим физическим свойствам не будет существенно отличаться от воды.

С увеличением центров парообразования теплоотдача от стенок цилиндров возрастает. При этом коэффициент теплоотдачи увеличивается в несколько десятков раз, благодаря чему обеспечивается нормальное тепловое состояние двигателя. При охлаждении же двигателя дизельным топливом пузырчатый режим кипения может возникнуть только при значительно более высокой температуре стенок цилиндров, так как температура начала кипения даже легких фракций примерно в два раза выше, чем температура кипения воды. Тяжелые фракции дизельного топлива кипят при температуре 300°C и выше.

Таким образом, при охлаждении дизельным топливом тепло от стенок цилиндров в охлаждающую среду передается главным образом посредством теплопроводности.

В этом случае коэффициент теплоотдачи от стенок в охлаждающую жидкость:

$$\alpha = \frac{\lambda}{\delta} \cdot \frac{t_{ст} - t_{п}}{t_{ст} - t_{ж}}, \quad (2)$$

где  $\lambda$  — коэффициент теплопроводности жидкости;  
 $\delta$  — толщина пограничного (пристенного) слоя;  
 $t_{п}$  — температура пограничного слоя.

Теплопроводность у дизельного топлива в несколько раз меньше, чем у воды, причем с повышением температуры теплопроводность дизельного топлива снижается, а теплопроводность воды, наоборот, возрастает. Толщина пограничного слоя при охлаждении топливом оказывается большей, так как оно имеет повышенную по сравнению с водой вязкость.

При положительных температурах вязкость дизельного топлива изменяется в незначительных пределах (начиная от 15—20°C и выше она практически остается постоянной). Теплопроводность же с ростом температуры уменьшается по прямолинейному закону. Поэтому по мере прогрева двигателя величина отношения коэффициента теплопроводности к толщине пограничного слоя в выражении (2) становится меньше; при охлаждении водой она, наоборот, увеличивается.

Следовательно, при замене воды дизельным топливом коэффициент теплоотдачи от стенок в охлаждающую жидкость значительно снижается, причем по мере прогрева двигателя указанная разница возрастает. Поэтому при охлаждении форсированных двигателей, работающих при относительно высоких нагрузках, дизельным топливом (или другими жидкостями с низкими значениями теплоемкости и теплопроводности и высокой температурой кипения) возможен значительный перегрев рабочих поверхностей гильз цилиндров и днищ камер сгорания. По этой причине неизбежны резкое ухудшение условий смазки трущихся поверхностей и качества картерного масла, повышение лакообразования и закоксовывания поршневых колец. Вероятны также случаи полного выгорания и испарения масляной пленки и появления молекулярно-механического износа в местах наибольшего нагрева гильз цилиндров.

Чтобы обеспечить нормальный тепловой режим двигателя, охлаждающие жидкости следует подбирать с таким расчетом, чтобы температура их кипения, удельная теплоемкость и удельная теплота парообразования мало отличались от значений соответствующих параметров воды. При соблюдении этих условий охлаждающая жидкость может иметь более низкий коэффициент теплопроводности по сравнению с водой.

Как следует из выражения (2), низкий коэффициент теплопроводности ускоряет процесс аккумуляции тепла двигателем, а следовательно, сокращает время его прогрева. От последнего в значительной мере зависит интенсивность изнашивания деталей цилиндро-поршневой группы, особенно при работе на сернистом топливе.

При небольших нагрузках двигателя (например, на транспортных перевозках) температура охлаждающей воды на выходе часто не превышает в зимнее время 50—60°C. В таких условиях низкотемпературные смеси с относительно небольшим коэффициентом теплопроводности могут оказаться весьма эффективными, так как они будут способствовать снижению коррозионного износа деталей цилиндро-поршневой группы при одновременном повышении механического к. п. д. двигателя, а также предотвращению шламообразования и повышению срока службы картерного масла.

Однако и в этом случае для обеспечения нормальных условий охлаждения и повышения надежности и долговечности двигателя указанные смеси по другим основным физическим свойствам (температура кипения, удельная теплоемкость и удельная теплота парообразования) не должны в значительной степени отличаться от воды.

В случае использования для охлаждения двигателей жидкости, отличающейся от воды несколько более высокой температурой кипения (антифриза, дизельного топлива и т. д.) и сравнительно низкими значениями других параметров, температуру охлаждающей жидкости на выходе, как правило, следует поддерживать ниже оптимальной температуры воды, указанной в руководстве по эксплуатации трактора (двигателя). Этого можно достичь более полным открытием шторки или жалюзи.

Порядок заправки трактора охлаждающей жидкостью следующий. Очищают наружную поверхность пробки и горловины радиатора от грязи. Снимают пробку и заливают через воронку с сеткой и фильтрующим материалом охлаждающую жидкость до полного объема. При использовании антифриза его объем в холодном состоянии должен быть на 6—7% меньше емкости системы охлаждения.

Во время длительных стоянок при низких температурах воздуха охлаждающую жидкость необходимо сливать. Перед пуском двигателя жидкость, предназначенную для заправки трактора, подогревают до 90—100°C. При кратковременных стоянках следует закрывать шторку или жалюзи и клапан утепляющего чехла, а также следить за температурой охлаждающей жидкости. При снижении температуры ниже 50°C необходимо пустить и прогреть двигатель.

Предназначенное для заправки дизельное топливо рекомендуется предварительно нагреть до 150°C, опустить в него небольшое количество латунной или медной стружки, после чего, помещивая жидкость, охладить ее и залить в систему охлаждения трактора. После раскисления топлива обессмоливают, добавив в него 4—5% серной кислоты, перемешивают и выдерживают 2 ч. Затем в топливо добавляют 10% кальцинированной соды и два-три раза промывают систему охлаждения водой. После промывки для удаления из топлива остатков воды его нагревают до 100°C.

# ОБКАТКА



Обкатка тракторов — один из важнейших технологических процессов подготовки их к нормальной эксплуатации. В процессе обкатки происходит постепенная приработка трущихся поверхностей узлов и деталей. Чтобы обеспечить нормальную их приработку, необходимо соблюдать основное условие обкатки, заключающееся в постепенном увеличении нагрузки. Благодаря этому значительно снижается интенсивность изнашивания деталей в течение всего периода эксплуатации тракторов и повышается их надежность.

Обкатку тракторов проводят закрепленные за ними трактористы-машинисты. Руководит обкаткой инженер или механик колхоза и совхоза. Обкатывать необходимо как новые, так и отремонтированные тракторы.

Большое разнообразие режимов обкатки, приведенных в руководствах по эксплуатации тракторов, и отсутствие в руководствах четких указаний по составлению машинно-тракторных агрегатов при обкатке вызывают у механизаторов большие трудности. Поэтому часто обкатку ведут без соблюдения каких-либо режимов, нагружая трактор самопроизвольно. Это приводит к снижению надежности и долговечности узлов и агрегатов.

Ниже приведена единая методика обкатки тракторов, разработанная на основе анализа рекомендаций заводоизготовителей. Она построена по принципу постепенной загрузки узлов и агрегатов машин, исходя из максимального тягового усилия.

## ПОДГОТОВКА К ОБКАТКЕ

Перед обкаткой трактор очищают от грязи и пыли и выполняют следующие операции технического обслуживания:

смазывают все механизмы и узлы, проверяют уровень масла и при необходимости доливают его во все емкости согласно правилам технического обслуживания тракторов сельскохозяйственного назначения;

заправляют трактор охлаждающей жидкостью и топливом;

проверяют степень разряженности аккумуляторных батарей (по плотности электролита) и уровень электролита в каждой банке; при необходимости доливают электролит и подзаряжают батареи;

проверяют и, если необходимо, подтягивают крепления всех узлов трактора;

включают вал отбора мощности и насос гидравлической системы.

После выполнения этих операций проверяют работу двигателя и показания контрольно-измерительных приборов в течение 10 — 15 мин. Для этого пускают двигатель в соответствии с правилами, указанными в руководствах по эксплуатации тракторов. Чтобы обеспечить смазкой пусковой двигатель после длительной стоянки, необходимо залить в цилиндр 25 см<sup>3</sup> дизельного масла. Первые 5 мин двигатель должен работать при минимально устойчивой частоте вращения коленчатого вала, а затем последующие 5 — 10 мин постепенно увеличивают частоту вращения до максимальной.

Во время работы двигателя тщательно прослушивают его, проверяют, нет ли течи в системах смазки, питания и охлаждения, следят за показаниями контрольно-измерительных приборов.

Убедившись в исправности двигателя, приступают к обкатке трактора.

## РЕЖИМЫ ОБКАТКИ

Общая продолжительность обкатки составляет 60 ч, в том числе на холостом ходу 5 ч и под нагрузкой 55 ч. Обкатку под нагрузкой проводят в три этапа, отличающиеся друг от друга тяговым сопротивлением агрегата.

В процессе обкатки трактора двигатель должен работать на максимальном скоростном режиме.

На холостом ходу трактор обкатывают на всех передачах переднего и заднего хода в равные промежутки времени.

Трактор под нагрузкой обкатывают на рабочих передачах, используя его на легких полевых и транспортных работах. При этом для обкатки гидравлической системы наряду с прицепными должны применяться также легкие навесные машины и орудия.

Тяговое сопротивление машины или орудия при обкатке должно быть подобрано таким образом, чтобы загрузка трактора по тяге составляла: на первом этапе обкатки — 15 — 20% расчетного тягового усилия на первой передаче, определяемого из технической характеристики трактора, приведенной в заводской инструкции, на втором этапе — 35 — 40% и на третьем — 55 — 60%. На каждом из указанных этапов обкатку ведут, начиная с нижней передачи с последовательным переходом на более высокие передачи без изменения тягового сопротивления агрегата. По мере перехода на более высокие передачи степень загрузки трактора по сравнению со значениями степени загрузки, приведенными выше, будет возрастать. В связи с этим при работе на высших передачах нагрузка может оказаться чрезмерно большой, что вызовет усиленное изнашивание или поломку деталей трактора.

Во избежание отмеченных последствий степень загрузки тракторов по тяге не должна превышать: на первом этапе обкатки — 70%, на втором — 80% и на третьем — 90% номинального тягового усилия трактора на данной передаче, которое берут из заводского руководства по эксплуатации трактора.

Загрузочные агрегаты подбирают исходя из величины удельного сопротивления машин и орудий.

Число машин или орудий в агрегате подсчитывают по формуле:

$$C = \frac{H \cdot P}{100B \cdot K}, \quad (3)$$

где  $H$  — требуемая нагрузка при обкатке трактора в процентах номинального тягового усилия на первой передаче, кгс;

$P$  — номинальное тяговое усилие трактора на

- первой передаче (берется из технической характеристики трактора), *кгс*;  
*B* — ширина захвата одной машины или орудия, *м*;  
*K* — удельное сопротивление машины или орудия, *кгс/см<sup>2</sup>* (см. табл. 15).

Таблица 15  
 Значения удельных сопротивлений машин и орудий

Машины и орудия	Удельное сопротивление, <i>кгс/см<sup>2</sup></i>
Зубовые бороны „зиг-заг“	50—60
Пружинные бороны	100—180
Катки	100—130
Дисковые лушильники	120—250
Культиваторы	120—260
Сеялки с нормальным междурядьем	100—140
Узкорядные сеялки	150—180
Окучники	150—200
Сенокосилки прицепные	70—100
Грабли тракторные:	
боковые	70—90
поперечные	50—70
Жатки рядовые	120—150
Картофелекопалки	580—650

Число корпусов плуга при обкатке трактора на пахоте равно: 
$$C' = \frac{H \cdot P}{100K' \cdot a \cdot b}, \quad (4)$$

где *a* — глубина вспашки, *см*;

*b* — ширина захвата одного корпуса, *см*;

*K'* — удельное сопротивление плуга, *кгс/см<sup>2</sup>* (см. табл. 16).

Таблица 16  
 Значения удельных сопротивлений плугов на различных типах почв

Типы почв	Удельное сопротивление, <i>кгс/см<sup>2</sup></i>
Легкие	0,25—0,35
Средние	0,35—0,55
Тяжелые	0,55—0,80
Весьма тяжелые	Свыше 0,80

На транспортных работах нагрузку определяют путем умножения массы прицепов на коэффициент сопротивления их передвижению. При движении трактора с прицепами на пневматиках по грунтовым дорогам этот коэффициент равен 0,10—0,12; при движении по осевшей пахоте (через две недели после вспашки) — 0,15—0,20. При обкатке трактора зимой и загрузке тракторными саями коэффициент сопротивления передвижению можно принять равным 0,08—0,12.

Для того чтобы наиболее правильно подобрать количество машин или орудий, перед обкаткой трактора рекомендуется провести динамометрирование, на основании которого установить действительное значение удельного сопротивления машины (орудия) на данной почве.

Режимы обкатки тракторов под нагрузкой приведены в таблице 17.

Продолжительность обкатки на каждой передаче должна быть одинаковой. Ее подсчитывают по формуле:

$$T = 55 : Z,$$

где  $Z$  — число передач, на которых предусмотрена обкатка.

Например, согласно таблице 17, продолжительность обкатки трактора Т-150 под нагрузкой на каждой передаче составляет:

$$T = 55 : 18 \approx 3ч.$$

### **ТЕХНОЛОГИЯ ОБКАТКИ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ТРАКТОРОВ ПОСЛЕ ОБКАТКИ**

Во время обкатки на передачах переднего хода трактор следует поворачивать в правую и левую стороны плавно, без рывков. Кроме того, при движении на низких передачах необходимо сделать несколько круглых поворотов.

В процессе обкатки трактора на холостом ходу обкатывают гидравлическую систему, периодически поднимая и опуская механизм навески, а также вал отбора мощности. При этом внимательно следят за работой агрегатов гидравлической системы. Подъем механизма навески должен происходить плавно, без дрожания и начинаться сразу же после перевода рычага управления в положение



Трактор	Этапы обкатки	Тяговое сопротивление, кзс	Передачи																	
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII					
ДТ-75М	Первый	531—708	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Второй	1239—1416	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Третий	1947—2124	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ДТ-75	Первый	450—600	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Второй	1050—1200	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Третий	1650—1800	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Т-74	Первый	519—692	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Второй	1211—1384	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Третий	1903—2076	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ДТ-54А	Первый	428—570	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Второй	998—1140	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Третий	1568—1710	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Т-54В	Первый	300—400	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Второй	700—800	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Третий	1100—1200	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Т-38М	Первый	291—388	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Второй	679—776	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Третий	1067—1164	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, МТЗ-50,	Первый	210—280	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Второй	490—560	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Третий	770—840	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+



«подъем». В положениях «подъем», «опускание» и «плавающее» рычаги должны удерживаться фиксатором, перемещают их вручную. Возврат рычагов из положений «подъем» и «опускание» в конце рабочего хода должен происходить автоматически, а из «плавающего» вручную. При обкатке проверяют, нет ли течи масла в соединениях маслопроводов, из-под уплотнений силового цилиндра, распределителя, насоса и в других местах, а также нет ли подсоса воздуха во всасывающей магистрали. Обнаруженные неисправности и течь масла немедленно устраняют.

Гидравлическую систему обкатывают при температуре масла, не превышающей  $50^{\circ}\text{C}$ . Общая продолжительность обкатки гидравлической системы 25—30 мин.

В период обкатки тракторист-машинист внимательно следит за показаниями контрольно-измерительных приборов, за работой двигателя, агрегатов и узлов силовой передачи и ходовой системы. Периодически, не реже чем через 1—2 ч, необходимо прослушивать двигатель и силовую передачу, проверять на ощупь степень нагрева механизмов во время остановок трактора.

Обнаруженные неисправности должны быть немедленно устранены. В течение всего периода обкатки трактора необходимо проводить ежедневное техническое обслуживание его в соответствии с действующими правилами.

По окончании обкатки выполняют следующие операции технического обслуживания.

Сразу после остановки трактора, очистив его от пыли и грязи, проверяют, нет ли течи топлива, масла, охлаждающей жидкости и электролита. Затем сливают масло из всех емкостей, кроме картера двигателя и корпусов топливного насоса и регулятора числа оборотов.

Заливают в емкости керосин (в количестве 60% полного объема масла в емкости). Пускают основной двигатель, прокрутив его с помощью пускового приспособления в течение 2 мин. Включают рабочую передачу и ездят на тракторе 3—5 мин. При этом периодически поднимают и опускают механизм навески.

Останавливают трактор и двигатель. Выключают приводы вала отбора мощности и насоса гидравлической системы.

Сразу же после остановки двигателя сливают из всех емкостей керосин, а также сливают масло из картера

двигателя и корпусов топливного насоса и регулятора числа оборотов. Промывают керосином фильтр грубой очистки масла и реактивную масляную центрифугу. У трактора Т-100М заменяют фильтрующие элементы фильтра тонкой очистки масла, у трактора К-700 — фильтр турбокомпрессора. Промывают систему смазки двигателя с помощью специальной установки дизельным топливом, а корпуса топливного насоса и регулятора — с помощью шприца. Заправляют емкости всех механизмов и узлов трактора соответствующими сортами масел до номинального уровня.

Смазывают все узлы и механизмы трактора согласно таблице смазки.

Подтягивают гайки крепления головки цилиндров, после чего регулируют зазоры между клапанами и коромыслами, а также в декомпрессионном механизме.

Проверяют и, если необходимо, регулируют муфту сцепления и тормоза.

Выполняют операции ТО-1.

Тщательно проверяют и, если необходимо, подтягивают наружные крепления трактора. При этом осматривают состояние всех узлов и механизмов. Обнаруженные неисправности немедленно устраняют.

После обкатки и технического осмотра трактора составляют приемочный акт и отмечают приемку в паспортах трактора и двигателя. Затем приступают к рядовой эксплуатации трактора.

Первые 60 ч работы в эксплуатационных условиях (до очередного ТО-1) трактор должен находиться под особым наблюдением.

# ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ДИАГНОСТИРОВАНИЕ УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ

## КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ

### ПОКАЗАТЕЛИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КРИВОШИПНО- ШАТУННОГО МЕХАНИЗМА

Кривошипно-шатунный механизм включает: цилиндро-поршневую группу (гильзы цилиндров, поршни и поршневые кольца), коленчатый вал с шатунными и коренными подшипниками, шатуны со втулками, поршневые пальцы и маховик.

Основным показателем состояния цилиндро-поршневой группы считается расход картерного масла на угар. Однако отсутствие достаточно точного экспресс-метода определения этого показателя не всегда позволяет объективно судить о состоянии данного механизма. Чтобы с достаточной точностью определить угар масла, требуется несколько контрольных смен с точными замерами количества доливаемого масла и топлива, что чрезвычайно трудоемко. При этом невозможно учесть утечки масла через неплотности сальников коленчатого вала и разъемов картера. Кроме того, угар масла в течение длительного времени работы двигателя изменяется незначительно и лишь при большом износе деталей цилиндро-поршневой группы, в частности поршневых колец, начинает резко возрастать. Такой характер изменения угара масла в зависимости от наработки затрудняет прогнозирование по нему остаточного ресурса.

Об интенсивности изнашивания сочленений двигателя можно судить по концентрации продуктов износа в картерном масле, определяемой с помощью спектрографической установки. В этом случае для оценки степени изношенности основных деталей наряду с регулярным спектральным анализом проб масла, отбираемых через опре-

деленные промежутки работы двигателя, необходимо знать их химический состав и соотношение скоростей изнашивания сочленений. О целесообразности разборки двигателя для ремонта или устранения неисправности судят по резкому возрастанию концентрации основных элементов в работавшем масле. Например, значительное возрастание концентрации алюминия свидетельствует о предельном износе поршней и необходимости их замены.

Наибольшее распространение для оценки состояния цилиндра-поршневой группы получил способ определения количества газов, прорывающихся в картер. При измерении количества газов с помощью обычного прибора, например ротаметра, из-за высокого сопротивления выходу газов из картера и наличия в картере избыточного давления часть газов уходит в атмосферу через сальники коленчатого вала и другие неплотности, минуя прибор.

Чтобы избежать этого, во время измерений необходимо отсасывать газы из картера, обеспечивая прохождение их только через измерительное устройство.

Угар картерного масла и количество газов, прорывающихся в картер при работе двигателя на всех цилиндрах, являются интегральными (суммарными) оценочными показателями технического состояния цилиндра-поршневой группы.

Чтобы оценить состояние каждого цилиндра в отдельности, их поочередно выключают (декомпрессируют). Затем подсчитывают разницу между расходом газов, полученным при декомпрессировании проверяемого цилиндра, и средним расходом газов, полученным при декомпрессировании каждого из остальных цилиндров. При одинаковом состоянии всех цилиндров указанная разница будет незначительной. Если же она окажется большой, то это свидетельствует об аварийном состоянии данного цилиндра.

Сравнительную оценку технического состояния цилиндров можно дать по компрессии в них (давлению конца сжатия). Однако при этом необходимо учитывать неплотности клапанов газораспределения. Разница в значениях компрессии у нового и изношенного двигателей, возрастает с понижением частоты вращения коленчатого вала. Поэтому компрессию рекомендуется определять при пусковых оборотах коленчатого вала. Чтобы дать

правильную сравнительную оценку состояния цилиндров по компрессии, должно быть соблюдено равенство и постоянство частоты вращения коленчатого вала и температуры стенок цилиндров при проверке каждого из них в отдельности. В связи с тем, что частота вращения коленчатого вала зависит от технического состояния пускового устройства, а температура стенок цилиндров — от условий проверки двигателя (предварительного разогрева его, температуры окружающей среды и пр.), соблюдение отмеченных условий не всегда представляется возможным. Следовательно, компрессия является ориентировочным показателем технического состояния цилиндропоршневой группы. Одним из признаков слабой компрессии является трудный пуск двигателя (особенно в холодную погоду), обусловленный чрезмерно низкой температурой сжатого воздуха, не обеспечивающей самовоспламенения дизельного топлива.

О состоянии подшипников коленчатого вала можно судить по зазорам в них. Эллипсность и конусность шеек вала до разборки двигателя на ремонт можно не проверять, так как эти показатели являются следствием износа подшипников.

На протяжении ряда лет многими исследователями велись поиски безразборных методов оценки технического состояния подшипников коленчатого вала по диагностическим параметрам. Наибольшую известность получили способы, основанные на определении следующих показателей:

- давления масла в главной масляной магистрали;
- количества масла, протекающего через подшипники в единицу времени;
- шумов и стуков, возникающих от ударов в сопряжениях при работе двигателя;
- стуков, возникающих от соударения деталей в результате искусственного перемещения поршня и шатуна на величину зазоров в сопряжениях.

Широкое распространение получило прослушивание двигателя во время его работы. С увеличением зазоров в подшипниках появляются характерные стуки, прослушиваемые в определенных зонах и при соответствующих режимах работы двигателя. Однако эти стуки отчетливо прослушиваются при значениях зазоров, превосходящих допустимые. При этом количественная оценка зазоров

зависит от слуховых качеств и опыта оператора. Хорошие результаты дает прослушивание стуков в неработающем двигателе при попеременном создании в надпоршневом пространстве разрежения и давления.

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ГАЗОВ, ПРОРЫВАЮЩИХСЯ В КАРТЕР

Количество газов, прорывающихся в картер, определяют индикатором расхода газов КИ-4887-1-ГОСНИТИ. Данный прибор снабжен устройством, позволяющим отсасывать газы из картера через измерительное устройство и делать замеры при давлении в картере, равном ат-

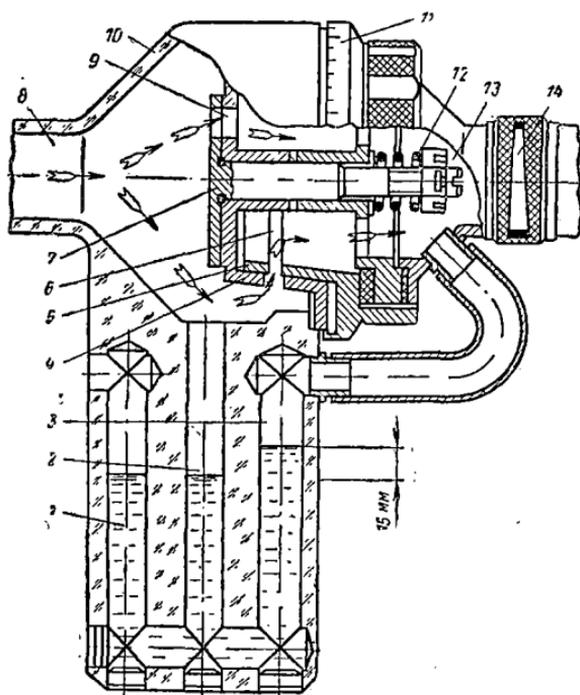


Рис. 1. Схема работы индикатора КИ-4887-ГОСНИТИ:

1, 2, 3 — сверления в корпусе, сообщающиеся между собой в нижней части; 4, 5 — втулки дроселирующего устройства; 6 — дроселирующее отверстие; 7 — заслонка; 8 — впускной патрубок; 9 — калиброванное отверстие; 10 — корпус прибора; 11 — шкала; 12 — распорная пружина; 13 — выпускной патрубок; 14 — дроссель

мосферному. Благодаря этому полностью устраняются утечки газов через неплотности картера и, следовательно, значительно повышается точность измерений.

Схема работы прибора КИ-4887-1 представлена на рисунке 1. Он состоит из дроссельного расходомера постоянного перепада давления с жидкостным дифференциальным манометром для контроля давления в дросселирующем устройстве, дросселя и жидкостного манометра для регулирования и контроля давления на входе в расходомер, впускного и выпускного патрубков, трубопроводов с наконечниками и эжектора, предназначенного для отсоса газов, поступающих во впускной патрубок. Принцип действия прибора основан на зависимости количества газов, проходящих через дроссельный расходомер, от площади проходного сечения дросселирующего отверстия при заданном перепаде давления в дифференциальном манометре.

Дросселирующее устройство образовано двумя втулками 4 и 5. Плотное соединение этих втулок обеспечивается предварительной совместной притиркой их по конусным поверхностям и поджатием друг к другу распорной пружиной 12. Втулка 4 жестко закреплена на корпусе 10, а втулка 5 может поворачиваться относительно втулки 4. На половине окружности конусной части обеих втулок имеются поперечные щели, позволяющие плавно изменять площадь дросселирующего отверстия 6 при повороте втулки 5.

Как известно, в дроссельных расходомерах расход газа пропорционален перепаду давления в дросселирующем устройстве и площади дросселирующего отверстия. При заданном перепаде давления в дросселирующем устройстве количество газов, проходящих через дросселирующее отверстие 6, будет зависеть только от площади этого отверстия, являющейся в данном случае мерой расхода. Шкала 11 прибора тарируется при перепаде давления в дросселирующем устройстве, равном 15 мм вод. ст. А это означает, что указанный перепад давления следует устанавливать при всех замерах. Достигается это путем изменения площади дросселирующего отверстия 6. Перепад давления контролируют дифференциальным манометром, водяные столбики которого находятся в сверлениях 2 и 3 прозрачного корпуса 10. Сверления в нижней части сообщаются между собой, а в верхней — с впускным 8

и выпускным 13 патрубками дросселирующего устройства.

Впускной трубопровод, соединенный с патрубком 8, снабжен конусным наконечником, вставляемым в отверстие маслосаливной горловины проверяемого двигателя.

Для отсоса газов из картера во время замера на выхлопную трубу двигателя устанавливают эжектор. При этом газы, проходя с большой скоростью в кольцевом пространстве между внутренней стенкой выхлопной трубы и эжектором, создают разрежение в последнем, которое через выпускной трубопровод и выпускной патрубок 13 передается в дросселирующее отверстие 6. Отсос регулируют дросселем 14 таким образом, чтобы в момент замера расхода газов прибором давление в картере было равно атмосферному. Это давление контролируют жидкостным манометром, образованным жидкостными столбиками в сверлениях 1 и 2. При этом канал 1 должен сообщаться с атмосферой, для чего нужно вывинтить из него пробку.

Расход газов определяют по шкале 11, нанесенной на наружной поверхности подвижной втулки 5. Размеры дросселирующего отверстия 6 рассчитаны на замер расхода газов, не превышающего 120 л в минуту. Для увеличения диапазона измерений в дне неподвижной втулки 4 имеется дополнительное калиброванное отверстие 9, прикрываемое заслонкой 7. Если расход газов больше 100—120 л/мин, открывают отверстие 9, повернув отверткой заслонку 7. В этом случае к значению расхода, полученному по основной шкале 11, прибавляют постоянное значение расхода газов через это отверстие, нанесенное на наружной поверхности подвижной втулки 5. Подключение дополнительного калиброванного отверстия дает возможность измерять расход газов до 175 л в минуту (значение расхода через калиброванное отверстие 9 нанесено на наружной поверхности подвижной втулки).

Чтобы измерить количество газов, прорывающихся в картер, пускают и прогревают двигатель до температуры охлаждающей воды и картерного масла 65—90°С (рис. 2).

Открывают маслосаливную горловину, закрывают отверстие сапуна и отверстие под масломерную линейку пробками.

Заливают в каналы дифманометра воду примерно наполовину, вывинтив пробку из канала 1, которую не ставят на место до конца измерений. Полностью открывают дросселирующее отверстие 6 поворотом втулки 5 за маховичок против часовой стрелки и дроссель 14 поворотом наружной втулки.

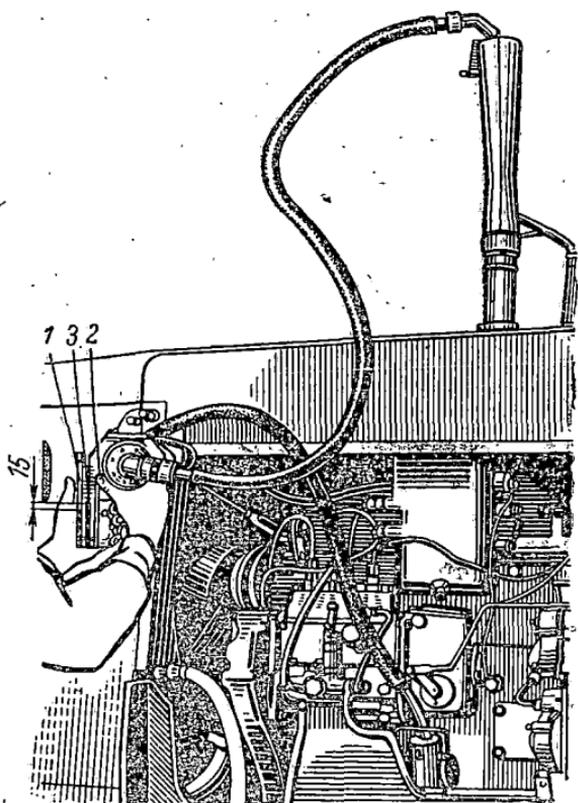


Рис. 2. Определение количества газов, прорывающихся в картер, на тракторе ДТ-75 прибором КИ-4887-1 (обозначение позиций смотри в подписи под рисунком 1).

Подключают прибор к двигателю, установив эжектор на выхлопной трубе и вставив конусный наконечник в отверстие маслосливной горловины. Для отсоса газов вместо выхлопной трубы можно воспользоваться впускной трубой воздухоочистителя, сняв фильтр грубой очистки воздуха и опустив в трубу наконечник впускного трубопровода прибора (при отсоединенном эжекторе).

При работе двигателя на холостом ходу с помощью рычага управления скоростным режимом устанавливают номинальную частоту вращения коленчатого вала (табл. 18).

Удерживая прибор в вертикальном положении, поворотом наружной втулки дросселя 14 (см. рис. 1) устанавливают одинаковый уровень воды в левом 1 и правом 2 каналах манометра (на рисунке 1 расположение каналов условное). Затем, медленно поворачивая втулку 5 за маховичок по часовой стрелке, добиваются такого положения, при котором уровень воды в канале 3 был бы на 15 мм выше уровня в канале 2. Если после этого уровни воды в каналах 1 и 2 окажутся разными, то поворотом наружной втулки дросселя 14 их необходимо выровнять. Затем по шкале прибора определяют расход газов.

Если расход газов достиг предельного значения, приведенного в таблице 18, двигатель подлежит ремонту.

В практике нередко наблюдаются случаи, когда выходят из строя не все цилиндры, а отдельные из них, что обусловлено поломкой или закоксовыванием поршневых колец, наличием задиров на рабочей поверхности гильзы, ее перекосом и другими причинами.

Поэтому после измерения суммарного расхода газов проверяют состояние каждого цилиндра в отдельности. Для этого поочередно снимают каждую форсунку (при неработающем двигателе) с целью декомпрессирования цилиндров и замеряют расход газов при одном декомпрессированном цилиндре и минимально устойчивой частоте вращения коленчатого вала, устанавливая ее одинаковой при проверке каждого цилиндра.

Если при этом расход газов будет резко отличаться от среднего расхода, полученного при поочередном декомпрессировании остальных цилиндров, то определяют разницу между этими расходами:

$$\Delta Q_1 = Q_{\text{ср}} - Q'_1 \text{ л/мин,} \quad (5)$$

где  $Q_{\text{ср}}$  — среднее количество газов, прорывающихся в картер при поочередном декомпрессировании всех цилиндров, кроме проверяемого;

$Q'_1$  — количество газов, прорывающихся в картер при декомпрессировании проверяемого цилиндра.

### Параметры состояния деталей цилиндро-поршневой группы

Трактор, самоходное шасси	Двигатель	Частота вращения при измерении расхода картерных газов, об/мин		Расход картерных газов при работе двигателя на холостом ходу, л/мин		Пределное значение $\Delta Q_i$ , л/мин
		вала отбора мощности	коленчатого вала	нового	предельно-изношенного	
К-700	ЯМЗ-238НВ	1000	1700	72	180	20
Т-150	СМД-60	540 (1000)*	2000	62	150	22
Т-150К	СМД-62	565 (1028)*	2100	65	160	24
Т-4	А-01	542	1600	45	140	21
Т-4А	А-01М	575	1700	52	160	24
Т-130	Д-130	535**	1070	40	120	25
Т-100М	Д-108	535**	1070	32	100	22
ДТ-75М	А-41	533	1750	35	110	24
ДТ-75	СМД-14	536	1700	28	90	20

\* При переналадке.

\*\* Частота вращения валика тахометра.

## Продолжение

Трактор, самоходное шасси	Двигатель	Частота вращения при измерении расхода картерных газов, об/мин		Расход картерных газов при работе двигателя на холостом ходу, л/мин		Предельное значение $\Delta Q_f$ , л/мин
		вала отбора мощности	коленчатого вала	нового	предельно-изношенного	
Т-74	СМД-14А	544	1700	28	90	20
ДТ-54А	Д-54А	547	1300	26	85	19
МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л	Д-240, Д-240Л	571; 1060	2200	31	100	23
Т-54В	Д-50	574	1700	22	70	16
Т-38М	Д-48Л	588	1600	20	65	15
МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л	Д-50, Д-50Л	562	1700	22	70	16
МТЗ-50ПЛ	Д-48ПЛ	562	1700	22	70	16
МТЗ-5ЛС, МТЗ-5МС	Д-48Л, Д-48М	556	1600	20	65	15
ЮМЗ-6Л	Д-65Н	557	1750	24	76	17
Т-40, Т-40А	Д-37М	533	1600	27	85	19
Т-28Х4	Д-37Е	562	1800	32	105	23
Т-25	Д-21	545	1600	14	43	—
Т-16М	Д-21	533	1600	14	43	—

Если  $\Delta Q_i$  достигло предельного значения, приведенного в таблице 18, то это указывает на аварийное состояние проверяемого цилиндра и необходимость разборки двигателя для устранения неисправности.

При положительном значении  $\Delta Q_i$  возможны поломка или закоксовывание компрессионных колец, задиры на рабочей поверхности или чрезмерный износ гильзы и другие неисправности. Отрицательное значение  $\Delta Q_i$  свидетельствует; как правило, о поломке маслосъемного кольца.

**Примечание.** Состояние каждого цилиндра путем их поочередного декомпрессирования проверяют при общем расходе газов, превышающем 70% предельного.

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПРЕССИИ В ЦИЛИНДРАХ ДВИГАТЕЛЯ

Чтобы оценить состояние каждого цилиндра в отдельности, вместо измерения расхода газов при поочередном декомпрессировании отдельных цилиндров можно измерить компрессию (давление конца сжатия) в каждом из них.

Компрессию определяют компрессиметром КИ-861. Для автоматической фиксации максимальных показаний манометра служит обратный клапан. Давление сбрасывают через выпускной вентиль. Для определения компрессии в дизельных двигателях применяют манометр со шкалой до 40 кгс/см<sup>2</sup>.

Чтобы измерить компрессию в цилиндре, прибор устанавливают на двигатель вместо форсунки. Открывают впускной вентиль и прокручивают двигатель с помощью пускового устройства или тормозного стенда (при диагностировании трактора на стационарном посту технического обслуживания и диагностики) при выключенном декомпрессоре (если он установлен на двигателе). Закрывают выпускной вентиль компрессиметра, наблюдают за перемещением стрелки манометра. Как только показание манометра достигнет максимума (стрелка остановится), записывают это показание и сбрасывают воздух, открыв выпускной вентиль. Чтобы избежать ошибки, измерения следует проводить с трехкратной повторностью. Компрес-

симетр фиксирует максимальное давление, создаваемое в камере сгорания на такте сжатия.

Погрешность измерений компрессиетром КИ-861 не превышает 4%. Однако достаточно точное определение абсолютных значений компрессии затруднено из-за нестабильности частоты вращения коленчатого вала при прокрутке его пусковым устройством. Наиболее точные показатели получаются при определении разницы в значениях компрессии каждого цилиндра.

Если разница между компрессией отдельного цилиндра и средним значением компрессии остальных цилиндров превышает  $2 \text{ кгс/см}^2$ , то это свидетельствует о неисправности данного цилиндра. Причиной относительно низкой компрессии в отдельном цилиндре может быть поломка или закоксовывание компрессионных колец, а причиной высокой компрессии — поломка масляеъемного кольца.

#### ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА ДЕТАЛЕЙ ЦИЛИНДРО-ПОРШНЕВОЙ ГРУППЫ

Если перечисленные выше диагностические параметры достигли предельных значений или превышают допустимые в эксплуатации величины, то двигатель разбирают для технической экспертизы путем осмотра и микрометража сопряжений цилиндро-поршневой группы и замены непригодных деталей.

Если после поступления с завода-изготовителя или из ремонта двигатель вскрывают впервые, то в этом случае нередко заменяют лишь поршневые кольца. В дальнейшем, при достижении предельных или превышении допустимых в эксплуатации значений параметров состояния цилиндро-поршневой группы, ее заменяют полностью. В случае предельной разницы между количеством газов, прорывающихся в картер при декомпрессировании какого-либо цилиндра, и средним количеством газов, прорывающихся в картер при поочередном декомпрессировании остальных цилиндров, а также в случае предельной разницы между компрессией в каком-либо цилиндре и средней компрессией в остальных цилиндрах заменяют в указанном цилиндре непригодные детали (чаще всего поломавшиеся или пригоревшие поршневые кольца).

После разборки двигателя состояние каждой детали и сопряжения цилиндро-поршневой группы оценивают по

## Структурные параметры технического состояния цилиндра-поршневой группы

Параметры	ЯМЗ-238НБ, А-01, А-01М, А-41	СМД-60, СМД-62	Д-130, Д-108	СМД-14, СМД-14А	Д-54А	Д-240, Д-240Л, Д-50, Д-50Л, Д-65Н, Д-48Л, Д-48М, Д-48ПЛ	Д-37М, Д-37Е, Д-21
Зазор между юбкой поршня и гильзой цилиндра в верхнем рабочем поясе, <i>мм</i> : номинальный допустимый предельный	0,19—0,21 0,35 0,60	0,24—0,26 0,40 0,65	0,30—0,34 0,45 0,70	0,20—0,24 0,35 0,60	0,23—0,27 0,40 0,65	0,14—0,16 0,30 0,50	0,16—0,20 0,30 0,50
Зазор между канавкой поршня и верхним компрессионным кольцом, <i>мм</i> : номинальный допустимый предельный	0,24—0,26 0,30 0,50	0,18—0,24 0,30 0,50	0,08—0,12 0,30 0,50	0,08—0,12 0,30 0,50	0,09—0,13 0,30 0,50	0,08—0,12 0,30 0,50	0,10—0,14 0,30 0,50
Зазор в стыке верхнего компрессионного кольца, <i>мм</i> : номинальный допустимый предельный	0,45—0,65 3,5 6,0	0,45—0,65 3,5 6,0	0,70—1,10 4,0 7,0	0,35—0,75 3,5 6,0	0,50—0,80 3,5 6,0	0,40—0,80 3,5 6,0	0,50—0,80 3,5 6,0
Зазор в стыке масляевого кольца, <i>мм</i> : коробчатого: номинальный допустимый предельный	0,45—0,65 2,0 3,0	0,45—0,75 2,0 3,0	0,50—0,90 2,0 3,0	0,50—0,80 2,0 3,0	0,50—0,80 2,0 3,0	— — —	— — —

Параметры	ЯМЗ-238НБ, А-01, А-01М, А-41	СМД-60, СМД-62	Д-130, Д-108	СМД-14, СМД-14А	Д-54А	Д-240, Д-50, Д-50Л, Д-55Н, Д-48Л, Д-48М, Д-48ПЛ	Д-37М, Д-37Е, Д-21
скребкового:							
номинальный	—	—	—	—	—	0,40—0,80	0,50—0,80
допустимый	—	—	—	—	—	1,5	1,5
предельный	—	—	—	—	—	2,5	2,5
пластинчатого:							
номинальный	—	—	—	0,40—1,00	—	—	0,40—1,00
допустимый	—	—	—	3,5	—	—	3,5
предельный	—	—	—	6,0	—	—	6,0
Зазор (+) или натяг (—) между дубышками поршня и пальцем, мм:							
номинальный	-0,01—0,00	-0,01—0,00	-0,02—0,01	+0,02+0,01	-0,02—0,01	-0,01—0,00	-0,01—0,00
допустимый	+0,04	+0,04	+0,04	+0,04	+0,04	+0,03	+0,03
предельный	+0,10	+0,10	+0,10	+0,10	+0,10	+0,08	+0,08
Выступание гильзы цилиндра относительно плоскости блока, мм:							
номинальное	0,06—0,16	0,06—0,16	0,07—0,30	0,10—0,20	0,12—0,28	0,09—0,20	—
допустимое	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	—

результатам их осмотра и микрометража. При этом замеряют износ гильз цилиндров в верхнем и среднем рабочем поясе, зазоры между гильзами и юбками поршней, зазоры в стыках поршневых колец, высоту колец и канавок поршней, зазоры между бобышками поршней и поршневыми кольцами, а также между пальцами и втулками верхних головок шатунов. Для указанных целей применяют индикаторный нутромер, микрометр, мерительные плитки, индикатор часового типа, щупы. Результаты микрометража заносят в таблицу.

Номинальные, допустимые и предельные значения структурных параметров технического состояния цилиндрико-поршневой группы приведены в таблице 19.

Если причиной разборки двигателя был чрезмерный прорыв газов в картер или чрезмерный угар картерного масла, а зазоры между юбками поршней и гильзами оказались в пределах допустимых значений, то заменяют только поршневые кольца. Так как гильзы цилиндров больше всего изнашиваются в плоскости, перпендикулярной продольной оси двигателя, то в случае оставления на двигателе их рекомендуется поворачивать на  $90^\circ$  вокруг оси с тем, чтобы при дальнейшей эксплуатации наиболее изношенные поверхности изнашивались менее интенсивно. Если причиной разборки двигателя была неисправность в каком-либо цилиндре (например, поломка поршневых колец), то и в этом случае рекомендуется осмотреть всю цилиндрико-поршневую группу и, если необходимо, заменить изношенные и неисправные детали.

#### **ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОДШИПНИКОВ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА ПО ДАВЛЕНИЮ МАСЛА В МАГИСТРАЛИ И СТУКАМ**

Давление масла проверяют с помощью приспособления КИ-4940 (рис. 3). Манометр класса 1,6 имеет шкалу  $0 - 10 \text{ кгс/см}^2$ . Приспособление подключают к масляной магистрали параллельно рабочему манометру трактора. Для этого отсоединяют трубку 4 рабочего манометра от штуцера, ввернутого в корпус масляных фильтров или блок цилиндров (у трактора К-700 снимают с двигателя датчик логометрического манометра).

Пускают и прогревают двигатель до нормального теплового состояния, после чего проверяют давление масла

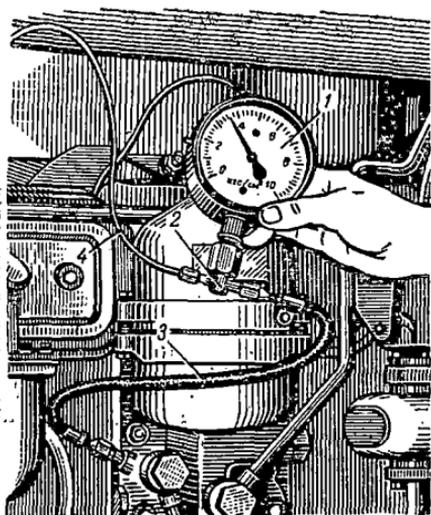


Рис. 3. Проверка давления масла в магистрали двигателя с помощью приспособления КИ-4940:

1 — манометр; 2 — тройник; 3 — маслопровод; 4 — трубка рабочего манометра

манометром 9, а разрежение в ресивере 3 — вакуумметром 5. Необходимое рабочее давление устанавливают регулятором давления 10. Максимальное давление

в магистрали сначала при номинальной, а затем при минимально устойчивой частоте вращения коленчатого вала на холостом ходу.

Номинальные и предельные значения давления масла в магистрали приведены в таблице 20.

Стуки в сопряжениях кривошипно - шатунного механизма прослушивают при неработающем двигателе стетоскопом, попеременно создавая в надпоршневом пространстве разрежение и давление с помощью компрессорно-вакуумной установки (рис. 4).

Давление воздуха в ресивере 8 контролируют

Таблица 20.

Номинальные и предельные значения давления масла в магистрали двигателя, кгс/см<sup>2</sup>

Двигатель	При номинальной частоте вращения коленчатого вала		При минимально устойчивой частоте вращения коленчатого вала
	номинальное	предельное	предельное
ЯМЗ-238НБ	4,0—7,0	1,5	1,0
СМД-60, СМД-62	2,5—4,0	1,0	0,7
А-01, А-01М, А-41	3,0—5,0	1,0	0,7
Д-130	2,0—3,5	1,0	0,7
СМД-14, СМД-14А	2,5—3,5	1,0	0,7
Д-108, Д-54А, Д-240,	2,0—3,0	0,8	0,5
Д-240Л, Д-50, Д-50Л,			
Д-65Н, Д-48ПЛ, Д-48Л,			
Д-48М, Д-37М, Д-37Е,			
Д-21			

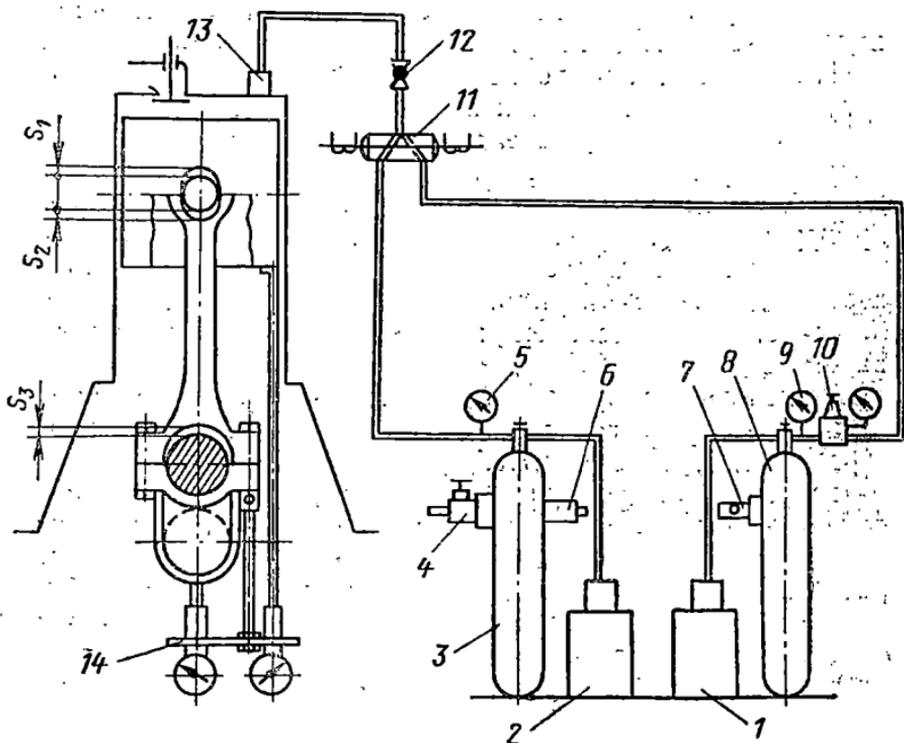


Рис. 4. Схема определения зазоров в сопряжениях кривошипно-шатунного механизма с помощью компрессорно-вакуумной установки: 1, 2 — вакуум-насосы-компрессоры; 3, 8 — ресиверы; 4 — вентиль; 5 — вакуумметр; 6 — регулятор вакуума; 7 — предохранительный клапан; 9 — манометр; 10 — регулятор давления; 11 — воздухораспределитель; 12 — кран; 13 — наконечник; 14 — приспособление с индикаторами

в ресивере 8 ограничивается предохранительным клапаном 7. Требуемое разрежение в ресивере 3 устанавливают регулятором вакуума 6. Для отсоса воздуха из впускных и выпускных каналов головки цилиндров при проверке неплотностей клапанов газораспределения служит вентиль 4. Привод вакуум-насос-компрессоров от электродвигателей, питаемых от сети переменного тока. Один вакуум-насос-компрессор работает в режиме вакуум-насоса, а другой — в режиме компрессора.

С помощью стетоскопа и описанного устройства прослушивают стуки в сопряжениях бобышки поршня — поршневой палец, поршневой палец — втулка верхней го-

ловки шатуна, шейка коленчатого вала — шатунный подшипник в следующем порядке.

Подключают к проверяемому цилиндру компрессорно-вакуумную установку, как показано на рисунке 4. Для этого снимают с двигателя форсунки, устанавливают поршень проверяемого цилиндра в в. м. т. и включают какую-либо передачу (для фиксации коленчатого вала от прокручивания). При закрытом кране 12 устанавливают наконечник 13 компрессорно-вакуумной установки в отверстие для форсунки проверяемого цилиндра и закрепляют его. Соединительный кабель воздухораспределителя включают в сеть 220 В.

Включают компрессор 1 и вакуум-насос 2 и создают в ресиверах 8 и 3 соответственно давление  $2-2,5 \text{ кгс/см}^2$  и разрежение  $0,6+0,7 \text{ кгс/см}^2$

Регулятором давления 10 устанавливают рабочее давление  $2 \text{ кгс/см}^2$ . Переключая воздухораспределитель (с помощью тумблера), убеждаются в его нормальной работе. Перемещение золотника должно сопровождаться резкими отрывистыми стуками.

Прикладывают наконечник стетоскопа к блоку цилиндров в зоне поршневого пальца, открывают кран 12 установки и, попеременно создавая в надпоршневом пространстве разрежение и сжатие путем переключения золотника воздухораспределителя тумблером, прослушивают стуки в верхней головке шатуна и в бобышках поршня.

Продолжая поддерживать в ресиверах заданное давление и разрежение и приложив наконечник стетоскопа к торцу коленчатого вала, прослушивают стуки в шатунном подшипнике.

Аналогично прослушивают стуки в указанных зонах остальных цилиндров при положении поршня в в. м. т. на такте сжатия.

Падение давления масла до предельных значений, приведенных в таблице 20, при наличии стуков в сопряжениях коленчатого вала указывает на необходимость проверки зазоров в указанных сопряжениях. Если же давление масла оказалось предельным при отсутствии стуков, то это свидетельствует о неисправностях в агрегатах системы смазки и необходимости их проверки и регулировки.

**ИЗМЕРЕНИЕ ЗАЗОРОВ В ВЕРХНЕЙ ГОЛОВКЕ ШАТУНА  
И ШАТУННОМ ПОДШИПНИКЕ**

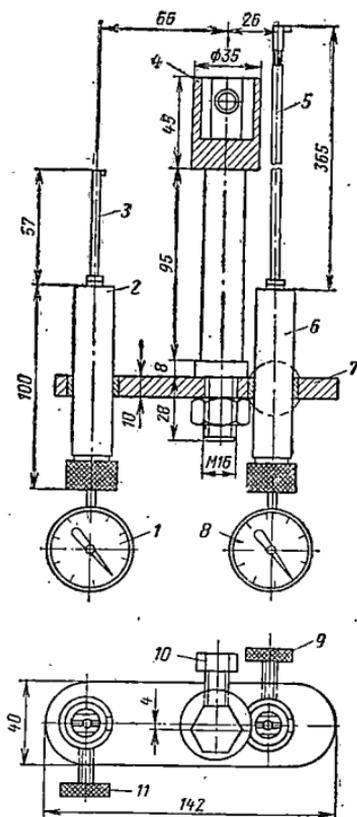
Зазоры в верхней головке шатуна и в шатунном подшипнике определяют непосредственно на тракторе при неработающем двигателе с помощью приспособления 14 (см. рис. 4) с двумя индикаторами часового типа с использованием компрессорно-вакуумной установки.

После установки приспособления на шатунный болт удлинитель 5 (рис. 5) должен упираться в торец поршня, а удлинитель 3 — в щечку коленчатого вала. Индикатор 8 измеряет суммарный зазор  $S_1 + S_2$  (см. рис. 4) в сопряжении бобышки поршня — поршневой палец и в верхней головке шатуна, а индикатор 1 (см. рис. 5) — зазор  $S_3$  (см. рис. 4) в шатунном подшипнике.

Зазоры проверяют в следующем порядке.

Немедленно после установки прогретого двигателя сливают масло из картера и корпуса масляных фильтров в приготовленную емкость. Очищают и промывают масляные фильтры, промывают сливные пробки. Промывают внутреннюю полость двигателя при его работе (см. стр. 76—77).

С двигателя снимают поддон картера. Устанавливают поршень проверяемого цилиндра в в. м. т. на такте сжатия и фиксируют в этом положении коленчатый вал от прокручивания. Для фиксации коленчатого вала изготавливают приспособление, состоящее из фланца с приливом и упорного винта,



Р и с. 5. Приспособление для измерения зазоров в сопряжениях кривошипно-шатунного механизма двигателей СМД-14, СМД-14А:

1, 8 — индикаторы часового типа; 2, 6 — направляющие втулки; 3, 5 — удлинители; 4 — установочная стойка; 7 — плита; 9, 11 — стопорные винты; 10 — стопорный болт

ввернутого в прилив. Фланец устанавливают на место крышки лючка передаточного механизма пускового устройства, закрепив его четырьмя болтами, а затем ввертывают винт до упора его заостренного конца в венеч маховика между двумя соседними зубьями. На двигателях, имеющих установочную шпильку для определения в. м. т. поршня или установочного угла опережения подачи топлива, фиксировать коленчатый вал для отдельных цилиндров (например, на четырехцилиндровом двигателе — 1-го и 4-го) можно специальной шпилькой, ввернув ее в кожух маховика до упора в маховик через сверление. Если коленчатый вал фиксируют путем включения какой-либо передачи, то после ее включения необходимо прокрутить коленчатый вал против направления вращения до положения, при котором поршень проверяемого цилиндра пройдет в. м. т. на  $15—17^\circ$ . При этом зазор в механизмах силовой передачи должен быть полностью выбран. Затем следует затормозить ведущие колеса, чтобы предотвратить возможное передвижение трактора при создании в надпоршневом пространстве давления сжатого воздуха.

Надевают на гайку шатунового болта стойку 4 (см. рис. 5) приспособления и закрепляют ее стопорным болтом 10. Устанавливают индикаторы в положение, при котором удлинитель 5 упирался бы в торец поршня, а удлинитель 3 — в щечку коленчатого вала. При этом каждый удлинитель должен утопаться на  $1,5—2$  мм. Закрепляют индикаторы на плите 7 стопорными винтами 9 и 11. При закрытом кране 12 (см. рис. 4) наконечник 13 распределительного устройства закрепляют на головке цилиндров вместо форсунки.

Включают вакуум-насос-компрессоры и, создав в ресиверах необходимый запас сжатого воздуха и вакуума (соответственно  $2—2,5$  кгс/см<sup>2</sup> и  $0,6—0,7$  кгс/см<sup>2</sup>), устанавливают в нагнетательном трубопроводе регулятором давления 10 рабочее давление  $2$  кгс/см<sup>2</sup>. Переключая золотник воздухораспределителя, убеждаются в его нормальной работе.

Перемещение золотника должно сопровождаться резкими отрывистыми стуками.

Открыв кран 12 и создав в надпоршневом пространстве давление, через  $3—4$  с снова закрывают кран 12 (в целях безопасности). Устанавливают шкалу каждого

индикатора в такое положение, чтобы большая стрелка совпала с нулем.

Записывают положения малых стрелок индикаторов. Открыв кран 12 и создав в надпоршневом пространстве разрежение, записывают показания индикаторов.

Как показывают многочисленные наблюдения, зазор  $S_1$  между бобышками поршня и поршневым пальцем бывает незначительным по сравнению с зазором  $S_2$  между поршневым пальцем и втулкой верхней головки шатуна. Поэтому зазором  $S_1$  можно пренебречь.

При достижении предельного зазора хотя бы в каком-либо одном сопряжении кривошипно-шатунного механизма (табл. 21) двигатель подлежит ремонту.

Таблица 21

**Номинальные и предельные значения зазоров в шатунных подшипниках и верхних головках шатунов, мм**

Двигатель	Зазор в шатунном подшипнике коленчатого вала		Зазор между втулкой верхней головки шатуна и поршневым пальцем	
	номинальный	предельный	номинальный	предельный
ЯМЗ-238НБ	0,08—0,13	0,50	0,03—0,05	0,45
СМД-60, СМД-62	0,09—0,15	0,50	0,02—0,05	0,40
А-01, А-01М, А-41	0,10—0,16	0,50	0,02—0,03	0,40
Д-130	0,10—0,19	0,55	0,02—0,03	0,45
Д-108	0,10—0,16	0,55	0,02—0,03	0,45
СМД-14, СМД-14А	0,08—0,15	0,50	0,03—0,06	0,40
Д-54А	0,03—0,15	0,50	0,03—0,06	0,45
Д-240, Д-240Л, Д-50, Д-50Л, Д-65Н, Д-48Л, Д-48М, Д-48ПЛ	0,07—0,13	0,45	0,02—0,03	0,40
Д-37М, Д-37Е, Д-21	0,06—0,11	0,45	0,02—0,03	0,40

**СИСТЕМА СМАЗКИ ДВИГАТЕЛЯ**

**ПОКАЗАТЕЛИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ СМАЗКИ**

Обобщенными показателями технического состояния системы смазки являются давление масла в магистрали и его температура. Эти показатели постоянно должен контролировать механизатор, работающий на тракторе.

При исправном состоянии двигателя давление и температура картерного масла находятся во взаимосвязи. После пуска холодного двигателя из-за высокой вязкости масла давление в главной магистрали может достигать 4—5 кгс/см<sup>2</sup> (у двигателя ЯМЗ-238НБ — 8—10 кгс/см<sup>2</sup>). По мере прогрева двигателя и возрастания температуры масла его вязкость снижается, что влечет постепенное снижение давления. Это объясняется снижением производительности насоса и сопротивления потоку масла по каналам и через фильтры.

Правильная оценка указанных показателей возможна при исправном состоянии масляного манометра и дистанционного термометра, установленных на щитке приборов. Однако, как показывают наблюдения, эти приборы из-за тяжелых условий работы (тряска, вибрация, непостоянство режимов работы двигателя и т. д.) часто дают неправильные показания или вовсе выходят из строя. Поэтому необходимо следить за состоянием указанных приборов, периодически проверяя правильность их показаний путем сравнения с показаниями соответствующих контрольных приборов.

Кроме технического состояния агрегатов системы смазки на давление и температуру масла, как известно, влияет целый ряд других факторов, основными из которых является степень изношенности сопряжений кривошипно-шатунного механизма, состояние системы охлаждения, тепловой и нагрузочный режимы двигателя, сорт применяемого масла. При применении картерного масла соответствующего сорта, а также при исправном состоянии двигателя и нормальных режимах его работы причиной чрезмерно высокой или низкой температуры масла может быть неправильная установка переключателя «Зима — лето» или неисправность клапана-термостата. При износе клапана-термостата или поломке его пружины холодное масло циркулирует через радиатор, в связи с чем его температура будет пониженной, а давление, наоборот, повышенным.

Наиболее частыми причинами низкого давления масла в магистрали являются чрезмерный износ сопряжений кривошипно-шатунного механизма, низкая производительность масляного насоса и износ или разрегулировка сливного и предохранительного клапанов. В этих случаях ухудшается фильтрация масла в центрифуге. При неис-

правном перепускном клапане в магистраль поступает загрязненное масло, вызывая интенсивное изнашивание двигателя. То же самое будет происходить в случае чрезмерного загрязнения или неисправности фильтров.

Таким образом, в системе смазки необходимо периодически проверять правильность показаний масляного манометра и термометра, производительность масляного насоса, давление открытия клапанов, частоту вращения ротора центрифуги и состояние фильтрующих элементов грубой очистки масла, а также фильтра турбокомпрессора (тракторы К-700, Т-150, Т-150К, Т-130).

Одним из основных показателей работы системы смазки является качество картерного масла, которое во многом зависит от работы масляных фильтров. При исправном состоянии фильтров и своевременной очистке их от отложений масло меньше загрязняется и дольше сохраняет свои первоначальные свойства. Однако как бы тщательно масло ни фильтровалось, в процессе работы двигателя в нем постепенно накапливаются механические примеси неорганического и органического происхождения. К последним относятся продукты полимеризации, содержащие смолистые вещества и вредно влияющие на работу двигателя. Кроме того, имеющиеся в дизельных маслах присадки постепенно срабатываются, образуя нерастворимый осадок абразивного характера. Интенсивность срабатывания присадки возрастает с увеличением содержания сернистых соединений в топливе. Наиболее интенсивно концентрация присадки снижается в первые 100—120 мото-ч. В дальнейшем концентрация присадки стабилизируется, однако ее уровень оказывается недостаточным для нейтрализации агрессивных продуктов окисления топлива и масла. Ухудшаются моющие свойства масла. Вследствие этого детали цилиндро-поршневой группы сильно изнашиваются и на них интенсивно оседают лак и нагар, закоксовывающие поршневые кольца. Помимо срабатывания при работе двигателя много присадки теряется при транспортировке и хранении масла (до 25—30%), которая выпадает в осадок.

Присадка является ценным веществом в масле. Она улучшает физико-химические свойства масла, замедляет процесс образования смолистых и других вредных веществ, нейтрализует вредное действие сернистых соединений, находящихся в дизельном топливе.

Согласно правилам технического обслуживания тракторов, картерное масло необходимо заменять при ТО-2. В действительности же срок службы масла зависит от множества факторов, в частности от степени изношенности цилиндно-поршневой группы, теплового и нагрузочного режимов двигателя, содержания серы в топливе, сорта самого масла.

#### ПРОМЫВКА И ПРОВЕРКА ФИЛЬТРА ГРУБОЙ ОЧИСТКИ МАСЛА

Очищают от грязи колпаки фильтров грубой и тонкой очистки, а также корпус фильтров. Отвинчивают сливные пробки и сливают масло из корпуса фильтров в приготовленную емкость.

У двигателя Д-108 отвинчивают стяжные винты масляных фильтров, снимают крышки кожухов, вынимают фильтрующие элементы и отделяют наружные секции от внутренних. У двигателей других марок, снабженных фильтром грубой очистки масла, отвинчивают гайку крепления колпака фильтра грубой очистки масла, снимают и разбирают фильтрующие элементы. Заглушают отверстия каналов в камере корпуса фильтров и тщательно промывают внутреннюю полость камеры.

Очищают и промывают щетинной щеткой фильтрующие элементы и уплотнительные кольца.

У двигателя Д-108 промывают только наружные (металлические) элементы. Внутренние элементы при сильном загрязнении заменяют.

Промытые элементы ополаскивают в чистом керосине, обдувают сжатым воздухом и осматривают состояние навивки. Поврежденные места запаивают. Общая площадь пайки не должна превышать  $10 \text{ см}^2$  на элемент.

Проверяют пропускную способность фильтрующих элементов, заглушив их снизу пробками и погрузив в бак с легким дизельным топливом. При этом наружный элемент опускают так, чтобы его верхняя кромка находилась выше уровня топлива на 4—5 мм, а внутренний — до верхней кромки цилиндрической поверхности. Одновременно с погружением элементов включают секундомер и измеряют время заполнения каждой секции топливом до уровня, отстоящего от верхней кромки на 50 мм.

Нормальное время заполнения каждого элемента

топливом при температуре  $20^{\circ}\text{C}$  составляет 20—40 с, предельное — 100 с. В последнем случае элементы подлежат выбраковке или восстановлению в мастерской на специальном стенде.

Собирают фильтрующие элементы и устанавливают их на место. При сборке необходимо обращать внимание на наличие и состояние уплотнений. У двигателя Д-108 внутренние секции устанавливают так, чтобы крышка, прикрепленная скрепками, была обращена вверх.

На двигателях СМД-60, СМД-62, А-01, А-01М, А-41, СМД-14, СМД-14А, Д-65Н, Д-240, Д-240Л, Д-50, Д-50Л, Д-48ПЛ, Д-48Л, Д-48М, Д-37М, Д-37Е, Д-21 фильтр грубой очистки масла отсутствует.

#### ОЧИСТКА И ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ РЕАКТИВНОЙ МАСЛЯНОЙ ЦЕНТРИФУГИ

Снимают колпак и осматривают наружную поверхность ротора. У исправной центрифуги поверхность ротора должна быть чистой. Допускается наличие следов подтекания масла.

Разбирают центрифугу, для чего сначала снимают колпак и ротор в сборе, а затем отсоединяют крышку от основания ротора.

Очищают внутреннюю полость крышки ротора от отложений деревянной лопаткой.

Промывают основание и другие детали ротора, кроме крышки, в керосине или дизельном топливе.

**Примечание.** Промывать внутреннюю полость крышки не рекомендуется, так после этого к ней хуже пристают отложения.

Осматривают сопловые отверстия форсунок. Если они засорены, то их прочищают медной или латунной проволокой соответствующего диаметра, после чего продувают сжатым воздухом.

Перед сборкой центрифуги проверяют состояние уплотнительных прокладок. Неисправные прокладки заменяют.

О работе центрифуги судят по частоте вращения ротора, определяемой вибрационным прибором КИ-1308В, или по продолжительности вращения ротора после остановки двигателя.

Прибор состоит из корпуса с хвостовиком для навинчивания на ось ротора центрифуги, язычка, изготовлен-

ного из пружинной стали, и крышки со шкалой, проградуированной в оборотах в минуту. Один конец язычка закреплен на цилиндрической части крышки, а другой свободно выходит наружу. В корпусе прибора установлен ролик, который выгибает язычок так, что при любом положении крышки его свободный конец не соприкасается с нею (для выхода язычка на цилиндрической поверхности крышки имеется вырез).

Принцип измерения частоты вращения ротора центрифуги данным прибором основан на вибрации свободного конца язычка, возникающей в результате вращения ротора, при неподвижном корпусе. При измерениях, изменяя длину язычка вращением крышки, добиваются такого положения, при котором частота собственных колебаний язычка совпадает с частотой вращения ротора. Это положение определяют по максимальной амплитуде колебания свободного конца язычка. Пределы измерений 4000—7000 *об/мин*; цена деления шкалы 500 *об/мин*, погрешность измерения  $\pm 100$  *об/мин*.

Прибор КИ-1308В пригоден для измерения частоты вращения роторов центрифуг, у которых колпак крепится гайкой, навинчиваемой на ось ротора. В остальных случаях работу центрифуги проверяют по продолжительности вращения ротора после остановки двигателя.

**Определение частоты вращения ротора.** Пускают и прогревают двигатель до температуры картерного масла 75—85°C. Навинчивают прибор КИ-1308В на ось ротора центрифуги и устанавливают номинальную частоту вращения коленчатого вала.

Повернув крышку прибора против часовой стрелки, устанавливают ее в положение, соответствующее максимальной свободной длине язычка. Медленно укорачивая язычок вращением крышки по часовой стрелке, определяют положение, при котором колебания свободного конца язычка будут максимальными (резонанс). При этом стрелка прибора покажет на шкале частоту вращения ротора центрифуги. Если резонанс будет обнаружен при частоте вращения, не превышающей 4000 *об/мин*, следует проверить наличие резонанса также при удвоенной частоте вращения (по шкале прибора). При наличии второго резонанса истинными считаются большие показания прибора.

Номинальная частота вращения ротора 5500—6000 об/мин, допустимая—4000 об/мин. Если частота вращения ротора окажется ниже 4000 об/мин, необходимо выявить и устранить неисправности.

После проверки частоты вращения ротора вывертывают прибор с оси, следя за тем, чтобы не ослабла ее посадка в корпусе фильтра, и закрепляют колпак гайкой.

**Проверка продолжительности вращения ротора после остановки двигателя.** Пустив и

прогрев двигатель, устанавливают максимальный скоростной режим и приставляют к колпаку центрифуги стетоскоп. Останавливают двигатель, резко выключив подачу топлива. После того как прекратится вращение лопастей вентилятора, включают секундомер и, прослушивая шум ротора (рис. 6), выключают секундомер в момент полного затухания шума.

Ротор исправной центрифуги должен вращаться не менее 35 с после остановки двигателя.

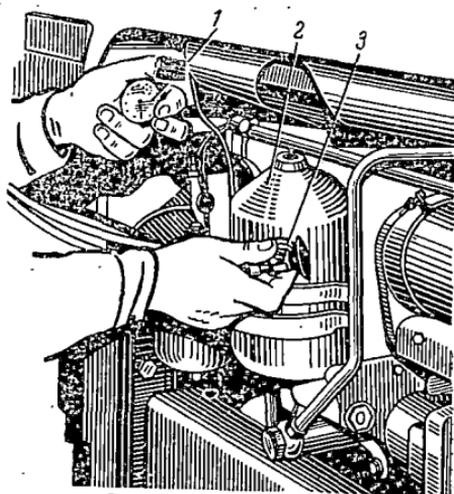


Рис. 6. Определение продолжительности вращения ротора центрифуги после остановки двигателя: 1 — секундомер; 2 — колпак центрифуги; 3 — стетоскоп

#### ЗАМЕНА ФИЛЬТРУЮЩЕГО ЭЛЕМЕНТА ФИЛЬТРА ТУРБОКОМПРЕССОРА НА ТРАКТОРЕ К-700

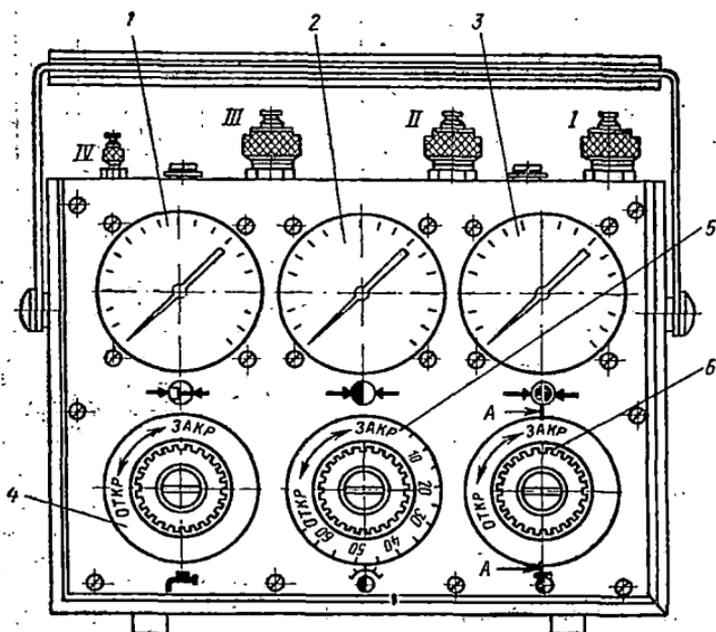
Очищают от пыли и грязи корпус и крышку масляного фильтра турбокомпрессора. Сливают масло и снимают корпус фильтра с фильтрующим элементом. Вынимают фильтрующий элемент и остальные детали фильтра. Промывают все детали фильтра, кроме фильтрующего элемента, в чистом бензине. Масляные каналы в крышке фильтра промывают шприцем. Собирают фильтр с новым элементом и устанавливают на место.

Если нет нового, продувают сжатым воздухом и промывают в чистом бензине старый фильтрующий элемент. Для этого сначала опускают элемент в ведро с бензином и, прижав его уплотнительным кольцом к дну ведра, продувают его изнутри с другой стороны сжатым воздухом в течение 2—3 мин, а затем промывают в чистом бензине.

После сборки и установки фильтра пускают двигатель и дают ему поработать не менее 2 мин при минимально устойчивой частоте вращения коленчатого вала для заполнения маслом полостей подшипников турбокомпрессора.

**ПРОВЕРКА АГРЕГАТОВ СИСТЕМЫ СМАЗКИ С ПОМОЩЬЮ ПРИБОРА КИ-4858-ГОСНИТИ**

Производительность масляного насоса и давление открытия предохранительного, перепускного и сливного клапанов системы смазки двигателей тракторов и комбайнов определяют с помощью прибора КИ-4858 (рис. 7). Им также можно проверить правильность показаний



Р и с. 7. Прибор КИ-4858:

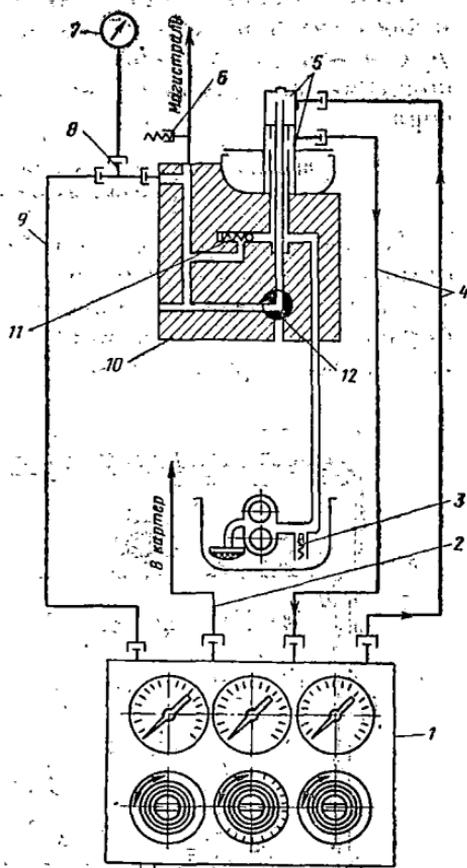
1, 2, 3 — манометры; 4, 5, 6 — рукоятки соответственно дросселя-расходомера, нагрузочного дросселя и сливного дросселя; I, II, III, IV — штуцеры

жидкостного манометра, установленного на щитке приборов.

Прибор представляет собой дроссельное устройство, которое специальными переходниками подключают к системе смазки двигателя.

В комплект прибора входят дополнительные узлы и детали (заглушки, переходники, штуцеры, тройник) для подключения прибора к диагностируемому двигателю.

Манометр 1 предназначен для определения давления в главной масляной магистрали двигателя и проверки правильности показаний рабочего манометра, расположенного на щитке приборов трактора. Его подключают к двигателю штуцером IV. Манометр 2 показывает давление масла в магистральной линии масляного насоса перед входом в дроссель-расходомер. Этот манометр и входную полость дросселя-расходомера подключают к нагнетательной линии до масляных фильтров штуцером II. Манометр 3 установлен на выходе из дросселя-расходомера — перед нагрузочным дросселем. По показанию данного манометра определяют величину противодействия, создаваемого на-



Р и с. 8. Схема проверки состояния элементов системы смазки двигателя СМД-14 (СМД-14А) с полнопоточной центрифугой прибором КИ-4858:

1 — прибор КИ-4858; 2, 4, 9 — присоединительные рукава; 3 — предохранительный клапан; 5 — переходные втулки; 6 — сливной клапан; 7 — штатный манометр трактора; 8 — тройник; 10 — корпус фильтра; 11 — перепускной клапан; 12 — переключатель «Зима — лето»

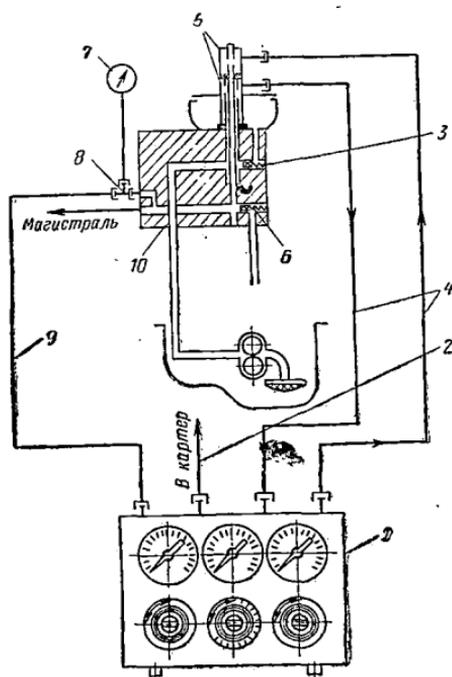


Рис. 9. Схема проверки состояния элементов системы смазки двигателя Д-50 (Д-50Л) прибором КИ-4858 (обозначение позиций 1 — 10 смотри в подписи под рис. 8)

противодавления масла на выходе из дросселя-расходомера. При недостатке давления прикрывают нагрузочный дроссель, а при избытке — открывают сливной дроссель. Избыток масла сливают в маслозаливную горловину двигателя через рукав, присоединяемый к штуцеру III. Конструкция нагрузочного и сливного дросселей аналогична конструкции дросселя-расходомера. Для определения положения плунжеров в корпусах дросселей на панели прибора против каждого из них закреплен указатель с надписями «Открыто» и «Закрыто».

Ниже приведены способы проверки перечисленных показателей на примере двигателей СМД-14, СМД-14А, Д-50 и Д-50Л, оборудованных полнопоточными центрифугами (рис. 8, 9).

грузочным дросселем. Выходную полость нагрузочного дросселя подключают к нагнетательной линии (до масляных фильтров) штуцером I.

Дроссель - расходомер служит для определения производительности масляного насоса при определенных давлениях масла на входе и выходе из него, определяемых по показаниям манометров 1 и 2. Он состоит из корпуса с присоединительными штуцерами, плунжера и лимба с рукояткой, жестко закрепленного на плунжере. Для отсчета производительности на панели закреплена шкала с делениями. Нагрузочный и сливной дроссели предназначены для создания

**Подключение прибора к системе смазки.** С двигателя снимают колпак и ротор центрифуги. На ось ротора устанавливают переходные втулки 5 с клеймом «СМД» или «МТЗ», уплотнив их резиновым кольцом и закрепив гайкой с алюминиевой прокладкой. Отсоединяют трубку штатного манометра 7 от штуцера, ввернутого в корпус фильтра, и через специальный тройник 8 присоединяют рукав 9 прибора и трубку рабочего манометра трактора.

У двигателей СМД-14, СМД-14А переключатель 12 «Зима — лето» устанавливают в положение «Зима», а у Д-50Л удаляют пружину клапана-термостата.

Присоединяют рукава к соответствующим штуцерам приспособления. Свободный конец сливного рукава 2 опускают в маслозаливную горловину двигателя. Устанавливают рукоятки дросселя-расходомера и нагрузочного дросселя в положение «Открыто», а рукоятку сливного дросселя в положение «Закрыто». Пускают и прогревают двигатель до температуры картерного масла 80—85°C, устанавливают номинальную частоту вращения коленчатого вала.

**Проверка производительности масляного насоса.** Плавно поворачивая рукоятку 5 (см. рис. 7) дросселя-расходомера по часовой стрелке, наблюдают за перемещением стрелки манометра 2. В момент характерного колебания стрелки замечают показание данного манометра. Колебание стрелки означает момент открытия предохранительного (редукционного) клапана 3 (см. рис. 8 и 9). Ввиду того, что производительность насоса следует определять при закрытом предохранительном клапане, поворотом рукоятки дросселя-расходомера против часовой стрелки несколько уменьшают давление до момента устойчивого положения стрелки манометра.

После этого нагрузочным или сливным дросселем регулируют перепад давления на входе и выходе из дросселя-расходомера (противодавление), установив его равным  $2 \text{ кгс/см}^2$ , который определяют по разнице в показаниях манометров 2 (см. рис. 7) и 3 ( $p_2 - p_3$ ). Если перепад давления до регулировки оказался менее указанного значения, то его увеличивают нагрузочным дросселем при полностью закрытом сливном дросселе, если же более  $2 \text{ кгс/см}^2$ , то его уменьшают путем частичного открытия сливного дросселя при полностью открытом нагрузочном дросселе. По окончании регулировки запи-

сывают показания манометра 2 и шкалы дросселя-расходомера, после чего полностью открывают дроссель-расходомер и нагрузочный дроссель, а также закрывают сливной дроссель, если он был открыт.

Если в нагнетательной линии (между насосом и прибором КИ-4858) имеется значительная потеря напора, то давление, определяемое по манометру 2, будет ниже давления масла на выходе из насоса.

В этом случае действительное давление на выходе из насоса:

$$p = p_2 + KQ \text{ кгс/см}^2, \quad (6)$$

где  $p_2$  — давление масла на входе в дроссель-расходомер, замеренное при перепаде давления 2  $\text{кгс/см}^2$ ;

$Q$  — производительность насоса ( $\text{л/мин}$ ), замеренная дросселем-расходомером при давлении на входе  $p_2$  и перепаде давления 2  $\text{кгс/см}^2$ ;

$K$  — коэффициент пропорциональности.

Для двигателей СМД-14 и СМД-14А с полнопоточной центрифугой  $K=0,024$ , а для Д-50 и Д-50Л  $K=0,033$ .

По полученным значениям  $p$  и  $Q$  устанавливают возможность дальнейшего использования насоса на двигателе, пользуясь гидравлической характеристикой насоса (рис. 10 и 11). Для этого на оси ординат находят значение производительности  $Q$ , замеренной дросселем-расходомером, а на оси абсцисс — значение давления  $p$ , подсчитанного по формуле (6). Из найденных точек проводят соответственно горизонтальную и вертикальную линии до их пересечения. Если полученная точка  $a$  пересечения прямых оказалась правее пунктирной линии, то насос оставляют на двигателе. Если же указанная точка оказалась слева от пунктирной линии, то насос следует заметить, так как в этом случае производительность будет меньше значений, допустимых в эксплуатации.

**Примечание.** При проверке производительности масляного насоса и давления открытия предохранительного (редукционного) клапана необходимо следить за давлением масла в главной магистрали по показаниям манометра 1 (см. рис. 7), не допуская его уменьшения ниже  $0,5 \text{ кгс/см}^2$ .

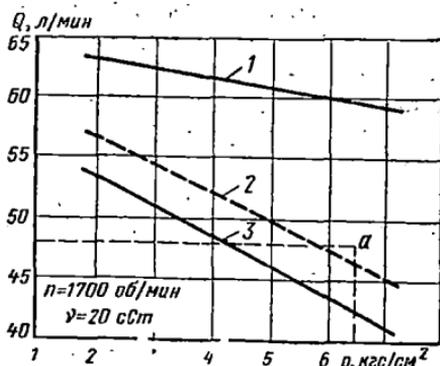
**Проверка давления открытия предохранительного (редукционного) клапана.** Плавно поворачивая рукоятку дросселя - расходомера по часовой стрелке, следят за перемещением стрелки манометра. В момент характерного колебания стрелки манометра (при проверке двигателей СМД-14 и СМД-14А) или специального указателя момента открытия клапана (двигатели Д-50 и Д-50Л) фиксируют измеренное давление  $p_2$  по показанию манометра. После этого рукоятку дросселя-расходомера устанавливают в положение «Открыто».

Чтобы определить действительное давление открытия предохранительного клапана  $p_{откр}$ , к замеренному давлению  $p_2$  необходимо прибавить поправку  $KQ$ , т. е.

$$p_{откр} = p_2 + KQ \text{ кгс/см}^2. (7)$$

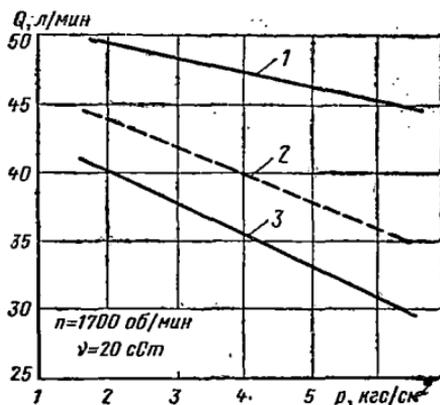
Номинальные значения давления открытия предохранительных клапанов приведены в таблице 22. Если давление не соответствует приведенным значениям, клапан подлежит регулировке или замене.

**Проверка сливного клапана.** Убедившись в том, что рукоятки дросселя-расходомера и нагрузочного дросселя



Р и с. 10. Гидравлическая характеристика масляного насоса двигателей СМД-14 и СМД-14А:

1 — насос номинальной производительности; 2 — насос допустимой производительности; 3 — насос, производительность которого равна 70% номинальной



Р и с. 11. Гидравлическая характеристика масляного насоса двигателей Д-50 и Д-50Л:

1 — насос номинальной производительности; 2 — насос допустимой производительности; 3 — насос, производительность которого равна 70% номинальной

установлены в положение «Открыто», а рукоятка сливного дросселя — в положение «Закрыто», определяют давление в главной масляной магистрали (по показанию манометра 1). Если давление масла в магистрали окажется ниже допустимого значения, приведенного в таблице 22, следует попытаться подтянуть пружину сливного клапана. В случае разрегулировки клапана пружину подтягивают до достижения номинального давления масла в магистрали.

Таблица 22

**Параметры состояния системы смазки  
(с полнопоточной центрифугой)**

Двигатель	Номинальное давление открытия предохранительного клапана, кгс/см <sup>2</sup>	Номинальный перепад давления в перепускном клапане, кгс/см <sup>2</sup>	Давление в главной масляной магистрали при номинальной частоте вращения коленчатого вала, кгс/см <sup>2</sup>	
			номинальное	предельное
СМД-60, СМД-62	9,0—9,5*	6,0—7,5	2,5—4,0	1,0
СМД-14, СМД-14А	7,5—8,5	6,0—7,5	2,5—3,5	1,0
Д-54А	6,5—7,0	3,0—4,5	2,0—3,0	0,8
Д-240, Д-240Л, Д-50, Д-50Л	5,5—6,0	—	2,0—3,0	0,8
Д-65Н, Д-48ПЛ, Д-48Л, Д-48М	5,8—6,2	—	2,0—3,0	0,8
Д-37М, Д-37Е, Д-21	6,0	5,0—6,0	2,0—3,0	0,8

\* Давление открытия клапана нагнетающей секции.

Если при подтяжке пружины сливного клапана давление в магистрали окажется на прежнем уровне или ниже предельного значения, следует разобрать клапан и проверить его износное состояние, а также состояние пружины. При исправном клапане причиной низкого давления в магистрали может быть чрезмерный износ подшипников и шеек коленчатого вала.

**Проверка перепада давления в перепускном клапане (двигатели СМД-14, СМД-14А).** Плавно открывают сливной дроссель до момента возникновения резких колебаний стрелок манометров 1 и 2. Если колебания стрелок не произойдет, плавно перекрывают проходное сечение дросселя-расходомера до указанного момента, не допуская при этом открытия предохранительного клапана.

на. Если и в этом случае стрелки манометров 1 и 2 не будут колебаться, то данного момента достигают путем плавного уменьшения частоты вращения коленчатого вала.

В момент начала колебания стрелок манометров 1 и 2 записывают их показания и подсчитывают разницу давлений  $\Delta p_{п. к.} = p_2 - p_1$ , которая будет означать перепад давления в перепускном клапане 11 (см. рис. 8). По окончании проверки перепада давления в перепускном клапане необходимо закрыть сливной дроссель.

Номинальные значения перепада давления в перепускных клапанах приведены в таблице 22. Если полученное давление не соответствует приведенным значениям, необходимо устранить неисправность.

**Проверка правильности показаний масляного манометра.** Для этого, изменяя частоту вращения коленчатого вала, добиваются такого скоростного режима, при котором стрелка проверяемого (штатного) манометра установится на одно из делений шкалы, обозначенных какой-либо цифрой. Сравнивают показание штатного манометра с показанием манометра 1 (см. рис. 7) прибора. Если разница в показаниях превышает  $\pm 0,2 \text{ кгс/см}^2$ , штатный манометр заменяют.

## МЕХАНИЗМЫ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

### ПОКАЗАТЕЛИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МЕХАНИЗМА ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Основными показателями технического состояния механизма газораспределения являются плотность прилегания клапанов к гнездам головки, зазоры между стержнями клапанов и бойками коромысел, фазы газораспределения, степень изношенности кулачков, подшипников распределительного вала и шестерен распределения, состояние прокладки и головки цилиндров, а также упругость клапанных пружин.

Наличие неплотностей в сопряжениях тарелок клапанов и гнезд головки можно определить по характерному шипению или свисту воздуха во впускных и выпускных каналах головки или трубопроводах, если прокручивать коленчатый вал вручную при снятых коромыслах и воздухоочистителе. Однако этот показатель является ориен-

тировочным и не может служить основанием для притирки клапанов. Известны и другие способы качественной оценки состояния клапанов.

В ГОСНИТИ И. Г. Дынгой разработан метод, позволяющий давать количественную оценку неплотностей клапанов по расходу воздуха, проходящего через каждый клапан в отдельности при подаче его в камеру сгорания неработающего двигателя.

Расположение тарелок клапанов относительно днища головки (утопание клапанов) можно определять двумя способами. При первом способе замеряют непосредственно расстояние между плоскостью днища головки и плоскостью торца тарелки клапана при снятой головке. При втором способе указанное расстояние определяют косвенно — по расстоянию между плоскостью торца стержня клапана и обработанной плоскостью головки со стороны клапанного механизма, замеряемому на двигателе при снятой крышке клапанной коробки. Первый способ обычно применяют при ремонте двигателя (в случае снятия головки для притирки клапанов), а второй — при диагностировании узлов и агрегатов в условиях эксплуатации.

Степень изношенности кулачков распределительного вала оценивают по высоте кулачков, которую можно определить непосредственно на двигателе по величине перемещения клапанов с учетом зазоров между их стержнями и бойками коромысел. Этот метод связан с небольшой затратой труда, не требует сложной аппаратуры.

Упругость клапанных пружин без снятия их с двигателя можно определить по усилию прижатия клапанов к гнездам головки.

Неудовлетворительная работа механизма газораспределения, сопровождающаяся снижением мощности и экономичности двигателя, возможна из-за нарушения фаз газораспределения. При нарушении фаз вследствие неправильного соединения шестерен распределения (не по меткам) начало открытия и конец закрытия клапанов смещаются на один и тот же угол по отношению к в. м. т. поршней всех цилиндров. Если же причиной смещения фаз является износ деталей механизма газораспределения, то из-за неравномерного износа узлов и деталей, главным образом кулачков распределительного вала, углы начала открытия и конца закрытия клапанов могут несколько отличаться друг от друга. Как показывают

наблюдения, в большинстве случаев эта разница значительно меньше величин изменений фаз, допустимых в эксплуатации. Поэтому для сокращения трудоемкости фазы газораспределения у многоцилиндровых двигателей рекомендуется проверять по углу начала открытия впускного клапана первого и последнего цилиндров и оценивать их по среднему арифметическому значению, полученному от измерений.

На практике встречаются случаи скручивания распределительных валов, происходящего главным образом из-за заедания подшипников после ремонта двигателя. Эту неисправность легко можно обнаружить по результатам измерения углов начала открытия впускного клапана первого и последнего цилиндров. При нормальном состоянии вала эти углы будут одного и того же порядка, а в случае его скручивания — разница между ними будет существенной.

При проектировании и доводке двигателей рассчитывают и корректируют фазы газораспределения с учетом тепловых зазоров между клапанами и коромыслами, устанавливаемых также расчетным путем. Фактически открытие клапанов начинается после того, как будет полностью выбран тепловой зазор. Отсюда следует, что фазы газораспределения нужно проверять при номинальных зазорах клапанов.

Своевременная проверка и регулировка зазоров клапанов повышают надежность и долговечность клапанного механизма и головки цилиндров.

Для ориентировочной оценки величин зазоров клапанов без снятия крышки пользуются обычным стетоскопом, наконечник которого прикладывают к клапанной коробке. При чрезмерно больших зазорах в области клапанного механизма прослушиваются четкие металлические стуки при малой частоте вращения коленчатого вала. Этот метод является субъективным и может быть рекомендован лишь для предварительной (ориентировочной) оценки состояния проверяемых сопряжений. При обнаружении стуков необходимо остановить двигатель, вскрыть клапанную коробку и проверить зазоры путем непосредственных измерений.

Суммарный износ деталей механизма газораспределения (шестерен газораспределения, подшипников и кулачков распределительного вала) можно определить по

смещению фаз в сторону запаздывания. Ориентировочную оценку состояния шестерен распределения и подшипников распределительного вала можно дать по шуму и стукам, пользуясь стетоскопом.

Ниже приведены способы оценки состояния механизмов газораспределения двигателей тракторов контрольно-диагностическими средствами, выпускаемыми промышленностью.

#### ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА ЗАЗОРОВ В КЛАПАННОМ И ДЕКОМПРЕССИОННОМ МЕХАНИЗМАХ

Зазоры в клапанном и декомпрессионном механизмах проверяют щупами (ГОСТ 882—64). Они представляют собой наборы стальных пластин, изготовленных из светло-полированной инструментальной стали. Длина пластин 100 мм. Промышленность изготавливает семь различных наборов щупов классов точности 1 и 2. Конструкция наборов позволяет одни пластины заменять другими (пластины закреплены шарнирно на шпильке между двумя стальными планками, скрепленными между собой перемычкой).

Для проверки зазоров в клапанном и декомпрессионном механизмах применяют щупы — набор № 2 из 17 пластин толщиной: 0,02; 0,03; 0,04; 0,05; 0,06; 0,07; 0,08; 0,09; 0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,3; 0,35; 0,4; 0,45; 0,5 мм.

Перед этим проверяют и, если необходимо, подтягивают гайки крепления головки цилиндров. Сначала проверяют затяжку тех гаек, к которым возможен доступ. Если при усилии, показатели которого даны в таблице 23, гайки проворачиваются, следует подтянуть все гайки. Для этого снимают с головки механизм газораспределения. Гайки подтягивают динамометрическим ключом в определенной последовательности. Начинать подтяжку следует с середины головки, поочередно затягивая накрестлежащие гайки и равномерно удаляясь от середины к краям головки.

Установив снятые узлы и детали на место, проверяют и, если необходимо, регулируют зазоры в следующей последовательности.

Устанавливают поршень первого цилиндра примерно в в. м. т. при такте сжатия. Для этого, прокручивая коленчатый вал, наблюдают за перемещением впускного

## Показатели, необходимые при подтяжке головки цилиндров и проверке зазоров между клапанами и коромыслами

Трактор, самоходное шасси	Двигатель	Момент затяжки гаек крепления головки, кгс·м	Номинальный зазор между клапаном и коромыслом у прогреющего двигателя, мм		Порядок работы цилиндров
			впускной клапан	выпускной клапан	
К-700	ЯМЗ-238НБ	22—24	0,25	0,30	1-5-4-2-6-3-7-8
Т-150, Т-150К	СМД-60, СМД-62	22—24	0,45	0,45	1-4-2-5-3-6
Т-4А, Т-4	А1-01М, А1-01	20—22	0,25	0,30	1-5-3-6-2-4
Т-130	Д-130	28—30	0,30	0,30	1-3-4-2
Т-100М	Д-108	28—30	0,30	0,30	1-3-4-2
ДТ-75М	А-41	20—22	0,25	0,30	1-3-4-2
ДТ-75, Т-74	СМД-14, СМД-14А	20—22	0,35	0,40	1-3-4-2
ДТ-54А	Д-54А	20—22	0,25	0,30	1-3-4-2
МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л	Д-240, Д-240Л	16—18	0,40	0,45	1-3-4-2
МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л, Т-54В	Д-50, Д-50Л	16—18	0,25	0,25	1-3-4-2
ЮМЗ-6Л	Д-65Н	16—20	0,25	0,30	1-3-4-2
МТЗ-50ПЛ, Т-38М, МТЗ-5ЛС, МТЗ-5МС	Д-48ПЛ, Д-48Л, Д-48М	16—20	0,25	0,25	1-3-4-2
Т-40, Т-40А, Т-28Х4	Д-37М, Д-37Е	14—16	0,25	0,25	1-3-4-2
Т-25, Т-16М	Д-21	14—16	0,25	0,25	1-2-0-0

При мечании. При проверке зазоров в клапанном механизме у холодного двигателя их номинальная величина должна быть больше значений, приведенных в таблице, на 0,05 мм.

клапана первого цилиндра. После того как этот клапан начнет открываться, прокручивают коленчатый вал еще на один оборот.

У двигателя ЯМЗ-238НБ поршень первого цилиндра устанавливают в положение, соответствующее  $45^\circ$  до в. м. т. Для этого сначала поворачивают коленчатый вал до совмещения риски на шкиве коленчатого вала с риской «0» на крышке шестерен распределения при такте сжатия в первом цилиндре (когда впускной и выпускной клапаны закрыты). Затем поворачивают коленчатый вал на  $40-45^\circ$ , примерно на  $\frac{1}{8}$  оборота.

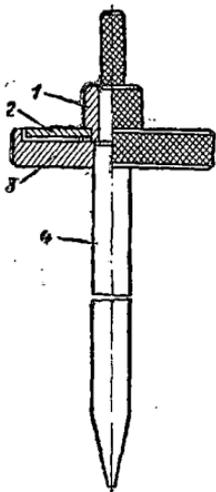


Рис. 12. При-  
способление  
ПИМ-5226:

1 — втулка; 2 —  
лимб; 3 — диск;  
4 — отвертка

Проверяют щупом зазоры между стержнями клапанов и бойками коромысел первого цилиндра (у двигателя ЯМЗ-238НБ — первого и пятого).

Если величина зазора превышает значение, приведенное в таблице 23, более чем на 0,05 мм или менее номинальной величины, его регулируют.

Для этого отпускают контргайку регулировочного винта, удерживая винт от проворачивания. Затем, ввертывая или вывертывая винт, устанавливают щупом номинальный зазор. Затягивают контргайку и вновь проверяют зазор. После регулировки, не вынимая щупа, поворачивают рукой штангу и убеждаются в неизменности зазора и отсутствии изгиба штанги.

Для более быстрой и точной регулировки зазоров клапанов служит приспособление ПИМ-5226. Оно состоит из специальной отвертки 4 (рис. 12) с напрессованным на ней диском 3 и втулки 1 с лимбом 2, посаженной свободно на стержне отвертки. Осевое перемещение втулки предотвращается стопорным кольцом, установленным в кольцевой выточке стержня отвертки.

На лимбе 2, предназначенном для установления необходимых зазоров между клапанами и коромыслами, нанесены деления, соответствующие оп-

ределенным зазорам у двигателей различных марок. Деления рассчитывались в соответствии с шагом резьбы регулировочных винтов и соотношением плеч коромысел для каждой марки двигателя.

Чтобы отрегулировать зазор, гаечным ключом отпускают контргайку регулировочного винта и, установив отвертку 4 приспособления ПИМ-5226 в прорезь регулировочного винта, ввертывают винт до соприкосновения бойка коромысла с торцом стержня клапана, т. е. до устранения зазора между клапаном и коромыслом. Момент соприкосновения бойка коромысла с клапаном определяют по увеличению сопротивления поворачивания регулировочного винта. Удерживая левой рукой диск 3 и поворачивая правой рукой втулку 1, совмещают нулевую отметку соответствующей шкалы лимба с какой-либо риской диска. Затем, зафиксировав правой рукой положение диска, левой рукой поворачивают отвертку против часовой стрелки до совпадения риски на диске 3 с делением шкалы, обозначающим величину номинального зазора между клапаном и коромыслом. После этого, зафиксировав левой рукой положение диска (отвертки), правой рукой гаечным ключом затягивают контргайку регулировочного винта.

У тракторов Т-4, Т-4А, Т-130, Т-100М, ДТ-75М, МТЗ-50ПЛ, ЮМЗ-6Л, МТЗ-5ЛС, МТЗ-5МС, Т-38М проверяют и, если необходимо, регулируют зазоры в декомпрессионном механизме этого же цилиндра при включенной компрессии.

Для этого у тракторов Т-130 и Т-100М при рабочем (верхнем) положении рычага декомпрессора измеряют зазор между наконечником штанги декомпрессора и коромыслом впускного клапана, который должен быть равен 0,5—0,6 мм. Регулируют зазор путем вывертывания или ввертывания наконечника штанги при отпущенной контргайке.

У тракторов Т-4, Т-4А, ДТ-75М, Т-38М, МТЗ-50ПЛ, ЮМЗ-6Л, МТЗ-5ЛС, МТЗ-5МС поворачивают валики декомпрессора в положение выключенной компрессии, отпускают контргайку регулировочного винта и вывертывают винт до упора головки в валик, а затем ввертывают его до момента соприкосновения коромысла с торцом стержня клапана. После этого ввертывают винт еще на один оборот и затягивают контргайку.

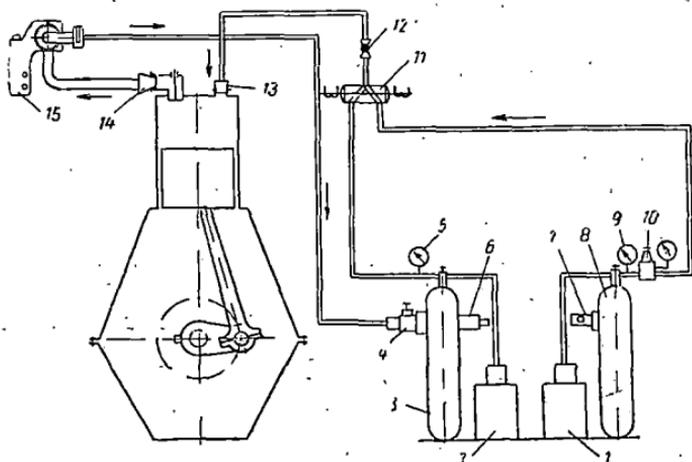
У тракторов ДТ-75, Т-74, ДТ-54А, Т-40, Т-40А, Т-28Х4, Т-25, самоходного шасси Т-16М регулировка зазоров декомпрессионного механизма не предусмотрена. Однако из-за проседания тарелок клапанов в гнездах возможны случаи отсутствия указанных зазоров. Поэтому следует периодически проверять и при необходимости устранять неисправность путем опилования лысок на валике декомпрессора.

После проверки и регулировки зазоров клапанов и декомпрессионного механизма у первого цилиндра (на тракторе К-700 — у первого и пятого) регулируют зазоры у других цилиндров в соответствии с порядком их работы (табл. 23), каждый раз поворачивая коленчатый вал на  $1/2$  оборота (у тракторов Т-150, Т-150К, Т-4, Т-4А — на  $1/3$  оборота).

У трактора К-700 зазоры клапанов проверяют попарно: у второго и четвертого, третьего и шестого, седьмого и восьмого цилиндров.

#### ПРОВЕРКА НЕПЛОТНОСТЕЙ КЛАПАНОВ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Состояние уплотнений «клапан-гнездо» определяют с помощью индикатора расхода газов КИ-4887-1 и компрессорно-вакуумной установки по схеме, приведенной на



Р и с. 13. Схема определения неплотностей клапанов газораспределения прибором КИ-4887-1:

1 — 13 смотри в подписи под рисунком 4; 14 — наконечник прибора; 15 — прибор

рисунке 13. Проверку ведут при снятых форсунках в следующем порядке.

Прокручивают коленчатый вал до прихода поршня проверяемого цилиндра в в. м. т. на такте сжатия (способы нахождения в. м. т. указаны в таблице 24). Стопят коленчатый вал, включив какую-либо передачу. Отверстия под форсунки у всех цилиндров, кроме проверяемого, закрывают пробками. Выходной патрубком прибора 15 подключают к вентилю 4 ресивера 3. В отверстие для форсунки проверяемого цилиндра устанавливают наконечник 13 трубопровода, подсоединенного к крану 12. Полностью открывают дросселирующее отверстие прибора поворотом дросселя за маховичок против часовой стрелки и выходную щель поворотом заслонки.

При закрытом кране 12 включают вакуум-насос 2 и компрессор 1 и создают в ресивере 3 разрежение  $0,6—0,7$  кгс/см<sup>2</sup>, а в ресивере 8 давление  $2—2,5$  кгс/см<sup>2</sup>. Затем плотно прижимают конусный наконечник 14 впускного трубопровода прибора 15 к выпускной трубе или впускному трубопроводу воздухоочистителя (при снятом фильтре грубой очистки воздуха). Регулятором давления 10 устанавливают рабочее давление  $2$  кгс/см<sup>2</sup>.

После этого, открыв кран 12, тумблером включают подачу воздуха в цилиндр проверяемого двигателя через воздухораспределитель 11.

Удерживая прибор в вертикальном положении, с помощью вентиля 4 ресивера разрежения, а также дросселя 14 (см. рис. 1) индикатора расхода газов добиваются одинакового уровня воды в левом 1 и правом 2 каналах прибора. Медленно поворачивая наружную втулку 4 дросселирующего устройства расходомера по часовой стрелке, добиваются такого положения, при котором уровень воды в среднем канале 3 станет выше уровня воды в правом канале на  $15$  мм. После этого проверяют и, если необходимо, дросселем 14 выравнивают уровни воды в левом и правом каналах. По шкале прибора определяют утечку воздуха через проверяемый клапан.

Аналогичным образом проверяют неплотности клапанов остальных цилиндров в соответствии с порядком их работы, каждый раз прокручивая коленчатый вал на  $1/2$  оборота (у шестицилиндровых двигателей — на  $1/3$  оборота).

## Данные, необходимые при проверке неплотностей клапанов и фаз газораспределения

Двигатель	Способ установки поршня первого цилиндра в в. м. т.; у трактора К-700—20° до в. м. т.; у тракторов МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л—26° до в. м. т.; у тракторов МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л, МТЗ-52ЛЛ, МТЗ-5ЛС, МТЗ-5МС, Т-54В, Т-38М—15° до в. м. т.	Место определения угла начала открытия впускного клапана или соответствующей дуги	Расчетные (номинальные) значения параметров		Предельные значения начала открытия клапана, град. до в. м. т.		Предельные значения длины дуги на шкиве, мм (см. гр. 3)	
			Угол начала открытия клапана, град. до в. м. т.	Длина дуги на шкиве, мм (см. гр. 3)	Наменьше	Набольше	Наменьше	Набольше
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ЯМЗ-238НБ*	Стрелка указателя на карте маховика совпадает с цифрой "20" на маховике	Маховик	20	—	15,0	25,0	—	—
СМД-60, СМД-62	Стержень указателя в. м. т.; углубление на маховике	Маховик	3	—	—	—	—	—
Д-130, Д-108	Метка на маховике совпадает со стрелкой указателя, прикрепленного к задней балке двигателя	Шкив привода генератора	8	22,5	—	—	—	—
А-41.....	Установочная шпилька входит в углубление на маховике	Шкив коленчатого вала	20	30,5	11,0	—	—	—

\* У двигателя ЯМЗ-238НБ при положении поршня первого цилиндра в в. м. т. метка "0" на маховике совпадает с указателем на карте маховика или метка "0" на крышке распределения — с риской на шкиве коленчатого вала.

Продолжение

1	2	3	4		5		6		7		8		9
			Угла начала открытия клапана	на град. по п. м. т.	Длины пути на шкиве, мм (см. гр. 3)	на шкиве, мм (см. гр. 3)	на шкиве						
Двигатель	Способ установки поршня первого цилиндра в в. м. т.; у тракторов К-700—20° до в. м. т.; у тракторов МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л—26° до в. м. т.; у тракторов МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л, МТЗ-50ПД, МТЗ-5ЛС, МТЗ-5МС, Т-54В, Т-38М—15° до в. м. т.												
СМД-14	Установочная шпилька входит в углубление на маховике	Шкив тормозка муфты сцепления	17	31,0	10,5	23,5	19,0	43					
СМД-14А	То же	То же	17	27,0	10,5	23,5	17,0	37					
Д-54А	"	Шкив привода вентилятора	8	12,0	0,5	15,5	1,0	23					
Д-240, Д-240Л, Д-50, Д-50Л, Д-48ПД, Д-48Л, Д-48М, Д-65Н	Установочная шпилька входит в углубление на маховике	Шкив водяного насоса	10	16,5	2,5	17,5	4,0	28,5					
Д-37М, Д-37Е, Д-21	Метка в м. т. на шкиве коленчатого вала совпадает со стрелкой на крышке распределительных шестерен	Шкив коленчатого вала	16	34,0	7,0	25,0	15,0	53,0					

Если величины утечки воздуха хотя бы через один клапан достигли предельных значений (табл. 25), необходимо снять головку цилиндров и притереть клапаны к гнездам.

Т а б л и ц а 25

**Предельные значения неплотностей клапанов газораспределения**

Двигатель	Утечка воздуха через клапаны, л/мин	
	впускной	выпускной
ЯМЗ-238НБ, А-01, А-01М, А-41	60	45
Д-130, Д-108	60	60
СМД-60, СМД-62, СМД-14, СМД-14А	50	40
Д-54А	55	45
Д-240, Д-240Л, Д-50, Д-50Л, Д-48ПЛ, Д-48Л, Д-48М, Д-65Н	45	40
Д-37М, Д-37Е, Д-21	40	35

**ПРОВЕРКА ФАЗ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ**

Правильность фаз газораспределения проверяют по углу начала открытия впускных клапанов первого и последнего цилиндров. Делают это так.

Проверяют и, если необходимо, точно регулируют зазор между стержнем впускного клапана и бойком коромысла первого цилиндра. Покачивая коромысло впускного клапана вокруг его оси, прокручивают коленчатый вал до полного выбора зазора между бойком коромысла и стержнем клапана. Это положение соответствует фактическому углу начала открытия впускного клапана.

Закрепляют указатель около гладкой цилиндрической поверхности соответствующего шкива (см. табл. 24, гр. 3) и наносят на поверхности шкива против указателя риску. Устанавливают поршень первого цилиндра в в. м. т., немного прокрутив коленчатый вал в направлении вращения. Способы установки поршня в в. м. т. указаны в таблице 24, графа 2. Наносят на шкиве против указателя вторую риску.

У тракторов МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л поршень устанавливают в положение, соответствующее  $26^\circ$  до в. м. т.; у тракторов «Беларусь» других модификаций, а также у Т-54В, Т-38М — в положение, соответствующее  $15^\circ$  до в. м. т. Для этого прокручивают коленчатый вал против направления вращения примерно на  $\frac{1}{8}$  оборота, вывертывают установочную шпильку и устанавливают ненарезанной частью до упора в маховик. Затем медленно вращают коленчатый вал в направлении вращения до совпадения установочной шпильки с отверстием в маховике. Вторую риску у этих тракторов наносят не против указателя, а на расстоянии  $15^\circ$  от указателя по ходу, или на 25 мм по дуге цилиндрической поверхности шкива водяного насоса.

У трактора К-700 поршень устанавливают в положение, соответствующее  $20^\circ$  до в. м. т.

Измеряют угол или длину дуги между рисками и сравнивают полученные данные с данными, приведенными в таблице 24.

Аналогично проверяют угол начала открытия впускного клапана последнего цилиндра и сравнивают полученные результаты. При нормальном состоянии распределительного вала большой разницы между углами начала открытия клапанов не должно быть. Значительная разница между ними свидетельствует о скручивании распределительного вала и необходимости его замены.

Для быстрого и точного определения угла начала открытия клапана описанным способом применяют комплект шаблонов-угломеров КИ-4849 с универсальным указателем. Каждый шаблон представляет собой стальную пластину, которую при определении угла прикладывают к цилиндрической поверхности шкива между рисками. На пластине нанесены деления в градусах поворота коленчатого вала. Указатель, состоящий из магнита и стальной пластины с регулируемой иглой, легко устанавливается около цилиндрической поверхности любого из шкивов, перечисленных в графе 3 таблицы 24.

Предельное отклонение угла начала открытия клапана от расчетного значения:

$$\Delta \alpha = \pm \frac{360}{2Z} \text{ град}, \quad (8)$$

где  $Z$  — число зубьев шестерни коленчатого вала.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЫСОТЫ КУЛАЧКОВ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛА  
И УТОПАНΙΑ КЛАПАНОВ В ГНЕЗДАХ ГОЛОВКИ ЦИЛИНДРОВ**

Значения указанных показателей можно определить штангенглубиномером или штангенциркулем ШЦ-1 (с пределом измерений 125 мм), снабженным глубиномером. Штангенциркуль состоит из штанги, на которой нанесена шкала, нониусной рамки со шкалой и линейки глубиномера, жестко соединенной с нониусной рамкой и свободно посаженной в пазу обратной стороны штанги. Рамка вместе с линейкой глубиномера может свободно перемещаться по штанге. Для фиксации рамки в любом положении имеется стопорный винт. На штанге этого инструмента деления нанесены через 1 мм, а на шкале нониуса через 0,9 мм. Следовательно, на каждые девять делений штанги приходится десять делений нониуса. При сомкнутых губках совпадают нулевые деления штанги и нониуса, а также десятое деление нониуса с девятым делением штанги. Глубиномер представляет собой плоский стержень, свободно скользящий в пазу обратной стороны штанги. Один конец этого стержня жестко соединен с рамкой. При сомкнутом положении губок свободный торец стержня глубиномера точно совпадает с торцом штанги.

Чтобы прочесть размер, необходимо по шкале штанги определить целое число миллиметров, а по нониусу десятые доли миллиметра; десятых долей будет столько, сколько имеется делений нониуса между его нулевым штрихом и ближайшим делением, совпавшим с любым делением штанги.

**Измерение высоты кулачков распределительного вала.** Снимают крышку клапанного механизма и устанавливают поршень первого цилиндра в в. м. т. на такте сжатия (см. табл. 24). Проверяют и, если необходимо, регулируют зазор между стержнем клапана и бойком коромысла.

Глубиномером измеряют расстояние от поверхности головки цилиндров до торца клапана. После этого, прокрутив коленчатый вал до полного открытия клапана, снова измеряют указанное расстояние.

По разнице между измеренными величинами определяют величину перемещения клапана и полученный результат сравнивают с данными таблицы 26. Если величи-

на перемещения клапана превышает предельное значение, распределительный вал подлежит замене.

Таблица 26

**Показатели, характеризующие степень изношенности кулачков распределительного вала по высоте**

Двигатель	Высота впускного кулачка, мм			Высота перемещения впускного клапана при номинальном тепловом зазоре, мм		
	номинальная	допустимая	предельная	номинальная	допустимая	предельная
ЯМЗ-238НБ	7,8	7,0	6,5	14,0	12,4	11,4
СМД-60, СМД-62	8,3	7,5	7,0	12,0	10,8	10,0
А-01, А-01М, А-41	4,8	3,9	3,4	8,3	6,8	6,0
Д-130	7,3	6,5	6,0	10,6	9,4	8,7
Д-108	10,0	9,2	8,7	14,7	13,5	12,7
СМД-14, СМД-14А	8,6	7,7	7,3	13,6	12,2	11,6
Д-54А	7,2	6,2	5,6	11,6	10,0	9,0
Д-240, Д-240Л, Д-50, Д-50Л	7,7	6,8	6,4	10,2	9,0	8,4
Д-65Н, Д-48Л, Д-48М	7,7	6,8	6,4	12,1	10,6	10,0
Д-37М, Д-37Е, Д-21	7,7	6,9	6,4	11,3	10,1	9,4

Таблица 27

**Показатели, характеризующие степень изношенности фасок клапанов газораспределения и гнезд головки цилиндров**

Двигатель	Утопление тарелки впускного клапана относительно нижней плоскости головки цилиндров, мм			Выступление стержня впускного клапана относительно поверхности головки цилиндров, мм		
	номинальное	допустимое	предельное	номинальное	допустимое	предельное
ЯМЗ-238НБ	1,1—1,5	2,6	3,8	25,4	26,7	27,9
СМД-60, СМД-62	0,5	1,8	3,0	25,6	26,9	28,1
А-01, А-01М, А-41	1,1—1,5	2,6	3,8	25,4	26,7	27,9
Д-130, Д-108	1,5—2,0	2,7	3,5	71,8	72,7	73,5
СМД-14, СМД-14А	1,2—1,6	2,7	3,8	54,0	55,3	56,4
Д-54А	1,0	2,4	3,7	60,8	62,2	63,5
Д-240, Д-240Л, Д-50, Д-50Л	0,4—0,7	1,8	3,0	56,0	57,2	58,4
Д-65Н, Д-48Л, Д-48М	0,1—0,4	1,7	3,0	60,3	61,8	63,0
Д-37М, Д-37Е, Д-21	2,6	3,9	5,0	47,0	48,2	49,4

**Определение утопания клапанов по выступанию стержней относительно поверхности головки цилиндров.** Устанавливают поршень проверяемого цилиндра в в. м. т. на такте сжатия (см. табл. 24). Измеряют глубиномером расстояние между поверхностью головки и торцом клапана. Если выступание стержня клапана относительно поверхности головки превышает допустимое значение, приведенное в таблице 27, головка подлежит ремонту или замене.

#### **ПРОВЕРКА ПОДШИПНИКОВ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛА И ШЕСТЕРЕН РАСПРЕДЕЛЕНИЯ**

Устанавливают на двигатель форсунки, пускают и прогревают двигатель. Приставляют наконечник стетоскопа к блоку двигателя со стороны распределительного вала в местах расположения его подшипников (поочередно). Если при минимально устойчивой частоте вращения коленчатого вала в указанных местах слышен металлический стук, то это указывает на значительный износ подшипников и шеек распределительного вала.

Приставляют наконечник стетоскопа к крышке шестерен распределения и, резко изменяя частоту вращения коленчатого вала, прослушивают шум, издаваемый шестернями. Значительный шум, усиливающийся в момент изменения частоты вращения коленчатого вала, указывает на чрезмерный износ шестерен распределения.

#### **СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ**

##### **ПОКАЗАТЕЛИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ**

Основными показателями состояния системы охлаждения являются толщина накипи на поверхностях нагрева, герметичность соединений системы, состояние сердцевины радиатора, паровоздушного клапана, прокладки и головки цилиндров, степень изношенности лопастей крыльчатки и стенок корпуса водяного насоса, состояние шторок и жалюзи, натяжение ремня вентилятора.

Наличие накипи в системе охлаждения можно выявить по температуре наружной поверхности головки цилинд-

ров и блока; измеренной в наиболее напряженных местах при определенной температуре охлаждающей воды. Но этот способ ориентировочный, так как он зависит от нагрузки, угла опережения впрыска и качества распыливания топлива форсунками, температуры окружающей среды и т. д. Ориентировочными показателями являются также повышенные значения температуры и угара картерного масла. Наиболее правильно можно определить состояние поверхностей нагрева, непосредственно измеряя толщину отложений накипи в наиболее напряженных местах, например в верхней части гильз цилиндров. Для этой цели на блоках двигателей следовало бы предусмотреть специальные заглушки.

Из-за отсутствия объективных методов обнаружения накипи систему охлаждения периодически (при ТО-3) промывают специальными растворами — накипеудалителями.

Засорение трубок радиатора и образование на них слоя накипи можно обнаружить по снижению разности температур охлаждающей воды на входе и выходе радиатора, а также по увеличению разрежения в нижнем водяном патрубке, измерив его вакуумметром. Степень загрязнения сердцевины радиатора снаружи можно определить внешним осмотром, а также по разности температур охлаждающей воды на входе и выходе радиатора.

Герметичность соединений системы охлаждения определяют внешним осмотром их при работе двигателя. Надежность соединений и трубок сердцевины радиатора проверяют путем гидравлической опрессовки системы охлаждения под давлением. При этом величину утечки жидкости можно оценить по падению давления в единицу времени.

Действие паровоздушного клапана проверяют по давлению начала открытия парового и воздушного клапанов при подаче под них сжатого воздуха.

Состояние прокладки и головки цилиндров проверяют с помощью манометра, подключаемого к системе охлаждения, при избытке давления в системе на работающем двигателе. В случае пропуска в систему охлаждения газов стрелка манометра колеблется. Состояние прокладки и головки проверяют также путем подачи сжатого воздуха в камеру сгорания при неработающем двигателе.

Чрезмерный износ лопастей крыльчатки и стенок корпуса водяного насоса определяют по повышению температуры в верхней бачке радиатора и уменьшению разрежения в нижней водяном патрубке при нормальном натяжении ремня вентилятора. Наиболее объективным показателем оценки износа состояния водяного насоса является его производительность, которую можно определить с помощью дроссельной шайбы и вакуумметра, устанавливаемых в нижней водяном патрубке.

Состояние шторок и жалюзи определяют внешним осмотром и проверкой действия устройств, регулирующих степень прикрытия поверхности радиатора. За работой термостата наблюдают по температуре начала и конца открытия клапана. Правильность показаний дистанционного термометра устанавливают по контрольному термометру.

Натяжение ремня вентилятора проверяют с помощью приспособления по прогибу при определенном усилии натяжения на ремень.

#### УДАЛЕНИЕ ШЛАМА И НАКИПИ ИЗ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ

Если в воде содержатся примеси масла, то систему заправляют содовым раствором для удаления шлама: 150 г тринатрийфосфата, 20 г едкого калия и 25 г едкого натра (каустической соды) на 10 л воды. Пустив двигатель, прогревают его, доводя температуру раствора до 80—85° С. Останавливают двигатель и сливают раствор из системы.

Накипь удаляют содовым или кислотным раствором. В первом случае в систему заливают раствор, содержащий 100 г бельевой соды и 50 г керосина, или 75 г каустической соды и 25 г керосина, или 100 г керосинового контакта (ГОСТ 463—58), 75 г технического тринатрийфосфата, 10 г едкого калия и 12 г технического нитрата натрия на 10 л воды. После заправки системы охлаждения одним из этих растворов двигатель должен проработать последнюю перед техническим обслуживанием смену.

Во втором случае систему охлаждения заполняют 6%-ным раствором молочной кислоты, нагретым до 30—40° С. Когда прекратится выделение углекислоты, раствор из системы сливают. Для очистки систем охлаждения, в которых нет деталей из алюминиевых сплавов, можно

применять 4%-ный раствор ингибированной соляной кислоты (ВТУ 2345—50).

После слива накипеудалителей систему промывают чистой водой и заполняют 0,5%-ным раствором хромпика.

При наличии паровоздушного клапана (закрытая система охлаждения) промывают клапан и проверяют его состояние.

#### ПРОВЕРКА ГЕРМЕТИЧНОСТИ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ

Герметичность системы охлаждения проверяют, используя компрессорно-вакуумную установку или обычный компрессор, в следующей последовательности.

Проверяют и, если необходимо, доливают в систему воду до верха.

Сначала проверяют состояние прокладки и головки цилиндров. Для этого пускают и прогревают двигатель до температуры охлаждающей воды 85—95°C. Останавливают двигатель и снимают с него форсунки. Проверяют и при необходимости подтягивают гайки крепления головки цилиндров.

Установив поршень первого цилиндра в в. м. т. на такте сжатия и подавая в камеру сгорания через отверстие для форсунки компрессором сжатый воздух под давлением 5 кгс/см<sup>2</sup>, наблюдают за поверхностью воды в верхнем баке радиатора. При неисправной головке цилиндров (трещина; коробление) или прокладке головки (прогорание) из воды будут выходить пузырьки воздуха.

Поочередно устанавливая поршни остальных цилиндров в в. м. т. на такте сжатия (в соответствии с порядком их работы) и подавая сжатый воздух в соответствующий цилиндр, проверяют, нет ли пропуска воздуха в рубашку головки из других цилиндров. При наличии пузырьков воздуха устраняют неисправность, сняв головку цилиндров.

Затем проверяют герметичность соединений системы. Для этого плотно закрывают заливную горловину радиатора приспособлением для подачи в систему охлаждения сжатого воздуха (насадкой). Если паровоздушный клапан выполнен отдельно от пробки заливной горловины, снимают клапан, а вместо него устанавливают приспособление; плотно закрывают заливную горловину

пробкой: Компрессорно-вакуумной установкой подают в систему охлаждения через указанное приспособление сжатый воздух под давлением  $1,5 \text{ кгс/см}^2$  и включают секундомер. Падение давления на величину, превышающую  $0,1 \text{ кгс/см}^2$  за 10 с, указывает на наличие в системе течи. Течь обнаруживают также внешним осмотром соединительных мест.

Если нет компрессора, герметичность системы охлаждения можно проверить, прокрутив основной двигатель пусковым устройством. Для этого снимают ремень вентилятора (водяного насоса), предварительно ослабив его натяжение и, прокручивая двигатель пусковым устройством при выключенной подаче топлива, наблюдают за поверхностью воды в радиаторе. Выход пузырьков воздуха из воды указывает на негерметичность системы.

Если трактор установлен на посту технического обслуживания и диагностики, оборудованном тормозной установкой КИ-4935-ГОСНИТИ, двигатель прокручивают электромашинной тормоза.

#### ПРОВЕРКА ТЕРМОСТАТА

Снимают термостат, вынимают его из корпуса и очищают от накипи кипячением в содовом растворе (75 г бельевой соды на 1 л воды). Осмотром проверяют состояние сиффона. Проверяют действие термостата. Для этого опускают его в прозрачный сосуд с водой вместе с контрольным термометром и, нагревая воду, фиксируют температуру начала и полного открытия клапана. При проверке во избежание ошибок из-за неравномерного нагрева слоев воду необходимо перемешивать.

Начало открытия клапана термостата должно быть при температуре  $68-70^\circ \text{C}$ , полное открытие — при  $83-85^\circ \text{C}$ . Допустимая температура: начала открытия —  $75^\circ \text{C}$ , конца открытия —  $90^\circ \text{C}$ .

Неисправный термостат заменяют.

#### ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА НАТЯЖЕНИЯ РЕМНЯ ВЕНТИЛЯТОРА (ВОДЯНОГО НАСОСА)

Прикладывают к наружной поверхности ремня приспособление для проверки его натяжения так, чтобы нажимное устройство находилось в средней части между

шкивами: коленчатого вала и водяного насоса (двигатель ЯМЗ-238НБ), вентилятора и натяжного приспособления (двигатели СМД-60, СМД-62, А-01, А-01М), коленчатого вала и вентилятора (двигатели Д-130, Д-108), привода вентилятора и натяжного приспособления (двигатель Д-54А), коленчатого вала и генератора (двигатели остальных марок).

Нажимают на стержень приспособления с усилием, указанным в таблице 28, и по шкале нажимного устройства определяют величину прогиба ремня. Если прогиб не соответствует данным таблицы, необходимо отрегулировать натяжение ремня описанными ниже способами.

Таблица 28

**Значения регулировочных параметров ремней вентиляторов**

Двигатель	Усилие нажатия на ремень, кгс	Прогиб ремня, мм
ЯМЗ-238НБ, Д-240, Д-240Л, Д-50, Д-50Л, Д-65Н, Д-48ПЛ, Д-48Л, Д-48М, Д-37М, Д-37Е, Д-21	3—5	10—15
СМД-60, СМД-62, А-01, А-01М	4—6	8—15
Д-130, Д-108	5—7	20—25
А-41, СМД-14, СМД-14А, Д-54А	5—7	15—20

Двигатель ЯМЗ-238НБ. Отвинчивают гайки крепления съемной боковины шкива водяного насоса. Снимают съемную боковину и одну-две регулировочные прокладки. Ставят на место съемную боковину, устанавливают снятые регулировочные прокладки на шпильки с наружной стороны боковины и, поворачивая шкив, равномерно затягивают гайки. Проверяют натяжение ремня.

Примечание. При установке нового ремня все ранее снятые регулировочные прокладки необходимо снова установить между ступицей и съемной боковиной шкива.

Двигатели СМД-60, СМД-62. Натяжение ремня вентилятора у этих двигателей регулируют перемещением оси натяжного ролика по прорези кронштейна.

Двигатель Д-130. Отпускают контргайку регулировочного винта кронштейна натяжного ролика

и, перемещая кронштейн вращением регулировочного винта, добиваются требуемого натяжения ремня. Законтривают регулировочный винт.

Двигатель Д-108. Отпускают три гайки крепления кронштейна вентилятора, отвинчивают контргайку и, ввертывая регулировочный болт, добиваются требуемого натяжения ремня. Законтривают регулировочный болт и затягивают гайки.

Двигатели А-01, А-01М, Д-54А. Отпускают гайку крепления оси натяжного ролика к кронштейну и контргайку регулировочного болта. Ввертывают болт до достижения требуемого натяжения ремня, после чего затягивают гайку крепления оси и контргайку регулировочного болта.

У двигателей А-01М и А-01, кроме того, проверяют и, если необходимо, регулируют натяжение ремня привода вентилятора и генератора. Способ регулировки аналогичен описанному выше.

Двигатели А-41, СМД-14, СМД-14А, Д-240, Д-240Л, Д-50, Д-50Л, Д-65Н, Д-48ПЛ, Д-48Л, Д-48М, Д-37М, Д-37Е. Ослабляют (при необходимости) крепление генератора к кронштейну, немного отпускают гайку болта крепления генератора к планке, а затем, поворачивая генератор, добиваются требуемого натяжения ремня. Удерживая генератор рукой, закрепляют его.

Двигатель Д-21. Ослабляют затяжку гайки натяжного шкива, а после стабилизации положения шкива гайку затягивают.

## **СИСТЕМА ОЧИСТКИ И ПОДАЧИ ВОЗДУХА**

### **ВЛИЯНИЕ СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ И ПОДАЧИ ВОЗДУХА НА РАБОТУ ДВИГАТЕЛЯ**

Система очистки и подачи воздуха в цилиндры включает воздухоочиститель, впускной патрубок и турбокомпрессор, применяемый на двигателях некоторых типов для повышения их мощности и экономичности за счет нагнетения в цилиндры дополнительных порций воздуха.

Воздухоочиститель — один из основных агрегатов, предохраняющих двигатель внутреннего сгорания от

преждевременного износа. Особенно велико его значение для тракторных двигателей, как правило, работающих в облаке пыли. При выполнении сельскохозяйственных работ пылесодержание колеблется в значительных пределах. Например, на пахоте оно может составлять от 0,005 до 0,5 г пыли на 1 м<sup>3</sup> воздуха, на бороновании — от 0,03 до 1,5 г на 1 м<sup>3</sup>. В отдельных случаях содержание пыли достигает 2 г на 1 м<sup>3</sup>, причем размеры пылинок, находящихся в воздухе во взвешенном состоянии, могут быть от десятых долей микрометра до сотен микрометров.

В процессе эксплуатации трактора рабочие характеристики воздухоочистителя изменяются по мере накопления в нем пыли, уноса и испарения масла в поддоне, изнашивания и уплотнения фильтрующих элементов. При этом степень и тонкость очистки воздуха от пыли резко ухудшаются, в результате увеличивается и количество пыли, поступающей на трущиеся поверхности деталей двигателя. По мере засорения воздушного фильтра возрастает сопротивление движению воздуха. Вследствие этого в фильтре и во впускном патрубке возникает дополнительное разрежение, которое, с одной стороны, создает опасность подсоса в камеры сгорания неочищенного, запыленного воздуха (через неплотности системы), а с другой — снижает массу, температуру и давление воздушного заряда, поступающего в камеры сгорания. В результате резко повышается интенсивность изнашивания двигателя и одновременно с этим из-за недостатка воздуха снижаются мощность и экономичность его. При подсосе запыленного воздуха через неплотности системы значительно повышается не только количество, но и размер пылинок, попадающих в камеры сгорания.

Эффективность работы инерционно-масляных воздухоочистителей во многом зависит от состояния масла в поддоне. По мере насыщения частицами пыли оно густеет, на поверхности масляного слоя образуется плотная пленка, и степень очистки воздуха снижается.

Абразивные частицы (твердые пылинки), проникшие из камер сгорания в картер, попадают в смазочное масло и, циркулируя вместе с ним, многократно оказывают вредное действие, изнашивая зеркала цилиндров, поршневые кольца, поршни, шейки коленчатого вала, вкладыши и другие детали двигателя до тех пор, пока абразивы не будут задержаны масляными фильтрами. Интен-

сивность изнашивания перечисленных деталей зависит от размеров и свойств абразива. Наиболее опасны в этом отношении частицы, имеющие высокую твердость (кварцевая пыль). В смеси с маслом эти абразивы действуют подобно наждаку.

Чтобы обеспечить нормальную работу системы очистки и подачи воздуха, необходимо своевременно и качественно выполнять операции по техническому обслуживанию воздухоочистителя: периодически очищать и промывать его узлы и детали, своевременно заменять масло в поддоне, подтягивать крепления и проверять герметичность соединений. Масло в поддон следует заливать до нормального уровня. Избыток масла в поддоне засасывается вместе с пылью в двигатель, а недостаток его влечет за собой ухудшение процесса очистки воздуха от пыли.

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ВОЗДУХООЧИСТИТЕЛЯ

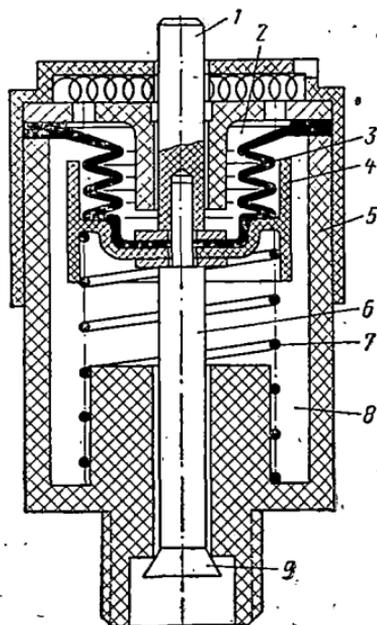
Согласно правилам технического обслуживания тракторов сельскохозяйственного назначения, состояние воздухоочистителя следует проверять при ТО-1, а в случае работы в условиях повышенной запыленности — через каждые три смены. При отсутствии средств безразборного контроля для проверки степени загрязненности воздухоочистителя его разбирают частично, но это сопряжено с высокой трудоемкостью.

Степень загрязненности воздухоочистителя можно определить по разрежению во впускном воздушном тракте. Чем сильнее загрязнен воздухоочиститель, тем больше разрежение.

Минским моторным заводом совместно с ГОСНИТИ разработан индикатор загрязненности воздухоочистителя ММЗ-ГОСНИТИ, который включает прозрачный корпус 5 (рис. 14), камеру атмосферного давления 2 с фильтром, рабочую камеру 8, стержень 1, поршень 4, диафрагму 3, шток 6, пружину 7 и обратный клапан 9.

Индикатор устанавливают на впускном трубопроводе. При свободном состоянии индикатора рабочая камера 8 разобщена со впускным воздушным трактом двигателя, так как под действием пружины 7 клапан 9 находится в закрытом состоянии.

Чтобы проверить степень загрязненности воздухоочистителя, устанавливают номинальную частоту вращения коленчатого вала и нажимают пальцем на стержень 1, открыв тем самым клапан 9. При этом рабочая камера 8 сообщается со впускным воздушным трактом и под действием избыточного давления над диафрагмой 3 поршень 4 переместится вниз, сжимая пружину. Чем больше разрежение, тем ниже опустится поршень. Нижняя часть поршня окрашена в зеленый цвет, а верхняя — в красный.



Р и с. 14. Схема индикатора загрязненности воздухоочистителя ММЗ-ГОСНИТИ:

1 — стержень; 2 — камера атмосферного давления; 3 — диафрагма; 4 — поршень; 5 — прозрачный корпус прибора; 6 — шток; 7 — пружина; 8 — рабочая камера; 9 — обратный клапан

Появление в смотровом окне красной полосы свидетельствует о предельном загрязнении воздухоочистителя и необходимости очистки и промывки.

Степень загрязненности воздухоочистителя можно также проверить U-образным мановакуумметром, если имеется возможность его подключения ко впускному воздушному тракту. Чтобы измерить разрежение, устанавливают мановакуумметр в вертикальное положение, наливают в трубку прибора воду до уровня нулевой отметки и пускают двигатель. Установив номинальную частоту вращения коленчатого вала (см. табл. 18), по шкале мановакуумметра определяют величину разрежения.

Номинальные и предельные значения разрежения, соответствующие чистым и предельно загрязненным воздухоочистителям, приведены в таблице 29.

Параметры, характеризующие степень загрязненности воздухоочистителей

Двигатель	Разрежение, мм вод. ст.	
	номинальное	предельное
ЯМЗ-238НБ	210±30	400
СМД-14, СМД-14А	500±50	700
Д-54А, Д-37М	380±50	550
Д-50, Д-50Л, Д-48ПЛ, Д-48Л, Д-48М	350±50	550
Д-21	280±50	500

#### ОЧИСТКА И ПРОМЫВКА ВОЗДУХООЧИСТИТЕЛЯ

Инерционно-масляный воздухоочиститель. Следует своевременно проверять и при засорении прочищать пылесборные щели и сетку воздухоочистителя (фильтра грубой очистки воздуха), а также центральную трубку воздухоочистителя.

Необходимо периодически (при ТО-1) проверять уровень масла в поддоне второй ступени воздухоочистителя, а также степень его загрязненности. При наличии большого количества отложений следует заменить масло, предварительно промыв поддон и прочистив отверстия в чашке масляной ванны. Поддон заполнять до средней линии кольцевого пояса дизельным маслом. При температуре ниже 0°С масло следует разбавлять дизельным топливом на  $\frac{1}{3}$  объема.

При сильном загрязнении воздухоочистителя необходимо снять съемные кассеты и фильтрующие элементы и промыть их в бензине или керосине. После промывки элементы из пенополиуретана следует отжать и просушить, а сетчатые и капроновые элементы слегка смочить дизельным маслом.

При наличии в воздухоочистителе различных типов фильтров тонкой очистки воздуха необходимо следить за правильностью сборки и постановки их на место. В верхней части устанавливают фильтры более тонкой очистки. Например, у инерционно-масляного воздухоочистителя двигателей А-01М, А-41 сначала устанавливают пенополиуретановую пластину с мелкими пораами (толщина 25 мм), затем с более крупными (толщина 40 мм) и, внизу — кассету с капроновыми элементами.

Для полной очистки и промывки воздухоочистителя с него снимают фильтр грубой очистки и поддон, вынимают съемные фильтрующие элементы (кассеты). Снимают корпус воздухоочистителя с трактора. Очищают и промывают водой фильтр грубой очистки. Очищают специальным скребком центральную трубу воздухоочистителя. Устанавливают корпус воздухоочистителя в ванну заборной трубой вниз. Промывают трубу с закрепленными фильтрующими элементами до тех пор, пока из головки не будет вытекать чистый керосин. После того как керосин стечет, сетчатые и капроновые фильтрующие элементы слегка смачивают дизельным маслом, а пенополиуретановые просушивают.

Воздухоочиститель собирают в последовательности, обратной разборке. При постановке сетчатых элементов в корпус воздухоочистителя следят за тем, чтобы гофры соседних кассет перекрещивались, а планки находились одна над другой.

**Мультициклонный воздухоочиститель.** Чтобы обеспечить нормальную работу воздухоочистителя, следует проверять состояние воздухозаборника, кассет и циклонов. При загрязнении их необходимо тщательно очищать и протирать, особенно внутреннюю часть циклонов. Если внутренняя часть циклонов покрыта налетом масла с пылью, циклоны нужно промыть в керосине или дизельном топливе.

При сборке воздухоочистителя следует не забыть присоединить отвесную трубу, в противном случае неизбежна авария двигателя. У трактора Т-130 тщательно проверяют плотность соединений циклонного воздухоочистителя с инерционно-масляным.

Воздухоочистители трактора Қ-700. Чтобы проверить состояние и продуть кассеты воздухоочистителей второй ступени, их снимают и разъединяют, для чего:

вывертывают болты крепления патрубков и снимают корпуса с трактора;

отвинчивают барашки стяжек и вынимают кассеты из корпусов;

вывертывают шпильки на диафрагме пакетов кассет и разъединяют кассеты.

Обдувают кассеты сжатым воздухом под давлением не более 3 кгс/см<sup>2</sup>, направляя струю воздуха под углом

к поверхности кассеты и регулируя давление воздуха изменением расстояния шланга от кассеты. Поврежденные кассеты заменяют.

При сборке воздухоочистителей следует обратить внимание на состояние прокладок, надорванные и утратившие упругость заменяют.

Для очистки и продувки воздухоочистителей первой ступени выполняют следующие операции:

отсоединяют от воздухоочистителей систему отсоса пыли;

вывертывают болты крепления воздухоочистителей к облицовке и снимают воздухоочистители;

вывертывают болты крепления поддонов и снимают поддоны.

Очищают циклоны от загрязнений и продувают их сжатым воздухом под давлением 3—5 кгс/см<sup>2</sup> со стороны поддонов до полного удаления пыли.

Собирают и устанавливают воздухоочистители на трактор, обратив особое внимание на состояние уплотнений.

#### ПРОВЕРКА ГЕРМЕТИЧНОСТИ ВПУСКНОГО ВОЗДУШНОГО ТРАКТА

У инерционно-масляных и мультициклонных воздухоочистителей снимают фильтр грубой очистки воздуха (воздухозаборник). У мультициклонного воздухоочистителя, кроме того, отсоединяют отсосную трубу эжектора от патрубка. Пускают двигатель, устанавливают малые обороты холостого хода, плотно прикрывают воздухозаборную трубу, а также отсосный патрубок заглушкой из картона или резины и засекают время. Если двигатель через 10—12 с не остановится, обнаруживают и устраняют места подсоса воздуха.

У тракторов МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л для проверки герметичности воздухоочистителя закрывают заслонку, установленную во впускном воздушном патрубке, а у тракторов МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л, МТЗ-50ПЛ — клапан аварийной остановки.

На тракторе К-700 проверяют герметичность второй ступени воздухоочистителя, для чего разъединяют фланцы патрубков, пускают двигатель и устанавливают среднюю частоту вращения коленчатого вала; закладывают между фланцами патрубков первой и второй ступеней

металлические заглушки с уплотнительными прокладками так, чтобы уплотнительные прокладки были со стороны патрубков корпусов второй ступени. Если двигатель не остановится в течение 12—15 с, необходимо обнаружить и устранить подсос воздуха.

Для обнаружения мест подсоса воздуха в воздушном тракте применяют жидкостный индикатор КИ-4870 конструкции ГОСНИТИ. В корпусе индикатора имеется П-образный канал, заполненный водой. Канал с одной стороны закрыт пробкой, а с другой к нему присоединен резиновый шланг со сменным наконечником для поиска мест подсоса воздуха.

Места подсоса воздуха выявляют при работе двигателя на максимальном скоростном режиме. Для этого вывинчивают пробку настолько, чтобы через сверление в ней левый канал сообщался с атмосферой. Удерживая корпус в вертикальном положении и прижимая наконечник к местам возможного подсоса воздуха, наблюдают за уровнем воды в стеклянной трубке. Понижение уровня воды в трубке свидетельствует о негерметичности системы.

После устранения обнаруженных неисправностей герметичность проверяют повторно. По окончании проверки необходимо ввинтить пробку до отказа; это предохранит жидкость от выливания.

#### ПРОВЕРКА ТУРБОКОМПРЕССОРА НА ТРАКТОРАХ К-700, Т-150, Т-150К, Т-130

Выполняют операции технического обслуживания системы смазки двигателя согласно действующим правилам. Промывают фильтр турбокомпрессора (тракторы Т-150, Т-150К, Т-130) или заменяют фильтрующий элемент (трактор К-700). Подключают к главной масляной магистрали двигателя приспособление КИ-4940 (см. рис. 3).

У трактора К-700 к отверстию левого впускного коллектора присоединяют контрольный манометр с пределами измерения 0—1 кгс/см<sup>2</sup>, вывернув пробку. Чтобы определить давление наддува, подключают контрольный манометр с пределами измерения 0—1 кгс/см<sup>2</sup>; у тракто-

ра К-700 к полости левого впускного коллектора, вывернув пробку; у тракторов Т-150, Т-150К к полости верхней крышки блока цилиндров. Подключают контрольный манометр с пределами измерения 0—6 кгс/см<sup>2</sup> к корпусу подшипников турбокомпрессора.

Пускают и прогревают двигатель до температуры картерного масла 80—90°С. Установив номинальную частоту вращения коленчатого вала (у тракторов К-700, Т-150 и Т-150К ее определяют по тахоспидометру, у трактора Т-130 — тахометром), проверяют давление масла в корпусе подшипников трубокомпрессора (тракторы К-700, Т-130) и в масляной магистрали.

Записав значения давления масла в магистрали двигателя и в корпусе подшипников турбокомпрессора, подсчитывают разницу, которая не должна превышать 0,9 кгс/см<sup>2</sup>.

Если перепад давления превышает допустимое значение, необходимо промыть масляные каналы и протуть их сжатым воздухом.

Проверяют давление наддува при нормальной частоте вращения коленчатого вала по контрольному манометру. При работоспособном состоянии турбокомпрессора давление наддува должно быть не менее 0,3 кгс/см<sup>2</sup>. Номинальное давление наддува равно 0,5—0,6 кгс/см<sup>2</sup>.

Проверяют работу турбокомпрессора. Для этого дают двигателю поработать 3—5 мин при минимально устойчивой частоте вращения коленчатого вала, устанавливая максимальный скоростной режим, после чего останавливают двигатель, выключив подачу топлива. При исправном турбокомпрессоре вращение ротора должно прослушиваться не менее 5 с после остановки двигателя.

Если после остановки двигателя не слышно вращения ротора, необходимо проверить легкость его вращения при неработающем двигателе, для чего, открыв доступ к колесу компрессора, вращают рукой колесо сначала в одну сторону, а затем в другую, выбирая осевой зазор. При тугом вращении ротора и задевании его за неподвижные детали необходимо разобрать, очистить и промыть турбокомпрессор.

## СИСТЕМА ПИТАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ ТОПЛИВОМ

### ПОКАЗАТЕЛИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ

Состояние топливной аппаратуры характеризуется следующими параметрами: давлением впрыска и качеством распыливания топлива форсунками, производительностью подкачивающего насоса, пропускной способностью фильтрующих элементов грубой и тонкой очистки топлива, состоянием перепускного клапана, степенью изношенности плунжерных пар и нагнетательных клапанов, частотой вращения кулачкового вала топливного насоса (коленчатого вала), производительностью элементов топливного насоса, степенью неравномерности подачи топлива элементами топливного насоса, массовым расходом топлива, углом опережения подачи или впрыска топлива в цилиндры двигателя.

С увеличением наработки эти параметры ухудшаются, что обусловлено ухудшением состояния элементов топливной аппаратуры. Первоначальное состояние агрегатов топливной аппаратуры восстанавливают, заменяя непригодные к дальнейшей эксплуатации узлы и детали и проводя необходимые регулировки.

Чтобы поддерживать показатели работы топливной аппаратуры в допустимых пределах в течение межремонтного периода, необходимо своевременно выполнять операции технического обслуживания и устранять неисправности. Это создает наиболее благоприятные условия для работы сопряженных деталей, снижает до минимума их износ и тем самым обеспечивает необходимую стабильность значений параметров состояния топливной аппаратуры.

Признаками неудовлетворительной работы топливной аппаратуры могут быть: трудный пуск двигателя, неустойчивая работа, дымность отработавших газов, пониженная мощность и экономичность.

Наиболее часто двигатель трудно запускается из-за наличия воздуха или воды в системе топливоподачи, неправильной установки момента начала подачи топлива насосом и неудовлетворительного состояния форсунок.

Чтобы выявить причины трудного пуска, сначала проверяют, нет ли воздуха в системе топливоподачи путем

прокачки системы. Затем проверяют, нет ли воды в топливе, вывернув спускную пробку топливного фильтра и спустив из корпуса фильтра отстой в приготовленную емкость. Вода будет заметна на дне емкости. Если после этого двигатель снова не запускается, проверяют и, если необходимо, регулируют момент начала подачи топлива.

После этого проверяют давление впрыска и качество распыливания топлива форсунками. Если топливная аппаратура исправна, а качество топлива удовлетворительное, то трудный пуск двигателя может быть из-за наличия неисправностей в самом двигателе (слабой компрессии, попадания воды в цилиндры из системы охлаждения, нарушения фаз газораспределения, неплотного прилегания клапанов к гнездам головки и др.).

Неустойчивая работа двигателя наблюдается главным образом при попадании в цилиндры воды, наличии в топливе воздуха, закоксовывании или залегании иглы в корпусе распылителя, чрезмерном износе прецизионных пар топливного насоса, большой неравномерности подачи топлива насосными элементами, значительном износе механизмов регулятора. Бывают также случаи поломки пружин плунжеров, нагнетательных клапанов и форсунок, заедания рейки топливного насоса или муфты регулятора, зависания клапанов газораспределения.

Дымный выпуск, как правило, является следствием неполного сгорания топлива, которое может быть вызвано неудовлетворительной работой форсунок, слишком ранним или, наоборот, поздним впрыском топлива в цилиндры, чрезмерной подачей топлива, недостатком воздуха (при сильном загрязнении воздухоочистителя). Двигатель дымит также при несвоевременном открытии и закрытии клапанов из-за нарушения фаз газораспределения.

О состоянии топливной аппаратуры в целом можно судить по двум обобщенным показателям, характеризующим эксплуатационные качества двигателя, — его мощности и экономичности.

#### ОБСЛУЖИВАНИЕ ТОПЛИВНОГО БАКА И ФИЛЬТРОВ

Операции технического обслуживания топливного бака и фильтров заключаются в периодическом сливе

отстоя топлива, очистке и промывке корпусов и фильтрующих элементов грубой очистки топлива, а также в устранении течи топлива и подсоса воздуха в систему питания. Одним из важнейших условий нормальной и бесперебойной работы системы питания является также заправка бака хорошо отстоянным и профильтрованным топливом соответствующего сорта.

Несвоевременное и некачественное выполнение перечисленных операций технического обслуживания снижает мощность и экономичность двигателя, а также преждевременно выводит из строя топливную аппаратуру (прежде всего плунжерные пары, нагнетательные клапаны и форсунки).

Ниже приводится краткая технология основных операций технического обслуживания агрегатов очистки топлива в системе питания тракторных двигателей.

**Слив отстоя из топливного бака.** Для слива отстоя из топливного бака надевают на сливной кран резиновый шланг и открывают кран. Отстой сливают в приготовленную емкость до появления из шланга чистого топлива.

**Очистка и промывка крышки и фильтра заливной горловины.** Снимают крышку, вынимают из бака мерную линейку и фильтр заливной горловины. Временно закрывают отверстие горловины от попадания в бак пыли. При наличии проволочной набивки разбирают крышку, вывернув болт и удалив из крышки набивку. Промывают проволочную набивку, крышку и фильтр заливной горловины, прочищают воздушное отверстие в крышке. Смачивают набивку в автотракторном или дизельном масле, собирают крышку и устанавливают снятые детали на место.

**Слив отстоя из корпусов фильтра грубой очистки топлива и фильтра-отстойника.** Для слива отстоя у тракторов К-700, Т-150, Т-150К, Т-4, Т4А, Т-130, Т-100М, ДТ-75М, ДТ-54А, Т-54В, МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, а также ДТ-75, Т-74, МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52 и МТЗ-52Л последних выпусков вывертывают сливную пробку.

У тракторов ДТ-75, Т-74 и «Беларусь» первых выпусков, Т-38М, ЮМЗ-6Л, Т-40, Т-40А, Т-28Х4, Т-25, а также у самоходного шасси Т-16М закрывают расходный кран, отвинчивают гайку-барашек или винт, отводят в сторону

дужку или хомутик, снимают колпак или стакан и выливают из него грязное топливо.

У тракторов МТЗ-50ПЛ, а также Т-40, Т-40А, МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52 и МТЗ-52Л первых выпусков сливают отстой из фильтра-отстойника, для чего, закрыв расходный кран и ослабив затяжку гайки-барашка или винта, отводят в сторону дужку или хомут, снимают стакан и выливают из него грязное топливо.

У всех тракторов снимают крышку топливного бака и прочищают отверстие для прохода воздуха.

**Очистка, промывка и проверка фильтра грубой очистки топлива и фильтра-отстойника.** Закрывают расходный кран топливного бака. У трактора К-700 вывертывают на три-четыре оборота пробку на крышке фильтра. Сливают из корпуса фильтра топливо, вывинтив пробку сливного отверстия. Вывертывают болты крепления корпуса фильтра к крышке, снимают корпус и удаляют старый фильтрующий элемент.

У тракторов Т-130 и Т-100М отвинчивают гайку в верхней части крышки фильтра и снимают с двигателя кожух (стакан) вместе с фильтрующими элементами.

У тракторов Т-150, Т-150К, Т-4, Т-4А, ДТ-75М, Т-54В, МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, а также ДТ-75, Т-74, МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52 и МТЗ-52Л последних выпусков для промывки фильтров грубой очистки (отстойника) вывертывают болты 4 (рис. 15), снимают нажимное кольцо 3 и стакан 2 с успокоителем 6. Вывертывают фильтрующий элемент 1 и снимают распределитель 5.

У тракторов ДТ-75, Т-74 и «Беларусь» первых выпусков, Т-38М, ЮМЗ-6Л, Т-40, Т-40А, Т-28Х4, Т-25, а также самоходного шасси Т-16М отвинчивают гайку-барашек или винт, отводят в сторону дужку, снимают колпак (стакан) и фильтрующий элемент.

У трактора ДТ-54А вывертывают пробку, снимают пружину и вынимают фильтрующий элемент.

Промывают фильтрующий элемент и остальные снятые детали в чистом керосине или в дизельном топливе. На тракторе К-700 устанавливают новый фильтрующий элемент.

У тракторов МТЗ-50ПЛ, а также Т-40, Т-40А, МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л первых выпусков разбирают и промывают фильтр-отстойник.

Собирают фильтр (отстойник) в последовательности, обратной разборке. При этом особое внимание обращают на плотность прилегания фильтрующего элемента к крышке.

Слив отстоя из корпуса фильтра тонкой очистки топлива. Промывка фильтра. У всех тракторов, кроме Т-150, Т-150К, Т-4, Т-4А, ДТ-75М, а также ДТ-75 и Т-74 последних выпусков отстой сливают через сливное отверстие в корпусе фильтра, вывернув пробку сливного отверстия.

У тракторов Т-150, Т-150К, Т-4, Т-4А, ДТ-75М, а также ДТ-75 и Т-74 последних выпусков промывают фильтры противотоком очищенного топлива:

Для промывки правой секции кран из рабочего положения переводят в положение промывки правой секции и вывертывают на 2—2,5 оборота сливную пробку на правой секции, а для промывки левой секции кран переводят в положение промывки левой секции и вывертывают на несколько оборотов сливную пробку левой секции. Промывают при максимальной частоте вращения коленчатого вала.

**ПРОВЕРКА ЭЛЕМЕНТОВ ФИЛЬТРА ТОНКОЙ ОЧИСТКИ ТОПЛИВА, ПЕРЕПУСКНОГО КЛАПАНА И ПОДКАЧИВАЮЩЕГО НАСОСА**

Состояние перечисленных узлов проверяют с помощью приспособления КИ-4801, которое состоит из манометра 1 (рис. 16) со шкалой 0—4 кгс/см<sup>2</sup>, корпуса 2

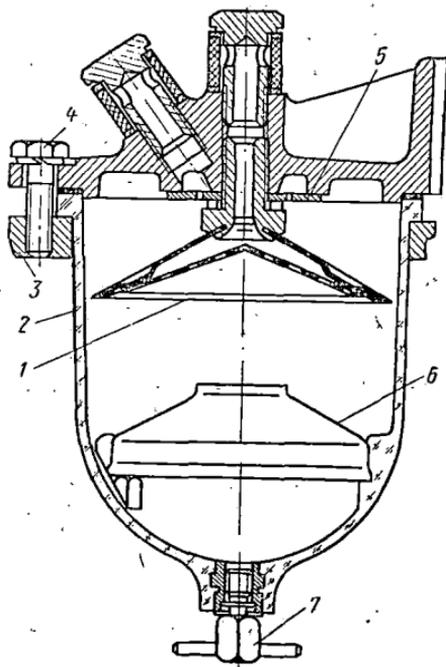
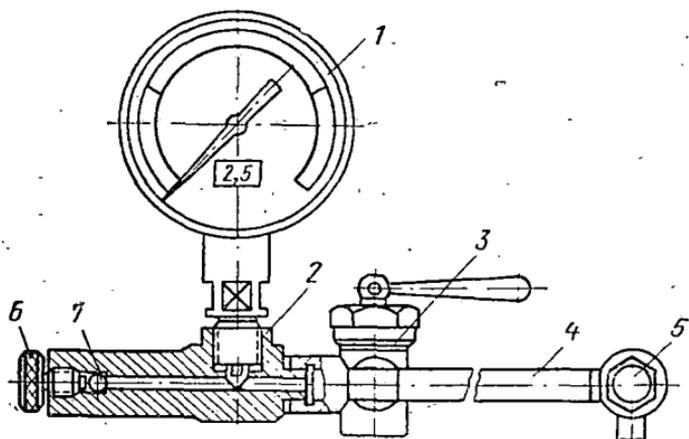


Рис. 15. Фильтр грубой очистки топлива (отстойник):

- 1 — фильтрующий элемент; 2 — стакан;
- 3 — нажимное кольцо; 4 — болт; 5 — распределитель;
- 6 — успокоитель; 7 — сливная пробка

с рукояткой, трехходового крана 3, двух шлангов 4 с наконечниками и удлиненных штуцеров 5. Внутри рукоятки помещен клапан 7, предназначенный для удаления пузырьков воздуха. Клапан открывают винтом 6.

Один из наконечников приспособления присоединяют к системе перед фильтром тонкой очистки топлива, а другой — после фильтра. Проверку проводят при максимальной подаче топлива. Для этого снимают с воздухо-



Р и с. 16. Приспособление КИ-4801:

- 1 — манометр; 2 — корпус с рукояткой; 3 — трехходовой кран;  
4 — присоединительные шланги с наконечниками; 5 — удлиненные штуцеры; 6 — винт; 7 — клапан

очистителя фильтр грубой очистки воздуха, запускают двигатель и, постепенно прикрывая впускную трубу воздухоочистителя металлической пластиной при работе двигателя на максимальном скоростном режиме, добиваются снижения частоты вращения коленчатого вала на 6—8% по сравнению с частотой вращения на холостом ходу. В результате рейка топливного насоса переместится в положение, соответствующее примерно максимальной производительности элементов топливного насоса.

С помощью трехходового крана сообщают полость манометра с выходным каналом корпуса фильтра и фиксируют показание манометра. Затем, переключив кран, измеряют давление перед фильтром.

О состоянии фильтрующих элементов судят по перепаду измеренного давления. Предельные значения дав-

ления за фильтром при соответствующем давлении, развиваемом подкачивающими насосами поршневого типа, установленными на топливных насосах: типа ТН-9×10, ТН-8,5×10 и УТН-5, следующие,  $кг/см^2$ :

Давление перед фильтром тонкой очистки топлива	Минимально допустимое давление топлива за фильтром тонкой очистки топлива
Более 1,4	0,6
1,1—1,4	0,5
0,8—1,1	0,4

При давлении топлива за фильтром ниже  $0,4 кг/см^2$  (у двигателя ЯМЗ-238НБ-0,8  $кг/см^2$ ) проверяют состояние перепускного клапана, для чего останавливают двигатель, устанавливают вместо рабочего клапана контрольный (новый) и, снова пустив двигатель, устанавливают прежний режим работы. Если давление за фильтром превысит прежнее значение, клапан заменяют. У топливного насоса двигателя ЯМЗ-238НБ регулируют клапан поворотом его седла, зажав корпус в тиски; после регулировки седло клапана зачеканивают. Если же давление окажется прежним, то это свидетельствует о предельном загрязнении фильтрующих элементов и необходимости их замены.

Если давление перед фильтром, развиваемое подкачивающим насосом поршневого типа, не превышает  $0,8 кг/см^2$ , насос заменяют. У шестеренчатого насоса давление должно быть не ниже  $0,6 кг/см^2$ . При меньшем давлении регулируют редукционный клапан. Если регулировка клапана не обеспечивает повышения давления, насос заменяют.

Приспособлением КИ-4801 также проверяют правильность показаний топливного манометра, установленного на щитке приборов. Для этого сообщают рабочую полость приспособления с полостью системы топливоподачи перед фильтром тонкой очистки топлива. Затем рычагом управления скоростным режимом двигателя устанавливают такую частоту вращения коленчатого вала, при которой стрелка рабочего манометра установится на одном из делений, обозначенных цифрой. Если показание топливного манометра отличается от показания манометра приспособления более чем на  $0,2 кг/см^2$ , топливный манометр заменяют.

Состояние подкачивающего насоса, фильтрующих элементов тонкой очистки топлива и перепускного клапана можно проверять также с помощью двух манометров со шкалой 0—4 кгс/см<sup>2</sup> класса 2,5. К каждому из них присоединяют шланг с наконечником и удлиненным штуцером для подключения к системе топливоподачи. Один из манометров подключают до фильтра тонкой очистки топлива, а другой — после фильтра.

#### ЗАМЕНА ФИЛЬТРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ФИЛЬТРА ТОНКОЙ ОЧИСТКИ ТОПЛИВА

Закрывают расходный кран топливного бака и сливают топливо из корпуса фильтра, вывернув пробку. Разбирают фильтр в описанной ниже последовательности.

У тракторов ДТ-75 и Т-74 последних выпусков, К-700, Т-150, Т-150К, Т-4, Т-4А, ДТ-75М, Т-40, Т-40А, Т-28Х4, Т-25, самоходного шасси Т-16М вывинчивают болт крепления или соединительную гайку на крышке фильтра, снимают корпус вместе с фильтрующим элементом и вынимают из корпуса фильтрующий элемент, сальник и пружину.

У тракторов ДТ-75 и Т-74 первых выпусков для замены фильтрующих элементов и промывки деталей фильтра снимают крышку, прокладки и промежуточную пластину, вынимают из корпуса фильтра опорную плиту с фильтрующими элементами и снимают элементы со стержней.

У тракторов МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, а также МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л последних выпусков отвинчивают четыре гайки крепления крышки, снимают крышку с фильтрующими элементами и уплотнителями. Отсоединяют уплотнители от фильтрующих элементов.

У тракторов Т-130, Т-100М, ДТ-54А, Т-54В, Т-38М, а также «Беларусь» прежних выпусков снимают крышку и вынимают из корпуса фильтра плиту в сборе с фильтрующими элементами. Устанавливают элементы на чистую подставку, сжимают пружины, удаляют шпильки, а затем снимают сухарики и пружины. Вынимают из плиты стержни в сборе с элементами и снимают их со стержней.

Промывают все детали и корпус фильтра в чистом керосине или дизельном топливе и собирают фильтр с новыми фильтрующими элементами в последовательности, обратной разборке. Открывают расходный кран топливного бака, заполняют топливную систему и удаляют из нее воздух.

#### РАЗБОРКА, ОЧИСТКА И ИСПЫТАНИЕ ФОРСУНОК

Как показывают исследования, очистка и промывка распылителей перед испытанием форсунок при ТО-3 в значительной мере повышает срок их безотказной работы. При этом также восстанавливается первоначальная производительность форсунок.

Форсунки очищают и промывают в следующей последовательности. Снимают форсунки с двигателя, обмывают снаружи и устанавливают в приспособление для их разборки и сборки или в тиски. Отвинчивают на несколько оборотов нажимную гайку распылителя. Перевертывают форсунку нажимной гайкой вниз и свинчивают гайку с корпуса. Вынимают и разбирают распылитель.

Помещают корпус и иглу распылителя на некоторое время в ванночку с бензином. Затем удаляют нагар с рабочих поверхностей иглы и корпуса распылителя. Внутреннюю полость корпуса распылителя в месте расположения штифта прочищают сверлом или проволокой соответствующего диаметра. У форсунок с многодырчатыми распылителями прочищают таким же способом сопловые отверстия в корпусе распылителя.

Промывают детали распылителя сначала в бензине, а затем в дизельном топливе. При промывке перемещают иглу в корпусе распылителя, погруженном в топливо. Убеждаются в свободном движении иглы в корпусе распылителя. Зависание иглы не допускается. Слегка притирают запорную часть иглы к корпусу и вновь промывают их в дизельном топливе.

Очищают от нагара и промывают в дизельном топливе нажимную гайку. Устанавливают распылитель на место и закрепляют гайкой. Не вынимая форсунки из приспособления для разборки и сборки, отвертывают колпак и ослабляют затяжку контргайки регулировочного винта.

Испытывают форсунки с помощью максиметра или прибора КИ-562 (КП-1609А) в следующем порядке.

Чтобы проверить состояние форсунки с помощью максиметра, устанавливают его на секцию топливного насоса и подключают к максиметру проверяемую форсунку. Затягивают пружину максиметра приблизительно на  $200 \text{ кгс/см}^2$ , включают подачу топлива и, прокручивая двигатель пусковым устройством, наблюдают за испытываемой форсункой.

Как только начнется впрыск топлива форсункой, плавно ослабляют затяжку пружины максиметра до тех пор, пока не начнется впрыск топлива максиметром. Давление должно быть: у двигателей с разделенными камерами сгорания 125—130  $\text{кгс/см}^2$ , у двигателей А-01, А-01М, А-41, ЯМЗ-238НБ — 150; у двигателей Д-130, Д-108—205—210; у двигателей СМД-60, СМД-62, Д-240, Д-240Л — 175—180; у двигателей Д-65Н, Д-37М, Д-37Е, Д-21 — 170—175  $\text{кгс/см}^2$ .

Если давление впрыска не соответствует приведенным значениям, устанавливают максиметр на необходимое давление впрыска и, прокручивая двигатель, регулируют величину затяжки пружины форсунки регулировочным винтом до момента одновременного впрыска топлива максиметром и форсункой.

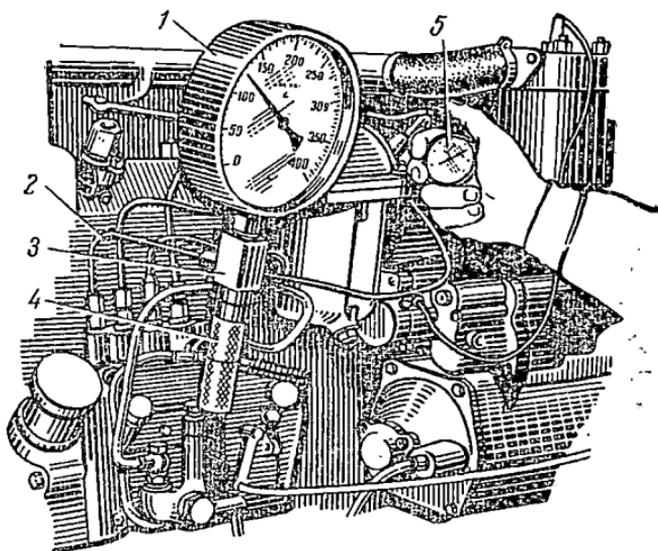
По окончании регулировки определяют качество распыливания топлива. Распыливание должно быть туманообразным, без заметных на глаз капелек и струй.

Если имеется прибор КИ-562, предназначенный для испытания и регулировки форсунок, то очищенную и тщательно промытую форсунку устанавливают на этот прибор и рычагом нагнетают в нее топливо. По показанию манометра определяют давление начала впрыска топлива. Качество распыливания топлива, как и в предыдущем случае, оценивают на глаз (при отключенном манометре). При этом скорость перемещения рычага должна соответствовать 70—80 качаниям в минуту.

#### ПРОВЕРКА ПРЕЦИЗИОННЫХ ПАР ТОПЛИВНОГО НАСОСА

Состояние прецизионных пар проверяют с помощью приспособления КИ-4802 (рис. 17), включающего манометр 1 со шкалой 0—400  $\text{кгс/см}^2$ , топливопровод 2 вы-

сокого давления, корпус 3 с рукояткой 4, внутри которой помещен предохранительный клапан, служащий для предотвращения порчи манометра, и секундомер 5. Клапан прижимается к седлу пружиной, затяжку которой регулируют регулировочным винтом, ввернутым в рукоятку 4. Клапан регулируют с помощью прибора КИ-562 на давление начала открытия  $300 \text{ кгс/см}^2$ .



Р и с. 17. Проверка герметичности нагнетательного клапана топливного насоса с помощью приспособления КИ-4802:

1 — манометр; 2 — топливопровод; 3 — корпус приспособления; 4 — рукоятка; 5 — секундомер

Сначала проверяют износ плунжерной пары по давлению, развиваемому ею при пусковых оборотах коленчатого вала. Для этого навинчивают накидную гайку топливопровода приспособления на штуцер высокого давления проверяемой секции, включают подачу топлива и, прокручивая коленчатый вал пусковым устройством, наблюдают за положением стрелки манометра. При возникновении колебаний стрелки выключают подачу и, плавно включая ее, повышают давление до  $250 \text{ кгс/см}^2$  (двигатели с разделенными камерами сгорания) или до  $300 \text{ кгс/см}^2$  (двигатели с непосредственным впрыском).

Если давление окажется менее приведенных значений, плунжерные пары подлежат замене.

Затем проверяют плотность прилегания нагнетательного клапана к седлу. Для этого, прекратив прокрутку двигателя и наблюдая за перемещением стрелки манометра, измеряют время падения давления от 150 до 100  $\text{кгс}/\text{см}^2$ . Если это время окажется менее 10 с, нагнетательный клапан подлежит замене.

При отсутствии приспособления КИ-4802 состояние прецизионных пар можно проверять обычным манометром со шкалой 0—400  $\text{кгс}/\text{см}^2$  с присоединенным к нему топливопроводом высокого давления.

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ И РЕГУЛИРОВКА ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА

Частоту вращения коленчатого вала можно определить, измерив частоту вращения вала отбора мощности приставным тахометром ИО-30, СК-75, ТЧ-10Р или 9-ЧП. У двигателей Д-130 и Д-108 частоту вращения коленчатого вала измеряют, присоединив наконечник тахометра к центру валика привода работомера при снятой заглушке (частота вращения валика привода работомера в два раза меньше частоты вращения коленчатого вала).

Частота вращения коленчатого вала:

$$n = i \cdot n_{\text{ВОМ}} \quad \text{об/мин}, \quad (9)$$

где  $i$  — передаточное число от двигателя к ВОМ;

$n_{\text{ВОМ}}$  — частота вращения ВОМ, об/мин.

Измерив частоту вращения ВОМ, частоту вращения коленчатого вала можно определить по номограмме (рис. 18).

Пунктирными линиями показан пример определения частоты вращения коленчатого вала двигателя трактора ДТ-75 (ДТ-75М).

Если регулятор частоты вращения настроен правильно, то частота вращения коленчатого вала, соответствующая максимальной производительности элементов топливного насоса (100%-ной нагрузке), должна быть равна номинальному значению. Например, согласно руководству по эксплуатации трактора ДТ-75М, двигатель

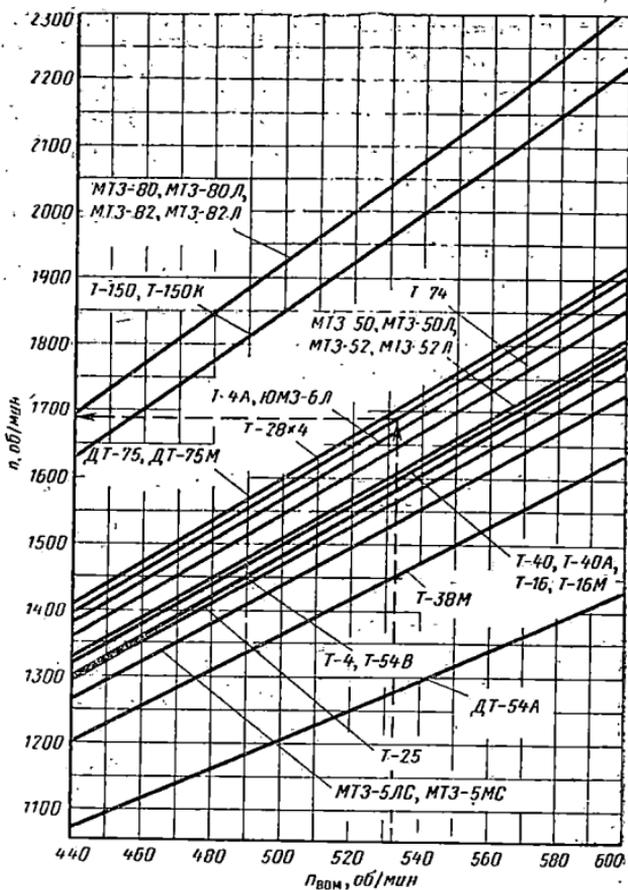


Рис. 18. Номограмма для определения частоты вращения коленчатого вала по частоте вращения ВОМ

А-41 при  $N_{\text{ен}} = 90$  л. с. должен развивать частоту вращения 1750 об/мин.

В действительности частота вращения коленчатого вала при  $N_{\text{не}}$  редко совпадает с номинальной частотой вращения. Чтобы не проводить слишком частых регулировок, в эксплуатации допускают отклонение фактической частоты вращения от номинального значения как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения.

Трудность определения частоты вращения коленчатого вала, соответствующей максимальной производительности элементов топливного насоса, приводит к большим ошибкам при определении мощности и массового расхода топлива. Обычно эти параметры измеряют при номинальной частоте вращения коленчатого вала, которая может быть как при недогрузке, так и при перегрузке двигателя.

Частоту вращения определяют при работе двигателя на максимальном скоростном режиме и 100%-ной нагрузке, соответствующей моменту автоматического выключения регулятора частоты вращения (максимальному массовому расходу топлива). Этого достигают с помощью тормозной установки или дросселированием воздуха на впуске. Двигатель нагружают плавно и, измеряя тахометром частоту вращения, прислушиваются к работе двигателя. В момент резкого снижения частоты вращения (определяют на слух и по показанию тахометра) немного снижают нагрузку — до момента резкого возрастания частоты вращения и фиксируют показание тахометра.

Если частота вращения выходит за пределы допустимых значений (табл. 30), ее регулируют так:

на тракторах Т-4, Т-4А, ДТ-75, ДТ-75М, Т-74, ДТ-54А, Т-38М, «Беларусь», Т-40, Т-40А, оборудованных топливными насосами типа ТН-9×10 и ТН-8,5×10 с регуляторами типа РВ,— изменением количества прокладок под головкой регулировочного болта, ограничивающего положение наружного рычага регулятора; на тракторах, оборудованных насосами типа ТН-8,5×10 с малогабаритными регуляторами типа РВМ,— болтом-ограничителем, ввернутым в рычаг пружины регулятора;

на тракторах ЮМЗ-6Л, Т-40, Т-40А, Т-28Х4 и самоходных шасси Т-16М, оборудованных насосами НД-21/4 и НД-21/2,— винтом ограничения максимальных оборотов, ввернутым в наружный рычаг регулятора;

на тракторах Т-130, Т-100М — вращением болта максимальных оборотов при снятой защитной крышке;

на тракторах К-700, Т-150, Т-150К, а также на тракторах Т-54В, «Беларусь», ЮМЗ-6Л, Т-40, Т-40А, Т-28Х4, оборудованных насосами УТН-5,— винтом ограничения максимальных оборотов, ввернутым в корпус регулятора.

Таблица 30

## Номинальные и допустимые в эксплуатации значения частот вращения коленчатых валов двигателей

Трактор	Двигатель	Частота вращения при максимальной производительности элементов топливного насоса (при $N_{\text{макс.}}$ ), об/мин			Передаточное число от коленчатого вала к ВОМ
		номинальная	допустимая		
			наименьшая	наибольшая	
К-700	ЯМЗ-238НБ	1700	1665	1735	1,70
Т-150	СМД-60	2000	1960	2040	3,7; 2,0
Т-150К	СМД-62	2100	2060	2140	3,7; 2,0
Т-4А	А-01М	1700	1665	1735	3,14
Т-4	А-01	1600	1570	1630	2,95
Т-130, Т-100М	Д-130, Д-108	1070	1050	1090	2,00*
ДТ-75М	А-41	1750	1715	1785	3,17
ДТ-75	СМД-14	1700	1665	1735	3,17
Т-74	СМД-14А	1700	1665	1735	3,09
ДТ-54А	Д-54А	1300	1275	1325	2,38
Т-54В	Д-50	1600	1570	1630	2,96
МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л		2200	2155	2245	3,85; 2,07
МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л	Д-50, Д-50Л	1700	1665	1735	3,02
МТЗ-50ПЛ	Д-48ПЛ	1700	1665	1735	3,02
ЮМЗ-6Л	Д-65Н	1750	1715	1785	3,14
МТЗ-5ЛС, МТЗ-5МС	Д-48Л, Д-48М	1600	1570	1630	2,88
Т-38М	Д-48Л	1600	1570	1630	2,72
Т-40, Т-40А	Д-37М	1600	1570	1630	3,00
Т-28Х4	Д-37Е	1800	1765	1835	3,20
Т-25	Д-21	1600	1570	1630	2,94
Т-16М	Д-21	1600	1570	1630	3,00

\* Передаточное число от коленчатого вала двигателя к валу привода работомера.

Чтобы облегчить операцию регулировки и снизить ее трудоемкость, рекомендуется при первоначальном измерении частоты вращения, соответствующей 100%-ной нагрузке, измерить ее при работе двигателя вхолостую. Затем, подсчитав величину, на которую нужно увеличить или уменьшить частоту вращения до

номинального значения, последующую проверку ее (после каждой регулировки) ведут при работе двигателя вхолостую. Регулировку продолжают до тех пор, пока частота вращения не будет увеличена или уменьшена на требуемую величину. Например, двигатель СМД-14 при работе под нагрузкой развивал 1650 об/мин, а при холостой работе — 1780 об/мин. Так как номинальная частота вращения равна 1700 об/мин, то в данном примере ее следует увеличить на 50 об/мин (1700—1650). Следовательно, регулятор нужно настроить так, чтобы при работе двигателя вхолостую частота вращения стала равной 1830 об/мин (1780+50).

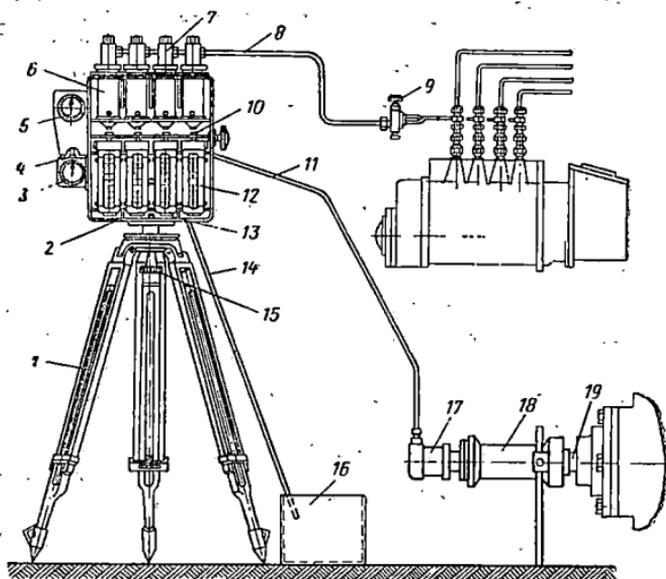
**Примечание.** Частота вращения коленчатого вала при работе двигателя вхолостую не нормируется, так как она зависит не только от настройки регулятора, но и от технического состояния двигателя.

#### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ ТОПЛИВНОГО НАСОСА И НЕРАВНОМЕРНОСТИ ПОДАЧИ ТОПЛИВА**

Эти параметры определяют с помощью топливомера КИ-4818 (рис. 19). Он состоит из измерителя, закрепленного на штативе 1 винтом 15, контрольных форсунок 7, имеющих одинаковую производительность, топливопроводов 8, переключателей подачи топлива 9 и привода 18 датчика электродистанционного тахометра (тахогенератора), устанавливаемого на хвостовик вала отбора мощности.

Измеритель включает корпус 2, секундомер 3, рычажок 4 для ручной установки стрелок секундомера в нулевое положение, указатель 5 электродистанционного тахометра ТЭ1-2, стаканы 6 с пеногасителями, валик 10 со сливными лотками и роликом для включения и выключения секундомера, сливную трубку 14, кабель 11, соединяющий указатель тахометра с датчиком, съемные мерные стаканчики 12 и уровень 13 для установки измерителя в горизонтальное положение.

Переключатели подачи топлива служат для полного и частичного выключения отдельных цилиндров двигателя и подачи топлива к форсункам топливомера при измерениях. Принцип действия переключателя основан на изменении направления потока топлива, подаваемого элементом топливного насоса, или разделении этого по-

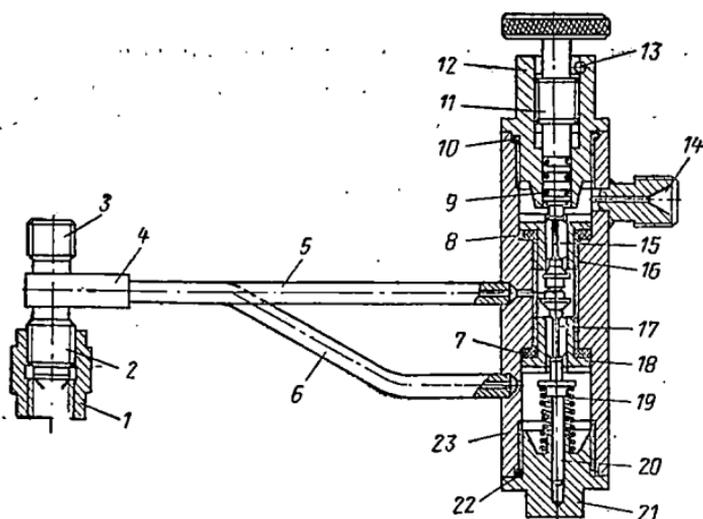


Р и с. 19. Схема подключения топливомера КИ-4818 к двигателю:

1 — штатив; 2 — корпус измерителя; 3 — секундомер; 4 — рычажок; 5 — указатель электродистанционного тахометра; 6 — стаканы с пеногасителями; 7 — контрольные форсунки; 8 — топливопроводы; 9 — переключатели подачи воздуха; 10 — валик со сливными лотками и роликом для включения и выключения секундомера; 11 — кабель; 12 — стаканчики; 13 — уровень; 14 — сливная трубка; 15 — винт; 16 — емкость; 17 — датчик тахометра (тахогенератор); 18 — привод датчика тахометра; 19 — вал отбора мощности

тока на две части, одна из которых направляется в цилиндр двигателя, а другая — в топливомер.

Для подключения переключателя (рис. 20) к топливному насосу служит накидная гайка 1, накрученная на штуцер 2. Штуцер и накрученная на него часть гайки имеют левую резьбу, а вторая часть гайки, предназначенная для накручивания на штуцер элемента топливного насоса, имеет правую резьбу. Гайка одновременно накручивается на штуцер насосного элемента и на штуцер переключателя, благодаря чему осуществляется плотное соединение штуцеров. Для подключения переключателя подачи топлива к двигателю служит штуцер 3, для подключения к топливомеру — штуцер 14. К ним присоединяют топливопроводы высокого давления, соединенные



Р и с. 20. Переключатель подачи топлива:  
 1 — накидная гайка; 2, 3, 14 — штуцеры; 4 — распределитель;  
 5, 6 — трубки высокого давления; 7, 8 — прокладки; 9 — уплотнительные кольца; 10, 22 — уплотнения; 11 — винт; 12 — пробка; 13 — штифт; 15, 17 — запорные клапаны; 16, 18 — седла запорных клапанов; 19 — пружина; 20 — шток; 21 — пробка; 23 — корпус

соответственно с контрольными форсунками топливомера и с рабочими форсунками двигателя.

Производительность насосных элементов и степень неравномерности подачи топлива на четырехцилиндровом двигателе определяют в следующем порядке.

Пускают и прогревают двигатель. Проверяют и, если необходимо, регулируют частоту вращения коленчатого вала, как описано ранее. Номинальные и допустимые значения частот вращения приведены в таблице 30.

Останавливают двигатель и подключают к нему топливомер по схеме, приведенной на рисунке 19.

Пускают двигатель и при работе на максимальном скоростном режиме выключают два цилиндра (I и IV или II и III), направив топливо в форсунки топливомера. Лотки в это время должны быть установлены в положение слива, а мерные стаканчики пустыми.

При работе двигателя на двух цилиндрах нагрузка работающих цилиндров составляет 65 — 70% максимальной. Для достижения 100%-ной нагрузки одного из рабо-

тающих цилиндров (с целью установки рейки топливного насоса в положение максимальной подачи топлива) уменьшают подачу топлива в другой работающий цилиндр.

Для этого, плавно поворачивая рукоятку переключателя, наблюдают за показаниями тахометра. В это время часть топлива начнет поступать в форсунку топливного насоса, благодаря чему частота вращения коленчатого вала будет снижаться. Как только частота вращения достигнет значения, соответствующего максимальной подаче топлива (см. стр. 170), поворот рукоятки переключателя прекращают.

Положения рейки топливного насоса, соответствующего максимальной производительности элементов топливного насоса, можно также достичь дросселированием воздуха на впуске. Для этого снимают с воздухоочистителя фильтр грубой очистки воздуха и заслонкой (металлическим или пластмассовым листом) плавно прикрывают впускную трубу воздухоочистителя до достижения требуемой частоты вращения коленчатого вала.

С помощью рычажка 4 (см. рис. 19) устанавливают стрелку секундомера в нулевое положение и переводят сливные лотки в положение замера. В это время включается секундомер. Через 1—1,5 мин переводят лотки в положение слива. Одновременно с этим секундомер выключается. Записав объем топлива в мензурках и показание секундомера, проверяют величину подачи топлива остальными двумя секциями насоса. Для этого полностью включают в работу все цилиндры, выливают топливо из мензурок и переключателями выключают два других цилиндра. Затем, плавно поворачивая рукоятку переключателя, подключенного к какой-либо из проверенных секций топливного насоса, или прикрывая впускную трубу воздухоочистителя и наблюдая за стрелкой измерителя тахометра, добиваются точно такого показания, которое было при предыдущем измерении. Проведя измерение, переводят лотки в положение слива.

Чтобы проверить топливные показатели у шестицилиндрового двигателя (тракторы Т-150, Т-150К, Т-4А и Т-4), к топливному насосу подключают три насосных элемента I, II, III или IV, V, VI. Такое распределение насосных

элементов обусловлено порядком работы цилиндров и обеспечивает наиболее равномерную работу двигателя во время замера производительности. В этом случае одновременно измеряют производительность трех элементов, направив струи топлива в мензурки топливомера. 100%-ную нагрузку имитируют уменьшением подачи в один из двух работающих цилиндров или дросселированием воздуха на впуске. Чтобы определить производительность остальных трех элементов, следует остановить двигатель и подключить их к топливомеру.

Производительность насосных элементов восьмицилиндрового двигателя (трактор К-700) определяют также в два этапа, подключая к топливомеру одновременно по четыре элемента.

Техника измерения производительности насосных элементов у шести- и восьмицилиндровых двигателей аналогична описанной выше.

Производительность подсчитывается:

$$g_1 = 60 \frac{V_1}{T} \text{ см}^3/\text{мин}, \quad (10)$$

где  $V_1$  — объем топлива в мензурке, полученный за опыт,  $\text{см}^3$ ;

$T$  — время опыта,  $\text{с}$ .

Номинальные и допустимые в эксплуатации значения производительности элементов топливных насосов при температуре топлива 20—30°C приведены в таблице 31. Уменьшение производительности по сравнению с номинальной допускается до 5%, а увеличение — до 7%.

Неравномерность подачи равна:

$$H = 200 \frac{g_{\text{макс}} - g_{\text{мин}}}{g_{\text{макс}} + g_{\text{мин}}} \%, \quad (11)$$

где  $g_{\text{макс}}$  и  $g_{\text{мин}}$  — соответственно максимальная и минимальная производительность элементов топливного насоса,  $\text{см}^3/\text{мин}$ .

Если неравномерность подачи превышает 12%, насос направляют в мастерскую для регулировки на стенде. Если же она окажется не более 12%, а производи-

## Номинальные и допустимые значения производительности элементов топливных насосов

Трактор, самоходное шасси	Двигатель	Производительность насосного элемента, см <sup>3</sup> /мин		
		номи- наль- ная	допустимая	
			най- мень- шая	най- боль- шая
К-700	ЯМЗ-238НБ	103	97,8	110,2
Т-150К	СМД-62	120	114,0	128,4
Т-150	СМД-60	106	100,7	113,4
Т-4	А-01	79	75,1	84,5
Т-4А	А-01М	95	90,0	101,5
Т-130	Д-130	140	132,0	149,8
Т-100М	Д-108	111	105,5	118,7
ДТ-75М	А 41	97	80,2	101,6
ДТ-75, Т-74	СМД-14, СМД-14А	84	79,8	89,9
ДТ-54А	Д 51А	63	59,8	67,4
МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л	Д-240, Д-240Л	89	84,6	95,2
Т-54В, МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л	Д-50, Д-50Л	61	58,0	65,3
МТЗ-50ПЛ	Д-48ПЛ	57	54,2	61,0
МТЗ-5ЛС, МТЗ-5МС, Т-38М	Д-43Л, Д-43М	55	52,2	58,8
ЮМЗ-6Л	Д-65Н	65	61,8	69,6
Т-40, Т-40А	Д-37М	42	39,9	44,9
Т-28Х4	Д-37Е	55	52,2	58,8
Т-25, Т-16М	Д-21	42	39,9	44,9

Производительность элементов топливного насоса выходит за пределы допустимых значений, подачу регулируют непосредственно на двигателе следующими способами.

У трактора К-700 подачу регулируют болтом номинальной подачи, ввернутым в рычаг регулятора числа оборотов, для чего снимают крышку регулятора. При ввертывании болта подача уменьшается, а при вывертывании — увеличивается. У тракторов Т-130, Т-100М для увеличения или уменьшения подачи соответственно свинчивают или навинчивают регулировочную муфту. У насосов типа ТН-9×10 и ТН-8,5×10 с регуляторами типа РВ подачу изменяют регулировочным винтом, ввернутым в вилку регулятора; у насосов типа ТН-8,5×10 с малогабаритными регуляторами типа РВМ — винтом номи-

нала; у насоса УТН-5 — болтом номинала; у насосов НД-21/4, НД-21/2 и НД-22/6Б4 — перемещением корпуса корректора относительно крышки (без вскрытия крышек насоса). При вывертывании корпуса корректора подача увеличивается, а при ввертывании уменьшается.

После регулировки подачи средняя производительность насоса должна быть в пределах допустимых значений.

#### ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА МОМЕНТА НАЧАЛА ПОДАЧИ ТОПЛИВА

Момент начала подачи топлива плунжерной парой — один из диагностических параметров, по которому судят об угле начала впрыска топлива форсункой. Его проверяют при ТО-3 и при постановке насоса на двигатель. Для этой цели применяют моментоскоп — простейшее приспособление, состоящее из отрезка топливопровода высокого давления с накидной гайкой и стеклянной трубки с внутренним диаметром 2 — 3 мм, соединенных между собой эластичной трубкой.

Если заполнить стеклянную трубку моментоскопа топливом и медленно прокручивать коленчатый вал вручную, то в момент полного перекрытия плунжером впускного отверстия втулки давление топлива в надплунжерном пространстве резко возрастает. Благодаря этому откроется нагнетательный клапан и уровень топлива в стеклянной трубке (мениск) начнет подниматься. Так происходит при проверке момента начала подачи топлива новой плунжерной парой. Если же плунжерная пара старая (бывшая в работе), то из-за увеличенного зазора между плунжером и втулкой часть топлива будет просачиваться через этот зазор и нагнетательный клапан откроется позже. При работе же двигателя утечка топлива через зазоры значительно меньше, а поэтому запаздывания впрыска топлива по этой причине практически не происходит.

Таким образом, по мере изнашивания плунжерной пары разница между углом начала подачи и углом начала впрыска топлива, обусловленная помимо расширения стенок топливопроводов высокого давления и сжатия топлива утечками его через зазоры в плунжерных парах, уменьшается. Поэтому практически невозможно

установить оптимальный угол опережения впрыска топлива по углу опережения подачи при проверке и регулировке насосов с изношенными плунжерными парами. В этих случаях после регулировки момента начала подачи неизбежно получается чрезмерно ранний впрыск, влекущий за собой резкое повышение жесткости работы двигателя, сопровождаемое снижением его мощности, экономичности и долговечности.

Этот недостаток можно устранить, применив на время проверки момента начала подачи топлива технологическую пружину, жесткость которой в 8—10 раз меньше жесткости пружины нагнетательного клапана. При ее постановке на клапан вместо рабочей пружины подача топлива происходит в момент перекрытия плунжером впускного отверстия втулки при любой степени изношенности плунжерной пары (вплоть до ее выбраковки). Это объясняется тем, что благодаря незначительной жесткости указанной пружины нагнетательный клапан начинает открываться в момент перекрытия надплунжерного пространства, не допуская утечек топлива через зазоры.

Технологическая пружина входит в комплект моментоскопа КИ-4941. При отсутствии пружины ее можно изготовить в любой мастерской. Размеры технологической пружины должны соответствовать размерам пружины нагнетательного клапана, а диаметр проволоки — в два раза меньше.

Момент начала подачи топлива изношенными (бывшими в работе) плунжерными парами проверяют в следующем порядке.

Отсоединяют от штуцера первой секции топливного насоса топливопровод высокого давления, вывинчивают штуцер из головки насоса, вынимают пружину нагнетательного клапана и устанавливают вместо нее технологическую пружину. Ввинчивают штуцер на место и устанавливают на него моментоскоп. Ослабляют затяжку накидных гаек топливопроводов на штуцерах остальных секций топливного насоса.

Закрепляют около цилиндрической поверхности шкива, указанного в таблице 32 (графа 3), указатель. Включают подачу топлива и прокручивают коленчатый вал двигателя до заполнения стеклянной трубки моментоскопа топливом и исчезновения пузырьков воздуха, по-

Т а б л и ц а 32  
Д а н н ы е , н е о б х о д и м ы е п р и п р о в е р к е м о м е н т а п о д а ч и т о п л и в а с е к ц и я м и т о п л и в н о г о н а с о с а

Трактор, самоходное шасси	Способ определения в. м. т. поршни или положения коленчатого вала, соответствующего установочному углу опережения подачи топлива	Место определения угла начала подачи топлива или соответствующей этому углу длины дуги	Номинальные пределы изменения угла опережения до в. м. т. <i>зад</i> до в. м. т. <i>спад</i> до в. м. т. <i>зад</i>	Длины изменения угла опережения до в. м. т. <i>зад</i> до в. м. т. <i>спад</i> до в. м. т. <i>зад</i>	Длина дуги на шкиве, соответствующая 1°
К-700	Цифра на маховике, соответствующая цифре на торце муфты опережения впуска топлива	Маховик	16 18 20	15—17 17—19 19—21	— — —
Т-150, Т-150К	Стержень указателя в. м. т.;	То же	23—25	22—26	—
Т-4, Т-4А	Углубление на маховике; установочная шпилька; углубление на маховике	Буртик кулачковой муфты привода топливного насоса (диам. 110 мм) Шкив привода генератора	28—30	27—31	0,48
Т-130	Метка на маховике; стрелка указателя на задней балке	То же	22—24	21—25	2,80
Т-100М	То же	То же	24—26	23—27	2,80
ДТ-75М	Установочная шпилька; углубление на маховике	Шкив коленчатого вала	29—32	28—33	1,52
ДТ-75	То же	Шкив тормозка муфты сцепления	18—20	17—21	1,81
Т-74	"	То же	18—20	17—21	1,57
ДТ-54А	"	Шкив привода вентилятора	16—18	15—19	1,50
МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л	"	Шкив водяного насоса	25—27	24—28	1,60

Трактор, самоходное шасси	Способ определения в. м. т. поршня или положения коленчатого вала, соответствующего установочному углу опережения подачи топлива	Место определения угла начала подачи топлива или соответствующей этому углу длины дуги	Номинальные пределы изменения угла опережения подачи топлива в. м. т.	Допустимые пределы изменения угла опережения подачи топлива в. м. т.	Длина дуги на шкиве, соответствующая 1°
„Беларусь“ прежних выпусков, Т-54В, Т-33М ЮМЗ-6Л Т-40, Т-40А Т-28Х4 Т-25, Т-16М	Установочная шпилька; углубление на маховике То же Метка „Т“ на шкиве коленчатого вала; стрелка указателя на крышке шестерен распределения То же „ „	Шкив водяного насоса То же Шкив коленчатого вала То же „ „	15—17 21—23 28—30 30—32 24—26	14—18 20—24 27—31 29—33 23—27	1,60 1,60 2,12 2,12 2,12

сле чего выливают часть топлива из трубки, встряхнув ее пальцем.

Наблюдая за уровнем топлива в трубке моментоскопа, быстро прокручивают коленчатый вал по направлению вращения до момента подъема уровня топлива в трубке. Продолжая медленно прокручивать коленчатый вал, устанавливают поршень первого цилиндра в в. м. т. (у тракторов К-700, «Беларусь», Т-38М, Т-54В, Т-40, Т-40А, Т-28Х4, Т-25, самоходного шасси Т-16М — в положение, соответствующее установочному углу опережения подачи). Фиксируют это положение коленчатого вала, нанеся риску против указателя на цилиндрической поверхности шкива (табл. 32, графа 3). Способы определения в. м. т. поршня или положения коленчатого вала, соответствующего установочному углу опережения подачи топлива, указаны в графе 2 таблицы 32.

Прокручивают коленчатый вал против направления вращения примерно на  $\frac{1}{4}$  оборота. Наблюдая за уровнем топлива в трубке моментоскопа, медленно прокручивают коленчатый вал по направлению вращения до момента начала подъема топлива в трубке моментоскопа. Наносят на шкиве против указателя вторую риску.

Если уровень топлива в трубке моментоскопа начинает повышаться после прихода поршня в положение, соответствующее установочному углу опережения подачи (тракторы К-700, «Беларусь», Т-54В, Т-40, Т-40А, Т-28Х4, Т-25, самоходное шасси Т-16М), или после в. м. т., то, медленно прокручивая коленчатый вал, сначала фиксируют данное положение вала, а затем момент начала подачи.

Измеряют расстояние между рисками, по которому определяют момент начала подачи топлива.

Значения номинальных и допустимых в эксплуатации углов опережения подачи топлива в градусах до в. м. т. (по углу поворота коленчатого вала) приведены в таблице 32.

При установке на трактор нового или отрегулированного топливного насоса момент начала подачи топлива проверяют лишь по первой секции. После длительной работы топливного насоса без регулировки у четырехцилиндровых двигателей кроме первой секции рекомендуется проверять еще и четвертую. Способ проверки момента начала подачи четвертой секцией одинаков со

способом проверки момента начала подачи первой секцией.

Если разница в углах начала подачи первой и четвертой секциями превышает  $4^\circ$  по углу поворота коленчатого вала; то насос направляют в мастерскую для регулировки на специальном стенде. Если же эта разница менее  $4^\circ$ , а абсолютные значения углов начала подачи выходят за пределы допустимых значений, приведенных в таблице, то угол опережения подачи регулируют на тракторе, как описано ниже.

Прокручивают коленчатый вал по направлению вращения до момента начала подъема топлива в трубке моментоскопа.

У двигателей тракторов ДТ-75М, ДТ-75, Т-74, ДТ-54А, «Беларусь», ЮМЗ-6Л, Т-54В, Т-38М, Т-40, Т-40А, Т-28Х4, Т-25, самоходного шасси Т-16М открывают доступ к шлицевому фланцу привода топливного насоса и вывертывают болты крепления фланца к шестерне привода. Поворотом коленчатого вала по направлению вращения устанавливают поршень проверяемого цилиндра (на такте сжатия) в в. м. т. или в положение, соответствующее установочному углу начала подачи топлива. На цилиндрической поверхности соответствующего шкива (табл. 32, графа 3) наносят риску против указателя. Если поршень установлен в в. м. т., то следует прокрутить коленчатый вал в направлении, противоположном вращению примерно на  $\frac{1}{4}$  оборота, а затем, медленно вращая по направлению вращения, установить в положение, соответствующее номинальному углу опережения подачи, определив это положение по величине угла или длине дуги на цилиндрической поверхности шкива между риской и указателем (табл. 32, графа 4).

Медленно поворачивая ключом в сторону вращения валик топливного насоса, отмечают начало подъема топлива в трубке моментоскопа. Удерживая ключом валик насоса от самопроизвольного поворачивания, находят на шлицевом фланце отверстия, совпадающие с отверстиями на шестерне, и ввертывают болты крепления фланца к шестерне. Проверяют правильность установки угла опережения подачи топлива.

У двигателя трактора К-700 расшплинтовывают болты крепления муфты и ослабляют их затяжку. Немного прокручивают коленчатый вал в направлении, противо-

положном вращении, а затем медленно вращают по направлению вращения до совпадения риски с цифрой на маховике, соответствующей цифре на корпусе муфты опережения впрыска топлива, с указателем на картере маховика. Провертывают вал топливного насоса за корпус муфты в направлении, противоположном вращению, на несколько градусов, после чего медленно вращают его по направлению вращения до момента начала подъема топлива в трубке моментоскопа. Затягивают болты крепления муфты к фланцу и, убедившись в правильности установки угла опережения подачи, зашплинтовывают болты.

На двигателях тракторов Т-4А, Т-4 угол опережения подачи регулируют поворотом кулачковой шайбы муфты опережения относительно приводной муфты; на двигателях тракторов Т-100М, Т-130 — изменением зацепления шестерни привода; на двигателях тракторов Т-150 и Т-150К — изменением положения топливного насоса относительно шестерни привода.

По окончании проверки и регулировки угла опережения подачи топлива снимают с насоса моментоскоп и устанавливают на место рабочую пружину нагнетательного клапана, удалив из-под штуцера технологическую пружину. При установке и снятии пружин необходимо следить за тем, чтобы в топливную систему не попала грязь.

На тракторах МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л в случае замены топливного насоса необходимо отрегулировать осевой зазор шестерни привода топливного насоса и компрессора. Для этого, отпустив контргайку, ввертывают регулировочный болт до упора в планку. Затем вывертывают его на  $\frac{1}{3}$  —  $\frac{1}{2}$  оборота и законтрируют.

## **МОЩНОСТНЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ**

### **ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА МОЩНОСТЬ И ЭКОНОМИЧНОСТЬ ДВИГАТЕЛЯ**

Мощность и экономичность являются основными показателями, характеризующими эксплуатационные качества двигателя. От их значений зависят производи-

тельность и экономичность машинно-тракторных агрегатов.

Мощностью называется отношение количества работы ко времени, в течение которого она совершена, т. е. мощность измеряется работой, совершенной в единицу времени. Мощность двигателей внутреннего сгорания измеряют в лошадиных силах (л. с.) по новой системе СН — в киловаттах (*кВт*); 1 л. с. = 0,73 *кВт*.

Мощность двигателей внутреннего сгорания бывает индикаторная и эффективная.

Индикаторной мощностью называют работу газов, совершаемую в цилиндрах двигателя в единицу времени. При полной загрузке двигателя наибольшая часть индикаторной мощности расходуется на полезную работу, совершаемую двигателем с помощью коленчатого вала. Остальная часть (20 — 30%) затрачивается на преодоление трения в подвижных сопряжениях двигателя и привод его вспомогательных механизмов. Эту часть мощности называют мощностью механических потерь. Разницу между индикаторной мощностью и мощностью механических потерь называют эффективной мощностью, которая затрачивается на полезную работу.

Эффективная мощность зависит от количества топлива, подаваемого в цилиндры, эффективности его сгорания и частоты вращения коленчатого вала. С ухудшением этих показателей мощность уменьшается.

Недостаток топлива может быть вызван чрезмерным износом подкачивающего насоса, загрязнением фильтрующих элементов тонкой очистки топлива, неудовлетворительным состоянием топливного насоса и регулятора (чрезмерным износом и неправильной регулировкой), закоксовыванием или чрезмерным износом распылителей.

Процесс сгорания топлива ухудшается главным образом из-за плохого качества распыливания топлива форсунками, неправильной установки момента начала подачи, нарушения характеристики впрыска из-за чрезмерного износа прецизионных пар топливного насоса, слишком большой неравномерности подачи топлива в цилиндры, а также чрезмерного износа деталей механизма газораспределения, нарушения герметичности камер сгорания, сильного загрязнения воздухоочистителя и других причин.

Снижение мощности может быть как при бездымной работе двигателя, так и при работе с дымлением. В первом случае это происходит из-за недостатка топлива и вследствие снижения частоты вращения коленчатого вала, а во втором — из-за наличия неисправностей, перечисленных выше.

Экономичность двигателя оценивают по параметру, называемому удельным расходом топлива, обозначающим массовый расход, приходящийся на единицу мощности. Его обычно выражают в граммах на лошадиную силу в час (*г/э. л. с. ч*).

С понижением частоты вращения коленчатого вала мощность двигателя уменьшается, а экономичность, наоборот, возрастает. Повышение экономичности в данном случае объясняется соответствующим уменьшением мощности механических потерь, которая находится в прямой зависимости от частоты вращения коленчатого вала.

На экономичность двигателя значительно влияет процесс сгорания топлива в цилиндрах. При ухудшении процесса сгорания вследствие возникновения неисправностей, перечисленных выше, часть несгоревшего топлива в виде дыма уходит с отработавшими газами в атмосферу. В результате экономичность двигателя резко снижается.

Фактическая мощность работающего двигателя зависит от нагрузки, приложенной к коленчатому валу. При работе двигателя вхолостую эффективная мощность равна нулю. С повышением нагрузки (цикловой подачи) при неизменном скоростном режиме мощность возрастает до того момента, пока рейка топливного насоса не окажется в положении упора, соответствующем максимальной производительности насосных элементов.

Скоростной и нагрузочный режимы, соответствующие наибольшим значениям частоты вращения коленчатого вала, массового расхода топлива и мощности, в общем случае называют максимальными режимами работы двигателя. Все остальные режимы называют частичными (пониженными). Номинальные (расчетные) режимы работы двигателей в практике бывают редко.

Мощность и экономичность двигателя, как правило, оценивают при работе на максимальных скоростном и нагрузочном режимах.

## МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МОЩНОСТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДВИГАТЕЛЯ

В зависимости от условий испытания двигателя и наличия соответствующих приборов, приспособлений и оборудования применяют бестормозные, тормозные и парциальные методы определения эффективной мощности двигателя.

**Бестормозные методы.** Наиболее простой вариант бестормозной проверки мощности основан на использовании механических потерь в выключенных цилиндрах в качестве нагрузки работающих цилиндров. Мощность работающих цилиндров в случае перегрузки определяют по частоте вращения коленчатого вала. Этот метод в настоящее время применяют для определения мощностных показателей четырехцилиндровых двигателей. Его разработал заведующий кафедрой двигателей и теплотехники Ленинградского сельскохозяйственного института (ЛСХИ) профессор Н. С. Ждановский.

Исследованиями, проведенными под его руководством, установлено, что мощность механических потерь в условиях рядовой эксплуатации тракторов при нормальном тепловом состоянии двигателей изменяется в небольших пределах, а эффективная мощность работающего цилиндра изменяется пропорционально частоте вращения коленчатого вала. При соблюдении определенных условий, основными из которых являются прогрев двигателя до нормального состояния и приработка нового или отремонтированного двигателя, погрешность данного метода не превышает 5—6%.

Преимуществом бестормозного метода Н. С. Ждановского является возможность оценки мощностных показателей каждого цилиндра в отдельности. Этот метод прост, имеет малую трудоемкость и доступен широкому кругу механизаторов. Для его осуществления, кроме номинальной мощности, которая указывается во всех руководствах по эксплуатации тракторов, необходимо знать значения и номинальную частоту вращения коленчатого вала при работе на одном цилиндре и коэффициент пропорциональности, устанавливаемые для каждой марки двигателя экспериментально.

К недостаткам данного метода испытаний двигателей относятся относительно низкая точность и ограничен-

ная область применения (он пригоден для испытания четырех- и восьмицилиндровых двигателей).

Возможности бестормозных методов расширяются при применении догрузочных устройств. В отличие от метода, основанного лишь на выключении цилиндров, применение догрузочных устройств позволяет осуществлять бесступенчатое регулирование нагрузки, а значит, устанавливать необходимый нагрузочный режим (соответствующий 100%-ной мощности). Догружать работающие цилиндры до максимальной подачи топлива можно путем дросселирования цилиндровых газов на выпуске, дросселирования масла в гидросистеме трактора, частичного выключения одного или нескольких работающих цилиндров и другими методами.

В Сибирском институте механизации и электрификации сельского хозяйства (СибИМЭ) разработан бестормозной метод определения мощности двигателя в неустановившихся переходных режимах при загрузке проверяемых цилиндров за счет механических потерь самого двигателя. Этот метод основан на измерении углового ускорения коленчатого вала в режиме свободного разгона, получаемом путем резкого повышения частоты вращения на холостом ходу с минимально устойчивой до максимальной. Чем больше мощность, тем быстрее возрастает частота вращения коленчатого вала. Эффективную мощность оценивают по угловому ускорению, измеряемому за определенный промежуток времени в интервале скорости, близкой к номинальной, электронным прибором ИМД-2М. Недостатком этого метода является сложность аппаратуры, достоинством — малая трудоемкость.

Тормозные методы испытания двигателей основаны на применении нагрузочных устройств — тормозных установок, с помощью которых к коленчатому валу прикладывается необходимый момент сопротивления, препятствующий его вращению.

Тормозные установки бывают механические, воздушные, гидравлические и электрические.

В механических тормозных установках для загрузки двигателя используют силу трения, возникающую между тормозным шкивом и фрикционной лентой. При этом работа трения преобразуется в тепло, которое необходимо отводить путем охлаждения шкива проточной водой.

В этом заключается один из существенных недостатков механического тормоза. Преимущество механического тормоза — простота конструкции.

Принцип действия воздушного тормоза основан на использовании в качестве нагрузки силы сопротивления воздуха, создаваемой лопастями, которую регулируют заслонкой, установленной на впускном патрубке. В качестве измерительного устройства используют обычные весы или шкалу со стрелкой, шарнирно соединенной с балансирным редуктором. Воздушный тормоз не требует охлаждающих устройств, в этом его основное преимущество. Однако по сравнению с механическим тормозом он сложнее и более громоздок.

В гидравлическом тормозе в качестве нагрузки используется сила сопротивления жидкости (воды), помещенной между ротором и статором. Величина сопротивления зависит от уровня воды в статоре, который регулируется впускным и спускным кранами. Благодаря наличию в статоре жидкости ротор, вращаясь, увлекает за собой статор, который, поворачиваясь вокруг оси, передает тормозное усилие весовому механизму. Основным недостатком гидравлической тормозной установки является потребление большого количества воды, что возможно при наличии водопроводной сети или большого резервуара с охлаждающим устройством.

Электрические тормоза механическую энергию испытуемого двигателя превращают в электрическую, которая или превращается в тепло или же отводится в сеть. Получаемая тепловая энергия отдается в охлаждающую среду; а электрическая энергия расходуется потребителями. Электрические машины, применяемые в электротормозных установках, являются обратимыми, т. е. они могут работать как в режиме генератора (при испытании двигателя), так и в режиме электродвигателя (при прокрутке испытуемого двигателя). Следовательно, электрические тормозные установки применяются не только для определения мощности двигателя, но и для пуска, обкатки, определения величины и характера механических потерь и т. д.

Гидравлические и электрические тормозные установки применяют в стационарных условиях.

Преимуществом тормозных методов испытания двигателей по сравнению с бестормозными является их бо-

лее высокая точность, а также меньшая трудоемкость (при испытании двигателей без снятия с шасси тракторов), получаемая за счет сокращения времени прогрева двигателя и удобства его прокрутки при определении компрессии в цилиндрах и некоторых параметров топливной аппаратуры.

Парциальный метод. В связи с тенденцией повышения мощности двигателей тракторов применение тормозных методов становится все более затруднительным, так как это требует соответствующего повышения мощности тормозных установок.

Парциальный метод позволяет испытывать двигатели на тормозных установках малой мощности. Его сущность заключается в сочетании бестормозного и тормозного методов испытаний, что достигается выключением части цилиндров и догрузкой работающих цилиндров до режима, соответствующего максимальному массовому расходу топлива.

Тормозной и парциальный методы испытаний обладают более высокой точностью по сравнению с бестормозными методами. Их погрешность не превышает 3—4 %.

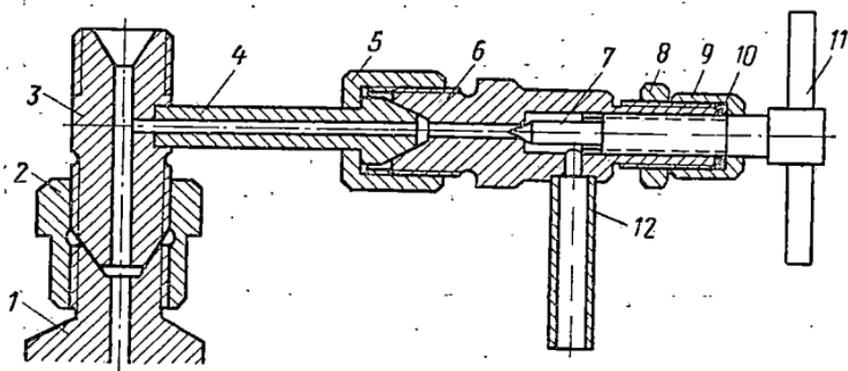
В настоящее время в колхозах и совхозах широко применяют бестормозные методы испытаний двигателей тракторов, а также тормозной и парциальный методы с применением стационарной тормозной установки КИ-4935-ГОСНИТИ. Ниже приведено описание этих методов испытаний.

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЩНОСТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЕТОДОМ Н. С. ЖДАНОВСКОГО

При применении данного метода необходимо иметь тахометр, а также переключатели подачи топлива (см. рис. 20) или выключатели подачи (рис. 21), которые устанавливают на топливный насос между насосными элементами и топливопроводами высокого давления. Для этого от штуцера 1 каждого насосного элемента отсоединяют топливопровод и навинчивают на него накидную гайку 2 выключателя, имеющую сверху левую, а внизу правую резьбу М14×1,5. На штуцер 3 выключателя навинчивают накидную гайку топливопровода вы-

сокого давления, соединенного с форсункой. Чтобы не гнуть топливопроводы (особенно короткие), рекомендуется иметь комплект специальных (изогнутых определенным образом) топливопроводов для двигателей различных марок.

К штуцеру 3 приварена сливная трубка 4, соединенная с тройником 6 накидной гайкой 5. Для выключения подачи топлива служит игла 7, снабженная рукояткой



Р и с. 21. Установка выключателя цилиндра дизельного двигателя на секции топливного насоса:

1 — штуцер секции топливного насоса; 2 — накидная гайка выключателя цилиндра; 3 — штуцер выключателя цилиндра; 4 — сливная трубка; 5 — накидная гайка; 6 — тройник; 7 — запорная игла; 8 — контргайка; 9 — гайка; 10 — уплотнение; 11 — рукоятка; 12 — трубка

11. Топливо при выключении подачи сливается в емкость по трубке 12. Для предотвращения самопроизвольного поворачивания иглы 7 служит уплотнение 10 из пеньки, прижимаемое гайкой 9. При самопроизвольном поворачивании иглы во время испытания двигателя отпускают контргайку 8 и подтягивают гайку 9, после чего снова законтривают ее.

Описанное приспособление легко можно изготовить в мастерской колхоза или совхоза.

Пускают и прогревают двигатель до нормального теплового состояния. Проверяют и, если необходимо, регулируют частоту вращения коленчатого вала. Если за это время двигатель охладится, его снова прогревают.

Наиболее точные результаты получаются в случае непосредственного измерения частоты вращения коленчатого вала при выключенных механизмах силовой передачи. Поэтому при определении мощностных пока-

зателей частоту вращения коленчатого вала рекомендуются определять путем непосредственных измерений без включения дополнительных устройств. Однако это не всегда представляется возможным. В таких случаях пользуются ВОМ. При этом во избежание больших погрешностей, перед началом испытаний следует поработать на тракторе под нагрузкой с включенным ВОМ, чтобы прогреть масло в корпусах силовой передачи.

После этого, установив максимальный скоростной режим, измеряют частоту вращения ВОМ или валика привода работмера (двигатели Д-130 и Д-108) при работе двигателя на каждом цилиндре в отдельности. Полученные результаты сравнивают с данными, приведенными в таблице 33.

Таблица 33

Показатели, необходимые при определении мощности двигателей тракторов по методу профессора Н. С. Ждановского

Трактор	Номинальная мощность двигателя $N_{н.с.}$	Коэффициент пропорциональности $K$	Частота вращения коленчатого вала при работе двигателя на одном цилиндре, об/мин				Частота вращения ВОМ при работе двигателя на одном цилиндре, об/мин			
			номинальная $n_n$	допустимая			номинальная	допустимая		
				наименьшая	наибольшая	разница		наименьшая	наибольшая	разница
ДТ-75	75	0,042	1450	1359	1574	215	457	429	496	67
Т 74	75	0,042	1450	1359	1574	215	469	440	509	69
ДТ-54А	54	0,032	1000	916	1119	203	420	385	470	85
Т-54В	55	0,022	1370	1243	1543	300	463	421	520	99
МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л	55	0,022	1370	1243	1543	300	453	412	511	99
МТЗ-5ЛС, МТЗ-5МС	48	0,022	1100	991	1254	263	381	344	435	91
Т-38М	48	0,022	1100	991	1254	263	404	364	461	97
Т-40, Т-40А	40	0,022	1280	1189	1407	218	427	393	463	73

Если результаты измерений выходят за допустимые пределы, указанные в таблице, как в сторону уменьшения, так и в сторону увеличения частоты вращения, то это свидетельствует о недопустимой неравномерности нагрузки цилиндров и необходимости выявления и устранения неисправностей.

Если разница между наибольшим и наименьшим значениями частоты вращения находится в пределах допустимого значения, то независимо от абсолютных значений результатов измерений определяют мощность двигателя.

Для этого сначала подсчитывают частоту вращения коленчатого вала по формуле (9) или определяют ее по номограмме (см. рис. 18). Затем подсчитывают среднюю частоту вращения коленчатого вала при работе на отдельных цилиндрах:

$$n'_{\text{ср}} = \frac{n'_1 + n'_2 + n'_3 + n'_4}{4} \text{ об/мин}, \quad (12)$$

где  $n'_1$ ;  $n'_2$ ;  $n'_3$ ;  $n'_4$  — частота вращения коленчатого вала при работе двигателя на соответствующем цилиндре.

Мощность двигателя равна:

$$N_e = N_{\text{ен}} - K(n'_n - n'_{\text{ср}}) \text{ л. с.}, \quad (13)$$

где  $N_{\text{ен}}$  — номинальная мощность двигателя, л. с.;

$n'_n$  — номинальная частота вращения коленчатого вала при работе на одном цилиндре, об/мин;

$K$  — коэффициент пропорциональности.

Значения  $N_{\text{ен}}$ ,  $n'_n$ ,  $K$  берутся из таблицы 33.

Уменьшение мощности от номинального значения допускается на 5%, а увеличение на 7%.

При недостатке мощности в первую очередь проверяют и, если необходимо, регулируют зазоры клапанов газораспределения, форсунки и угол опережения подачи топлива; очищают и промывают воздухоочиститель; проверяют состояние и при необходимости заменяют фильтрующие элементы тонкой очистки топлива. После этого снова определяют мощностные показатели и в случае необходимости проверяют и регулируют производительность насосных элементов.

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЩНОСТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ ПРИБОРА ИМД-2М

Прибор ИМД-2М предназначен для измерения частоты вращения коленчатого вала и мощности двигателей ЯМЗ-238НБ, СМД-14, СМД-14А, Д-54А, Д-50, Д-50Л, Д-48Л, Д-48М, оборудованных муфтами сцепления.

Блок-схема прибора состоит из следующих основных элементов (рис. 22): индуктивного датчика, формирующего устройства, генератора временных импульсов, блока вычисления и управления, аналогового преобразователя, тумблера режима работы, стрелочного индикатора мощности, стрелочного индикатора частоты вращения коленчатого вала и блока питания.

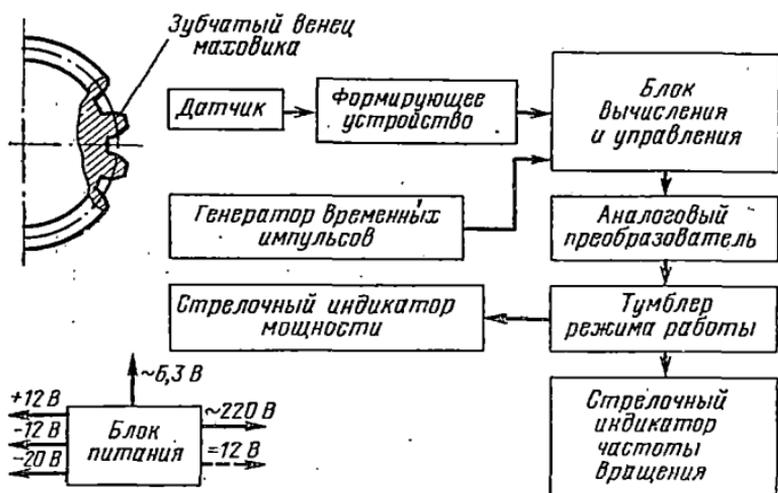


Рис. 22. Блок-схема измерителя мощности ИМД-2М (конструкции СибИМЭ)

Перечисленные элементы, кроме датчика, расположены в общем корпусе, на передней панели которого размещены стрелочные указатели мощности и частоты вращения, а также все органы управления прибором. Датчик на время испытаний двигателя закрепляют в просверливаемом для этой цели отверстии кожуха маховика против зубчатого венца на расстоянии 2—4 мм от торцевой поверхности головок зубьев.

Органы управления (рис. 23) имеют следующее назначение:

тумблер «Сеть» — для включения и выключения прибора;

кнопка «Сброс» — для подготовки прибора к фиксации частоты вращения коленчатого вала и вычислению углового ускорения;

тумблер «Обороты — мощность» — для переключений режима работы;

кнопка «Калибровка» (справа) — для подачи калибровочного тока на стрелочный измеритель мощности;

рукоятка потенциометра «Калибровка» (слева) — для согласования масштаба шкалы стрелочного измерителя мощности с величиной калибровочного тока;

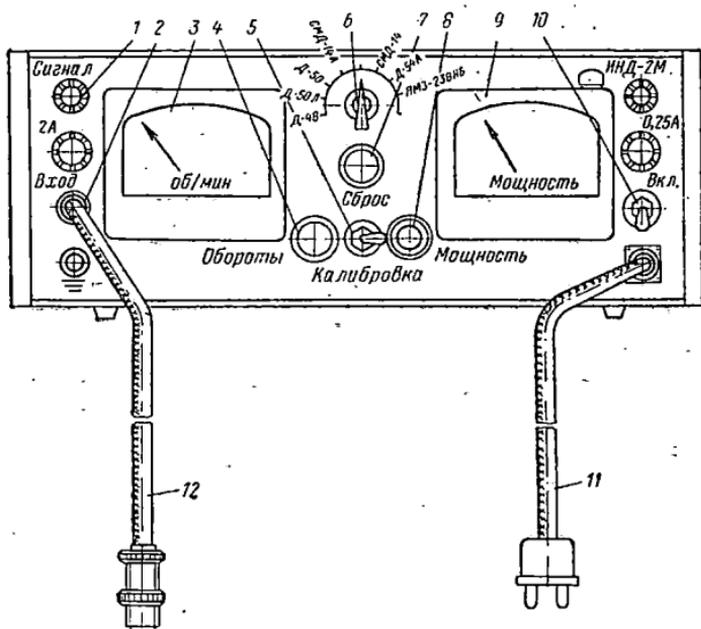


Рис. 23. Передняя панель измерителя мощности ИМД-2М:

- 1 — сигнальная лампочка; 2 — высокочастотное гнездо «Вход»; 3 — стрелочный индикатор частоты вращения; 4 — рукоятка потенциометра «Калибровка»; 5 — тумблер «Обороты — мощность»; 6 — рукоятка переключателя марок двигателя; 7 — кнопка «Сброс»; 8 — кнопка «Калибровка»; 9 — стрелочный индикатор мощности; 10 — тумблер «Сеть»; 11 — сетевой шнур; 12 — кабель датчика

переключатель марок двигателей — для установки коэффициента передачи аналогового преобразователя в соответствии с маркой испытуемого двигателя;

высокочастотное гнездо «Вход» — для подачи входного сигнала от датчика;

световой «Сигнал» — для определения момента появления входного сигнала при завинчивании датчика в отверстие кожуха маховика.

Кроме того, на задней стенке корпуса прибора расположен тумблер для калибровки измерителя частоты вращения коленчатого вала.

При вращении коленчатого вала в индуктивном датчике в момент прохождения мимо него зубьев венца маховика возбуждаются импульсы тока синусоидальной формы, частота которых равна числу оборотов коленчатого вала в секунду, умноженному на число зубьев венца. С датчика сигнал подается на вход формирующего устройства, где он усиливается, а его частота увеличивается в четыре раза для повышения чувствительности прибора. В формирующем устройстве электрический сигнал преобразуется в прямоугольные импульсы, которые подаются на вход электронного вычислителя углового ускорения (блок вычисления и управления). Если тумблер переключений режима работы установлен в положение «Мощность», то при разгоне двигателя (резком увеличении частоты вращения коленчатого вала) в момент достижения заданной частоты вращения, близкой к номинальной (для данной марки двигателя), управляющее устройство подключает электронный вычислитель, который вычисляет угловое ускорение за определенные интервалы времени по разности импульсов, пропорциональной угловому ускорению разгона двигателя. Указанные интервалы задаются генератором временных импульсов и управляющим устройством.

Угловое ускорение коленчатого вала пропорционально моменту сопротивления его вращению, а произведение момента на число оборотов в минуту и постоянный множитель, равный  $\frac{1}{716,2}$ , — есть ни что иное, как мощность двигателя. Как уже отмечалось, частота вращения коленчатого вала в момент измерения прибором углового ускорения вполне определенная величина, постоянная для каждой марки двигателя: она задается при конструировании прибора. Следовательно, мощность испытуемого двигателя однозначно зависит от количества импульсов, получаемых на выходе из блока вычисления и управления.

Указанные импульсы поступают в аналоговый преобразователь, где они преобразуются в постоянный ток. Чем больше ускорение, тем больше импульсов за время их измерения. С увеличением же количества импульсов,

формируемых в единицу времени, возрастает и величина тока. Кроме того, на величину тока влияет коэффициент передачи аналогового преобразователя, который зависит от заданной частоты вращения коленчатого вала, являющийся для каждой марки двигателя постоянной величиной. Эту частоту задают переключателем марок двигателей. Следовательно, величина получаемого постоянного тока пропорциональна измеряемой мощности двигателя.

С выхода аналогового преобразователя ток поступает в стрелочный индикатор, шкала которого проградуирована в лошадиных силах. Величина измеренной мощности фиксируется стрелочным индикатором до тех пор, пока оператор не нажмет на кнопку «Сброс».

Чтобы измерить частоту вращения коленчатого вала, тумблер режима работы переводят в положение «Обороты». При этом устройство для фиксации заданной частоты вращения и вычисления углового ускорения отключается. В это время в блоке вычисления и управления накапливаются импульсы, поступающие с выхода формирующего устройства за периодически повторяющиеся промежутки времени, равные наперед заданной постоянной величине. В результате на вход стрелочного индикатора частоты вращения поступают пилообразные импульсы, пропорциональные частоте вращения коленчатого вала.

Стрелочный индикатор благодаря своей инерционности фиксирует средние значения этих импульсов. Поэтому при установившемся режиме работы стрелка будет находиться в одном положении.

Шкала измерителя частоты вращения проградуирована в оборотах в минуту.

Питание прибора осуществляется от сети переменного тока, напряжением 220 В, частотой 50 Гц или от источника постоянного тока (например, аккумуляторной батареи) напряжением 12 В.

**Измерение частоты вращения коленчатого вала и мощности двигателя.** Если в кожухе маховика испытуемого двигателя нет отверстия для установки датчика, его необходимо просверлить и нарезать резьбу М16×1,5.

Установочные размеры для сверления отверстия следующие:

у двигателя ЯМЗ-238НБ — на расстоянии 72 мм от плоскости разъема картера маховика и кожуха полужесткой муфты;

у двигателя А-01 — на расстоянии 99 мм от плоскости разъема кожуха маховика и кожуха муфты сцепления;

у двигателя А-01 М — на расстоянии 110 мм от плоскости разъема кожуха маховика и кожуха муфты сцепления;

у двигателей СМД-14, СМД-14А — на расстоянии 97 мм от плоскости разъема кожуха маховика и кожуха муфты сцепления;

у двигателя А-41 — на расстоянии 102 мм от плоскости разъема кожуха маховика и кожуха муфты сцепления;

у двигателя Д-54А — на расстоянии 107 мм от плоскости разъема кожуха маховика и кожуха муфты сцепления;

у двигателей Д-50, Д-50Л — на расстоянии 37 мм от плоскости разъема блока цилиндров и заднего листа крепления двигателя к раме.

у двигателей Д-48Л, Д-48М — на расстоянии 43 мм от плоскости разъема кожуха маховика и кожуха муфты сцепления.

у двигателя Д-37М — на расстоянии 46 мм от плоскости разъема картера маховика и кожуха муфты сцепления.

**Примечание.** При наличии в хозяйстве прибора ИМД-2М от верстие в кожухе маховика перечисленных двигателей рекомендуется просверлить во время ремонта двигателя в мастерской. Одновременно с этим необходимо изготовить заглушку с резьбой М16×1,5 и ввернуть ее в данное отверстие.

Пускают и прогревают двигатель до температуры картерного масла 75—85°C и охлаждающей воды 85—95°C. Устанавливают трактор на ровную горизонтальную площадку. Присоединяют к измерителю мощности сетевой шнур 11 (при питании от сети напряжением 220 В) или аккумуляторной провод (при питании от аккумуляторной батареи напряжением 12 В) и кабель 1 датчика.

Устанавливают рукоятку 6 в положение, соответствующее марке испытуемого двигателя, ручку тумблер 10 в нижнее (выключенное) положение, ручку тумбле

ра 5 — в положение «Обороты». Включают прибор в сеть или подключают к аккумуляторной батарее.

Включают питание, переводя ручку тумблера 10 в верхнее положение, и прогревают прибор в течение 2—3 мин. Устанавливают среднюю частоту вращения коленчатого вала и осторожно ввинчивают датчик прибора в резьбовое отверстие кожуха маховика. При этом наблюдают за сигнальной лампочкой и стрелочным индикатором частоты вращения, предварительно нажав на кнопку 7 «Сброс». По мере ввинчивания датчика сначала включится в работу стрелочный прибор (измеритель частоты вращения), а затем загорится сигнальная лампочка 1. После того как вспыхнет сигнальная лампочка, датчик необходимо ввинтить еще на полоборота и зафиксировать в этом положении контргайкой.

Нажимают на кнопку 8 и поворотом рукоятки 4 потенциометра «Калибровка» устанавливают стрелку прибора 3 на величину, равную калибровочному значению частоты вращения для данной марки двигателя (табл. 34).

Устанавливают минимально устойчивую частоту вращения коленчатого вала. Переключают ручку тумблера 5 в положение «Мощность» и нажимают на кнопку 7 «Сброс». Затем, нажав на кнопку 8, поворотом рукоят-

Т а б л и ц а 34  
Калибровочные значения частоты вращения коленчатого вала  
и мощности двигателя

Трактор	Двигатель	Калибровочные значения	
		частоты вращения коленчатого вала, об/мин	мощности, л. с.
К-700	ЯМЗ-238НВ	1240	58
Т-4	А-01	1360	88
Т-4А	А-01М	1300	114
СМД-14	ДТ-75	1420	92
СМД-14А	Т-74	1420	72
ДТ-75М	А-41	1360	85
ДТ-54А	Д-54А	1240	72
Т-54В, МТЗ-50, МТЗ-52	Д-50	990	34
МТЗ-50Л, МТЗ-52Л	Д-50Л	1180	41
МТЗ-50ПЛ	Д-48ПЛ	1080	45
Т-38М, МТЗ-5ЛС, МТЗ-5МС	Д-48Л, Д-48М	1080	45
Т-40, Т-40А	Д-37М	1090	40

ки 4 устанавливают калибровочное значение мощности для данной марки двигателя, указанное в таблице 34.

Нажав на кнопку 7 «Сброс», резко переводят рычаг управления двигателем в положение, соответствующее максимальной частоте вращения коленчатого вала. При этом стрелка индикатора 9 мощности отклонится на величину, равную эффективной мощности двигателя при номинальной частоте вращения коленчатого вала.

Мощность рекомендуется измерять с трехкратной повторностью и подсчитывать среднее арифметическое значение. Для повторных измерений необходимо понизить частоту вращения коленчатого вала до минимально устойчивой, нажать на кнопку 7 (при этом стрелка индикатора мощности должна вернуться в нулевое положение) и, резко переместив рычаг управления двигателем в положение максимальной частоты вращения коленчатого вала, зафиксировать показание индикатора 9.

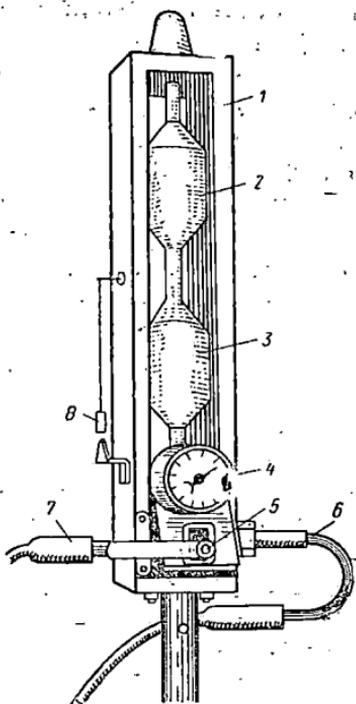
Номинальные и допустимые значения мощности двигателя приведены в таблице 35.

#### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССОВОГО И УДЕЛЬНОГО РАСХОДА ТОПЛИВА ПРИ БЕСТОРМОЗНЫХ ИСПЫТАНИЯХ ДВИГАТЕЛЯ**

При бестормозных испытаниях двигателей тракторов массовый расход топлива двигателем можно измерить с помощью обычных весов типа ВНЦ, на которые устанавливают банку для топлива, опускают в нее топливопровод и подключают его к системе топливоподачи трактора через трехходовой кран. Схема подключения к двигателю измерителя расхода топлива и принцип измерения аналогичны схеме и принципу измерения расхода при испытании двигателя на электротормозном стенде типа СТЭУ.

Украинский филиал ГОСНИТИ разработал объемный расходомер КИ-6157, который применяют для этих целей. Он снабжен мерным цилиндром и трехходовым краном для переключения расхода топлива из бака трактора и расходомера и заполнения мерного цилиндра топливом при работающем двигателе. Прибор подключают к системе топливоподачи низкого давления.

В качестве расходомера можно использовать объемный мерник, применявшийся на ранее выпускаемой передвижной тормозной установке ПТУ-70. Он включа-



Р и с. 24. Объемный расходомер топлива:

1 — корпус; 2, 3 — мерные колбы; 4 — секундомер; 5 — трехходовой кран; 6, 7 — топливопроводы; 8 — отвес

ет. трехходовой кран 5 (рис. 24) с присоединенными к нему мерными колбами 2 и 3 и топливопроводами 6 и 7, секундомер 4 и отвес (уровень) 8. Перечисленные узлы закреплены на деревянном корпусе 1. Для указанной цели можно также воспользоваться массовым расходомером, входящим в комплект электротормозного стенда типа СТЭУ.

Чтобы измерить расход топлива на работающем двигателе, отсоединяют топливопровод бака двигателя от подкачивающего насоса, соединяют один топливопровод расходомера с топливопроводом бака, а другой с подкачивающим насосом. После этого, удалив из системы питания воздух, заполняют расходомер топливом и, установив рукоятку трехходового крана в положение расхода из бака, пускают двигатель.

Устанавливают максимальную частоту вращения коленчатого вала и, постепенно прикрывая впускную трубу воздухоочистителя специальной заслонкой, добиваются необходимой частоты вращения, соответствующей максимальной производительности элементов топливного насоса. Затем переводят рукоятку трехходового крана в положение расхода из мерника и по израсходовании определенного объема топлива фиксируют время опыта.

При пользовании весами массовый расход топлива подсчитывают по формуле:

$$G_T = 3,6 \frac{g}{T} \text{ кг/ч}, \quad (14)$$

где  $g$  — количество топлива, израсходованного за опыт,  $g$ ;

$T$  — время опыта,  $с$ .

При пользовании объемным мерником массовый расход топлива подсчитывают по формуле:

$$G_T = 3,6 \frac{V}{T} \rho \text{ кг/ч}, \quad (15)$$

где  $V$  — расход топлива за опыт,  $\text{см}^3$ ;

$T$  — время опыта,  $\text{с}$ ;

$\rho$  — плотность топлива,  $\text{г/см}^3$  (определяют нефтенденсиметром или принимают равной  $0,83 \text{ г/см}^3$ ).

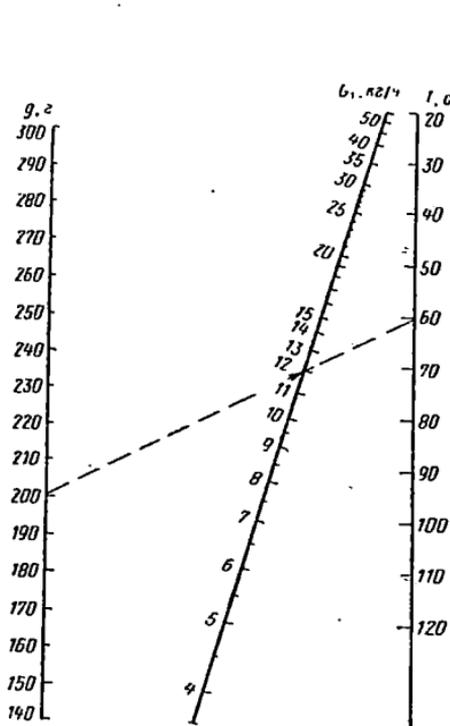


Рис. 25. Номограмма для определения массового расхода топлива (весовой метод)

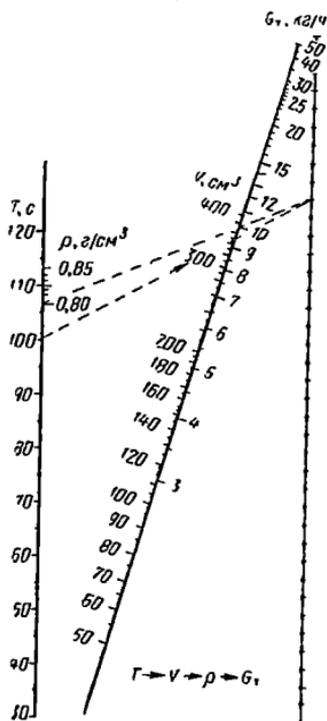


Рис. 26. Номограмма для определения массового расхода топлива (объемный метод)

Наиболее быстро массовый расход топлива можно определить по номограммам, показанным на рисунке 25 (весовой способ измерения) и рисунке 26 (объемный способ). В первом случае, соединив линейкой точки на левой и правой вертикальных шкалах, обозначающие соответственно  $g$  и  $T$ , на пересечении линейки с наклон-

ной шкалой находят значение  $G_T$ . Во втором случае на левой вертикальной шкале находят значение  $\rho$ , а на правой наклонной шкале — объем топлива  $V$ , израсходованный за опыт. Соединяют найденные точки линейкой и замечают точку пересечения линейки с вертикальной линией, расположенной справа. Затем, положив линейку на полученную точку и точку на левой вертикальной шкале, обозначающую время опыта, в точке пересечения линейки с левой на-

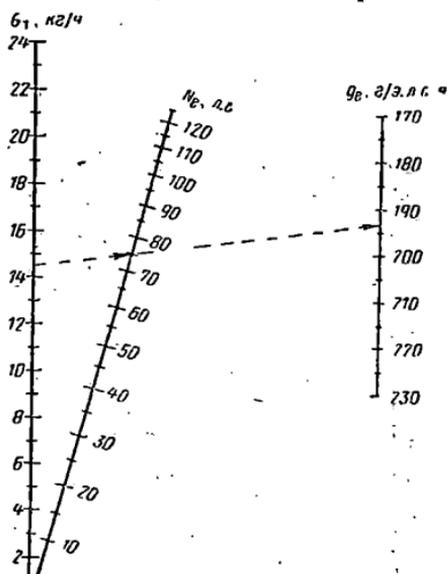
клонной шкалой отсчитывают искомое значение  $G_T$ .

Номинальные и допустимые в эксплуатации значения массового расхода топлива приведены в таблице 35.

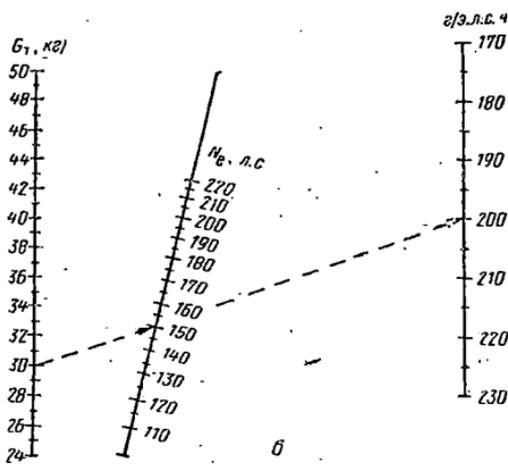
По полученным значениям мощности двигателя и массового расхода топлива подсчитывают его удельный расход:

$$g_e = 10^3 \frac{G_T}{N_e} \text{ г/э. л. с. ч.} \quad (16)$$

Наиболее быстро удельный расход топлива можно определить по но-



а



б

Рис. 27. Номограмма для определения удельного расхода топлива: а — для двигателей мощностью от 10 до 120 л. с.; б — для двигателей мощностью от 110 до 220 л. с.

Таблица 35

## Номинальные и допустимые в эксплуатации значения мощности, массового и удельного расходов топлива

Трактор, самоходное шасси	Двигатель	Мощность двигателя, л. с.			Массовый расход топлива, кг/ч			Удельный расход топлива, г/л. с. ч	
		номинальная	допустимая		номинальный	допустимый		номинальный	допустимый
			наименьшая	наибольшая		наименьший	наибольший		
К-700	ЯМЗ-238НБ	200	190,0	214,0	37,0	35,2	39,6	185	208
Т-150	СМД-60	150	142,5	160,5	28,5	27,0	30,5	190	214
Т-150К	СМД-62	165	156,7	176,5	32,2	30,6	34,5	195	220
Т-4	А-01	110	104,5	117,7	21,5	20,4	23,0	195	220
Т-4А	А-01М	130	123,5	139,1	25,4	24,1	27,2	195	220
Т-130	Д-130	140	132,0	149,8	25,2	23,9	26,9	180	204
Т-100М	Д-108	108	102,6	115,6	20,0	19,0	21,4	185	208
ДТ-75М	А-41	90	85,5	96,3	17,6	16,6	18,7	195	220
ДТ-75, Т-74	СМД-14, СМД-14А	75	71,2	80,2	15,0	14,2	16,0	200	225
ДТ-54А	Д-54А	54	51,3	57,8	11,3	10,7	12,1	210	236
МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л	Д-240, Д-240Л	80	76,0	85,6	16,0	15,2	17,1	200	225
Т-54В, МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л, МТЗ-50ПЛ, МТЗ-5ЛС, МТЗ-5МС, Т-38М	Д-50, Д-50Л  Д-48ПЛ Д-48Л, Д-48М	55  50 48	52,2  47,5 45,6	58,8  53,5 51,4	11,0  10,2 9,8	10,4  9,7 9,3	11,8  10,9 10,5	200  205 205	225  229 230
ЮМЗ-6Л	Д-65Н	60	57,0	64,2	11,7	11,1	12,5	195	220
Т-40, Т-40А	Д-37М	40	38,0	42,8	7,6	7,2	8,2	190	216
Т-28Х4	Д-37Е	50	47,5	53,5	9,8	9,3	10,5	195	220
Т-25, Т-16М	Д-21	20	19,0	21,4	3,8	3,6	4,1	190	216

мограмме, приведенной на рисунке 27. Для этого на правой вертикальной шкале находят значение массового расхода топлива, а на наклонной шкале — значение мощности двигателя. Затем соединяют найденные точки линейкой и в точке пересечения линейки с левой вертикальной шкалой отсчитывают искомое значение  $g_e$ .

Если удельный расход топлива превышает допустимое значение, приведенное в таблице 35, то это свиде-

тельствует о неисправностях двигателя. При недостатке или избытке мощности и массового расхода топлива и допустимом значении удельного расхода топлива необходимо соответственно увеличить или уменьшить подачу топлива.

#### ИСПЫТАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ ТОРМОЗНОЙ УСТАНОВКИ КИ-4935-ГОСНИТИ

Установка включает электромашину, жидкостный регулировочный реостат, электросилового шкафа, редуктор, карданный вал, пульт управления и прибор для измерения массового расхода топлива.

Электромашина может работать в двух режимах: в режиме двигателя с отдачей электроэнергии на привод механизмов трактора, в частности двигателя, и в режиме генератора (тормоза) с отдачей электроэнергии на нагрев реостата (с последующей отдачей ее в охлаждающую среду) или в сеть.

Для измерения крутящего момента электромашина снабжена маятниковым динамометром. При испытании двигателя момент от ВОМ, присоединяемого к тормозу карданным валом, передается на корпус электромашин, который связан с маятниковым динамометром через эксцентриковый валик.

На конце эксцентрикового валика закреплена большая цилиндрическая шестерня, которая находится в зацеплении с малой шестерней, установленной на валике потенциметрического датчика индикатора крутящего момента. От переднего конца вала электромашин парой цилиндрических шестерен приводится в действие датчик электродистанционного тахометра и измерителя мощности.

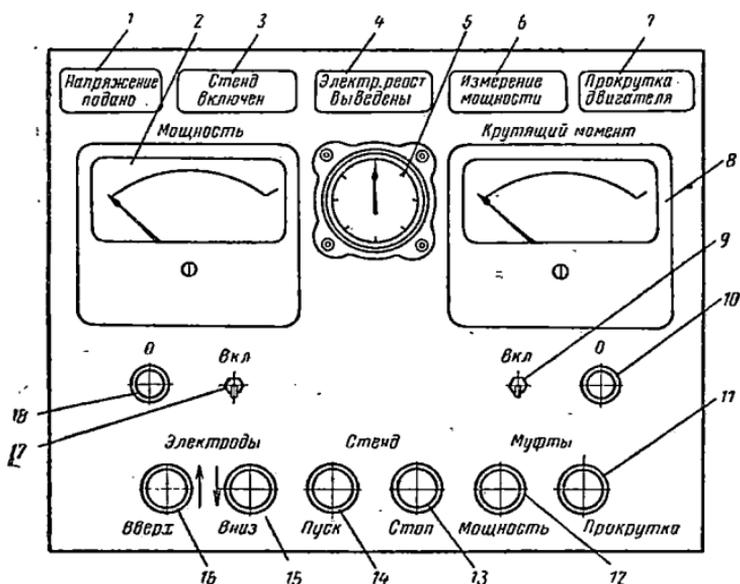
Редуктор предназначен для уменьшения частоты вращения ВОМ при прокрутке двигателя и механизмов силовой передачи и для увеличения частоты вращения ротора электромашин при передаче крутящего момента от ВОМ к электромашине в процессе испытания двигателя.

Пускают электромашину, регулируют частоту вращения ротора при работе ее в двигательном режиме и регулируют нагрузки при работе в генераторном режиме с помощью жидкостного реостата. В зависимости от сте-

пени погружения электродов в раствор изменяется сопротивление реостата, а следовательно, частота вращения ротора электромашин и тормозная мощность.

Электросиловой шкаф предназначен для размещения в нем силовой аппаратуры и подключения тормозной установки к сети.

Режимами работы электромашин и испытуемого двигателя управляют с пульта управления, передняя панель которого с размещенными на ней элементами показана на рисунке 28.



Р и с. 29. Передняя панель пульта управления тормозной установки КИ-4935-ГОСНИТИ:

1, 3, 4, 6, 7 — сигнальные лампы; 2 — стрелочный индикатор мощности; 5 — указатель электродистанционного тахометра; 8 — стрелочный индикатор крутящего момента; 9 — тумблер для включения индикатора крутящего момента; 10 — рукоятка потенциометра (переменного сопротивления) для калибровки крутящего момента; 11—16 — кнопки для управления тормозной установкой; 17 — тумблер для включения индикатора мощности; 18 — рукоятка потенциометра (переменного сопротивления) для калибровки индикатора мощности

В качестве индикаторов мощности и крутящего момента используются микроамперметры, которые включены в цепи измерительных мостов постоянного тока. В измерительное плечо каждого из этих мостов включено

переменное сопротивление. Оба сопротивления представляют собой один потенциометрический датчик (с двумя секциями), ось которого через зубчатую передачу связана с эксцентриковым валиком весового механизма. Кроме того, в цепь измерительного моста индикатора мощности включен датчик частоты вращения ротора электромашины, являющийся одновременно датчиком электродистанционного тахометра.

При изменении крутящего момента на валу электромашины весовой механизм, воздействуя на ось датчика, поворачивает ее на соответствующий угол и тем самым изменяет величину указанных сопротивлений. Происходит разбаланс мостов, и стрелки индикаторов отклоняются на определенные углы, пропорциональные мощности и крутящему моменту.

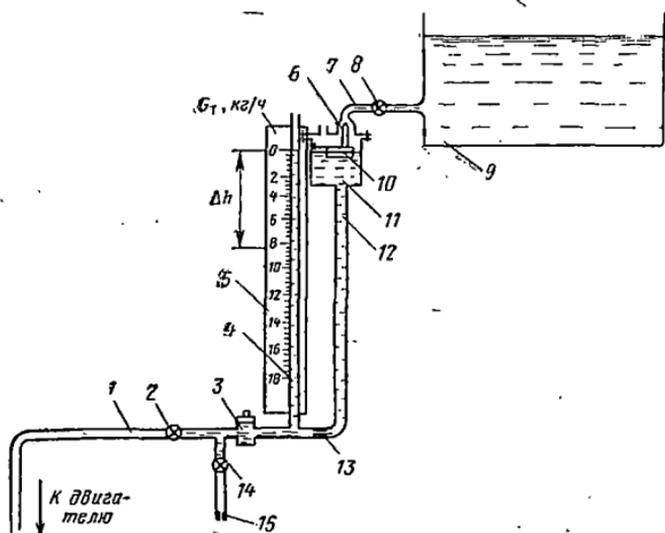
При нажатии на кнопку «Мощность» или «Прокрутка» замыкается цепь подачи напряжения соответственно на электромагнитную муфту, соединяющую балансирующую электромашину с ВОМ при измерении мощностных показателей двигателя или при его прокрутке. Одновременно загорается лампа 6 или 7, сигнализирующая о работе соответствующей муфты, и замыкаются цепи включения индикаторов мощности и крутящего момента.

Расход топлива при испытании двигателя определяют расходомером КИ-8910 конструкции Малоярославецкого филиала ГОСНИТИ. Этот прибор позволяет в любой момент определять расход топлива путем непосредственного отсчета по шкале. Принцип действия расходомера основан на использовании перепада давления в дросселирующем отверстии, зависящего от величины расхода топлива через дроссель.

Прибор КИ-8910 включает поплавковую камеру 11 (рис. 29), соединительную трубку 12 с помещенным внутри ее дросселем 13, прозрачную мерную трубку 4, сообщающуюся с атмосферой, шкалу 5. Для поддержания постоянного уровня топлива в поплавковой камере прибор снабжен поплавком 10 и игольчатым клапаном 6. Чтобы исключить пульсацию топлива в мерной трубке и тем самым повысить точность измерений, на выходе топлива из прибора установлен пневматический компенсатор 3. Питается двигатель топливом через трубку 1 при открытом кране 2. Прибор подключают к расходному баку 9 трубкой 7, снабженной краном 8. Правиль-

ность показаний прибора проверяют путем проливки топлива через калиброванный дроссель 15 при открытом кране 14 и закрытом кране 2.

Если открыть кран 8 при закрытых кранах 2 и 14, то в камере 11 и мерной трубке 4 установится одинаковый уровень топлива, поддерживаемый поплавком 10 и клапаном 6. При подключении прибора к работающему двигателю топливо начинает перекачиваться из трубки 1



Р и с. 29. Схема расходомера топлива КИ-8910-ГОСНИТИ:

1, 7, 12 — трубки; 2, 8, 14 — краны; 3 — пневматический компенсатор; 4 — мерная трубка; 5 — шкала; 6 — игольчатый клапан; 9 — топливный бак; 10 — поплавок; 11 — поплачковая камера; 13, 15 — дроссели

в топливный насос. При этом вытеканию топлива из поплачковой камеры препятствует дроссель 13. Так как высота столба жидкости в трубке остается постоянной, то давление за дросселем 13 снизится, а следовательно, снизится и уровень топлива в мерной трубке 4. Чем больше расход топлива, тем значительно снизится уровень топлива в мерной трубке. Разница уровней топлива в поплачковой камере и мерной трубке  $\Delta h$  однозначно и зависит от количества топлива, пропускаемого через прибор.

Таким образом, при установившихся режимах работы двигателя расходомер описанной конструкции показывает расход топлива в единицу времени.

**Определение мощности двигателя и расхода топлива тормозным методом.** Устанавливают трактор на предусмотренную для этой цели площадку, совместив ось ВОМ с осью вала редуктора тормозной установки, и присоединяют к ВОМ карданный вал. Проверяют надежность ограждения карданного вала.

Подключают к двигателю расходомер топлива.

Включают тормозную установку в сеть, нажав на кнопку «Прокрутка», пускают двигатель и прогревают его под нагрузкой, нажав на кнопку «Мощность» и установив нужную нагрузку изменением положения электродов реостата.

Проверяют и, если необходимо, регулируют частоту вращения коленчатого вала. Для этого, плавно нагружая двигатель, наблюдают за перемещением стрелки индикатора мощности. В момент максимального отклонения стрелки вправо фиксируют показание указателя 5 частоты вращения ротора электромашин.

Частоту вращения коленчатого вала подсчитывают по формуле:

$$n = \frac{i_{п_т}}{i_p} \text{ об/мин,} \quad (17)$$

где  $n_т$  — частота вращения ротора электромашин (тормоза), определяемая по шкале указателя 5, об/мин;

$i$  — передаточное число от коленчатого вала двигателя к ВОМ;

$i_p$  — передаточное число редуктора тормозной установки ( $i_p = 4;5$ ).

Номинальные значения частот вращения и допустимые в эксплуатации пределы их изменения приведены в таблице 30; способы регулировки описаны на стр. 170.

После проверки и регулировки частоты вращения измеряют мощность двигателя и массовый расход топлива. Для этого, загрузив двигатель до момента максимального отклонения стрелки индикатора мощности, записывают показания индикатора и расходомера топлива.

Разделив показание индикатора мощности на к. п. д. передачи, равный 0,95, получают действительное значение мощности двигателя.

Номинальные и допустимые в эксплуатации значения мощности и массового расхода топлива приведены в таблице 35. Если мощность окажется ниже или выше допустимого значения из-за недостатка или избытка топлива, необходимо соответственно увеличить или уменьшить подачу, а если удельный расход топлива, подсчитанный по формуле (16) или найденный по номограмме (см. рис. 27), превысит предельное значение (табл. 35), необходимо обнаружить и устранить неисправность.

**Определение мощности двигателя и расхода топлива парциальным методом.** Устанавливают трактор на площадку для испытания и присоединяют к ВОМ карданный вал тормозной установки. Подключают к двигателю расходомер топлива. На секции топливного насоса устанавливают выключатели подачи топлива (см. рис. 21) или переключатели подачи, входящие в комплект расходомера КИ-4818.

Пустив и прогрев двигатель, проверяют частоту вращения коленчатого вала, соответствующую 100%-ной мощности. Для этого выключают половину цилиндров, обеспечив равномерность чередования рабочих ходов, нагружают двигатель до момента максимального отклонения стрелки индикатора мощности и по показанию электродистанционного тахометра тормозной установки фиксируют частоту вращения вала электромашины.

Выключать цилиндры следует путем прекращения подачи топлива переключателями подачи или ослабления затяжки гаек топливопроводов высокого давления. При этом все форсунки должны быть на месте, а в выключенных цилиндрах должен происходить нормальный процесс сжатия.

Частоту вращения коленчатого вала подсчитывают по формуле (17).

Номинальные значения частот вращения коленчатых валов и допустимые в эксплуатации пределы их изменения, а также значения передаточных чисел от коленчатых валов к ВОМ тракторов приведены в таблице 30. При необходимости регулируют частоту вращения коленчатого вала.

Измеряют мощность механических потерь (без учета к. п. д. передачи), для чего после прогрева двигателя до нормального теплового состояния полностью выключают

чают подачу топлива в цилиндры и, изменяя положение электродов реостата, добиваются частоты вращения вала электромашины, полученной при 100%-ной мощности. В этот момент фиксируют показание индикатора мощности.

Затем аналогично определяют тормозную мощность при поочередном выключении части цилиндров. При этом четырех- и восьмицилиндровые двигатели рекомендуется испытывать путем поочередного выключения половины цилиндров, а шести- и двенадцатицилиндровые — путем поочередного выключения  $2/3$  цилиндров.

В первом случае мощность двигателя:

$$N_e = \frac{N'_T + N''_T + N_M}{\eta} \text{ л. с.}, \quad (18)$$

где  $N'_T, N''_T$  — тормозная мощность для соответствующей половины работающих цилиндров, л. с.;

$N_M$  — мощность механических потерь, л. с.  
 $\eta$  — к. п. д. передачи, равный 0,95.

Во втором случае:

$$N_e = \frac{N'_T + N''_T + N'''_T + 2N_M}{\eta} \text{ л. с.}, \quad (19)$$

где  $N'_T, N''_T$  и  $N'''_T$  — тормозная мощность для соответствующей  $1/3$  работающих цилиндров, л. с.

Тормозную мощность работающих цилиндров измеряют, нагрузив двигатель до достижения прежней частоты вращения вала тормоза.

Определяют массовый расход топлива, соответствующий 100%-ной мощности двигателя. Для этого при работе двигателя на всех цилиндрах нагружают его до достижения ранее измеренной тормозной мощности. После этого, догрузив двигатель до достижения прежнего значения частоты вращения вала тормоза путем дросселирования воздуха на впуске (частичным перекрытием впускной трубы воздухоочистителя), измеряют массовый расход топлива.

По одной из приведенных выше формул подсчитывают эффективную мощность двигателя.

Удельный расход топлива, как и при бестормозных испытаниях, подсчитывают по формуле (16) или определяют по номограмме (см. рис. 27).

Если мощность и массовый расход топлива окажутся ниже или выше допустимых значений, приведенных в таблице 35, необходимо соответственно увеличить или уменьшить подачу топлива, а если удельный расход топлива превысит приведенные значения, следует обнаружить и устранить неисправности.

## **ПУСКОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И ПЕРЕДАТОЧНЫЕ МЕХАНИЗМЫ**

### **ПОКАЗАТЕЛИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПУСКОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ И ПЕРЕДАТОЧНЫХ МЕХАНИЗМОВ**

На тракторах, марки которых включены в данный справочник, установлены пусковые двигатели следующих марок:

П-350 — на тракторах Т-150 и Т-150К;

П-23М — на тракторе Т-130;

П-23 — на тракторе Т-100М;

ПД-10У — на тракторах Т-4, Т-4А, ДТ-75М, ДТ-75, Т-74, МТЗ-50Л, МТЗ-52Л;

ПД-10М2 — на тракторах ДТ-75 и Т-74 первых выпусков;

П-10УД — на тракторах МТЗ-80Л и МТЗ-82Л;

ПД-10У1 — на тракторах ЮМЗ-6Л, МТЗ-5ЛС;

ПД-10М — на тракторах ДТ-54А, Т-38М, МТЗ-50ПЛ, МТЗ-5ЛС;

ПД-8 — на тракторах Т-40 и Т-40А с двигателем Д-37М-С2.

Пусковые двигатели П-23М и П-23 четырехтактные и работают на автомобильном бензине. Двигатели других марок — двухтактные и работают на топливе, состоящем из пятнадцати объемных частей автомобильного бензина и одной части дизельного масла.

Пусковые двигатели и передаточные механизмы очень часто изнашиваются преждевременно из-за неисправностей основных двигателей, время пуска которых в несколько раз превышает время пуска двигателей, находящихся в нормальном состоянии. При этом больше изнашиваются детали кривошипно-шатунного механизма и муфты сцепления. В результате снижаются мощ-

ность и экономичность пускового двигателя, а также затрудняется его пуск из-за низкой компрессии и появляются стуки в подшипниках коленчатого вала. Внешним признаком чрезмерного износа кривошипно-шатунного механизма является перегрузка пускового двигателя при прокрутке основного двигателя, сопровождаемая резким снижением частоты вращения коленчатого вала.

Помимо степени изношенности кривошипно-шатунного механизма к показателям технического состояния пускового двигателя относятся: состояние электродов свечи зажигания и зазор между ними, зазор между контактами прерывателя, степень намагниченности ротора магнето, угол опережения зажигания, состояние регулятора числа оборотов и карбюратора. При нарушении регулировок систем зажигания и питания пусковой двигатель не развивает полной мощности и работает с перебоями. Например, в случае замасливания электродов свечи или наличия на них нагара, а также при чрезмерно малом или большом зазоре между ними искра будет слабой, возникают перебои в работе двигателя и происходит неполное сгорание топлива. То же самое наблюдается при чрезмерно малом или, наоборот, большом зазоре между контактами прерывателя или размагничивании ротора магнето. При раннем или позднем зажигании пусковой двигатель трудно запускается, имеет заниженную мощность, быстро перегревается.

С увеличением числа часов работы пускового двигателя нарушаются регулировки систем питания и зажигания. По этим причинам двигатель не развивает полной мощности и работает с перебоями, вследствие чего затрудняется пуск дизельного двигателя.

Мощность и экономичность пускового двигателя, оборудованного воздухоочистителем, зависят от степени его загрязненности. Чрезмерное загрязнение воздухоочистителя приводит к обогащению рабочей смеси, сопровождаемому неполным сгоранием топлива, а следовательно, снижению мощностных и экономических показателей.

К одному из основных показателей технического состояния четырехтактных двигателей П-23 и П-23М относится состояние механизма газораспределения: зазоры между клапанами и толкателями, плотность прилегания клапанов к гнездам, фазы газораспределения. Из-за на-

рушения этих показателей ухудшаются мощность и экономичность двигателя. Кроме того, при отсутствии зазоров в клапанном механизме обгорают фаски клапанов и преждевременно выходит из строя головка цилиндров.

Основными показателями технического состояния передаточных механизмов являются степень изношенности и правильность регулировок муфты сцепления и механизма выключения пускового двигателя. При разрегулировке муфты и чрезмерном износе дисков она пробуксовывает. Внешним признаком пробуксовки муфты сцепления является замедленная прокрутка коленчатого вала основного двигателя при завышенной или нормальной частоте вращения коленчатого вала пускового двигателя.

Во избежание разноса пускового двигателя после пуска основного двигателя предусмотрено устройство для автоматического отключения одного от другого. При преждевременном отключении пускового двигателя затрудняется запуск дизельного двигателя, а позднее отключение влечет за собой преждевременный выход из строя пускового двигателя. В обоих случаях необходима регулировка механизма выключения или замена неисправных деталей.

Чтобы обеспечить длительную и бесперебойную работу пускового двигателя, необходимо своевременно и качественно выполнять операции технического обслуживания систем питания и зажигания: у двигателей П-23М и П-23 своевременно заменять картерное масло и обеспечивать номинальные зазоры в клапанном механизме; у двигателей П-350, П-23М, П-23, П-10УД и ПД-8 своевременно и качественно выполнять операции по обслуживанию воздухоочистителя. У пусковых двигателей, не оборудованных воздухоочистителями, во избежание попадания в цилиндр пыли необходимо следить за тем, чтобы при неработающем пусковом двигателе крышка патрубков карбюратора была плотно закрыта.

Обслуживание передаточных механизмов заключается в своевременном доливе масла в корпуса, промывке корпусов, смазке трущихся сопряжений, проверке и регулировке муфты сцепления и механизма выключения пускового двигателя.

## ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ПУСКОВОГО ДВИГАТЕЛЯ

Чтобы обеспечить бесперебойную работу карбюратора, необходимо периодически прочищать отверстие крышки топливного бака проволокой, снимать отстойник, сливать осадок и промывать отстойник, снимать топливный бак и промывать его бензином путем взбалтывания.

Карбюратор промывают в следующем порядке.

Вывертывают из корпуса карбюратора штуцер подвода топлива и очищают от грязи встречным потоком бензина или керосина. При сильном загрязнении извлекают из штуцера сетку и продувают его сжатым воздухом. У поплавковых карбюраторов снимают крышку поплавковой камеры, вынимают поплавок и вывертывают пробку сливного отверстия. Промывают детали карбюратора в бензине.

Если пусковой двигатель под нагрузкой работает с перебоями, вывертывают винт холостого хода и винт колодца жиклера-распылителя. Промывают в бензине и продувают сжатым воздухом каналы холостого хода и отверстия главного жиклера. Запрещается чистить калиброванные отверстия жиклеров металлической проволокой.

У беспоплавковых карбюраторов снимают крышку диафрагменного механизма, предварительно очистив карбюратор от грязи, затем прокладку и диафрагму; прополаскивают все детали и корпус в бензине.

Собирают карбюратор в последовательности, обратной разборке.

При техническом обслуживании воздухоочистителя выполняют следующие операции.

У двигателей П-23 (трактор Т-100М), П-23М (трактор Т-130), П-350 (тракторы Т-150, Т-150К), П-10УД (тракторы МТЗ-80Л, МТЗ-82Л) снимают колпак и вынимают фильтрующие элементы. Прополаскивают элементы в керосине и продувают их сжатым воздухом. У двигателей П-23 и П-23М, кроме того, сливают из чашки (поддона) загрязненное масло, промывают чашку и заполняют ее отработанным, профильтрованным ди-

зельным маслом до уровня верхней кромки нижнего кольца.

У пускового двигателя ПД-8 (тракторы Т-40, Т-40А) снимают воздухоочиститель и промывают фильтрующие элементы в керосине.

Собирают воздухоочиститель и проверяют герметичность соединений.

#### ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ СМАЗКИ И МЕХАНИЗМА ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ П-23М И П-23

Перед пуском двигателя следует проверить уровень масла в картере и при необходимости долить в картер автотракторное масло до верхней метки на масломерной линейке.

Масло в картере заменять следует при прогревом двигателя. Для слива отработанного масла вывертывают две сливные пробки. При ТО-3 перед заправкой свежим маслом картер промывают смесью, состоящей из 50% автотракторного масла и 50% дизельного топлива при работе двигателя на малых оборотах в течение 3 мин. Одновременно с этим промывают набивку сапуна и смачивают ее автотракторным маслом.

Обслуживание механизма газораспределения заключается в периодической проверке и регулировке зазоров клапанов. Делают это так.

Снимают крышку люка корпуса муфты сцепления и крышку клапанной камеры блока пускового двигателя. Сняв провода со свечой зажигания, вывертывают свечу первого цилиндра. Прикрыв пальцем отверстие для свечи, прокручивают коленчатый вал рукояткой до такта сжатия в первом цилиндре. После этого прокручивают коленчатый вал до совпадения риски «в. м. т. 1 цил.» на ободе маховика с риской на фланце корпуса муфты сцепления.

Проверяют щупом зазоры между торцами стержней клапанов и регулировочных болтов первого цилиндра.

Величина зазора у холодного двигателя должна быть 0,25 мм, у прогретого — 0,20 мм. При необходимости зазоры регулируют.

Проверяют и, если необходимо, регулируют зазоры клапанов второго цилиндра, прокрутив коленчатый вал на полоборота.

#### ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ ПУСКОВОГО ДВИГАТЕЛЯ

**Проверка контактов прерывателя магнето и регулировка зазора между ними.** Снимают крышку прерывателя и протирают детали прерывателя замшей, смоченной в бензине.

Если рабочие поверхности контактов покрыты нагаром, то их зачищают бархатным надфилем.

Удаляют с рабочей поверхности контактов прерывателя следы обгорания тканью, которая не оставляет волокон на поверхности контактов. Контакты прерывателя должны быть сухими, чистыми и плотно прилегать друг к другу по всей поверхности.

Прокручивают коленчатый вал пускового двигателя до момента наибольшего размыкания контактов прерывателя. Проверяют щупом зазор между контактами, который должен быть 0,25—0,35 мм. Если необходимо, регулируют зазор:

У прерывателя с подвижной контактной стойкой отпускают винт крепления стойки, поворачивают отверткой эксцентрик до получения номинального зазора, после чего винт затягивают. У прерывателя с неподвижной контактной стойкой отпускают ключом контргайку винта неподвижного контакта, поворачивают его другим таким же ключом до получения номинального зазора и затягивают контргайку.

Проверяют наличие смазки на рабочей поверхности кулачка. Если нет смазки, то пропитывают фильц тремя—пятью каплями турбинного масла.

Если при нормальном состоянии контактов прерывателя магнето работает неудовлетворительно, его необходимо снять и отправить в мастерскую для проверки и регулировки на специальном стенде.

**Проверка свечи зажигания и регулировка зазора между ее электродами.** Отсоединяют провод от свечи, вывертывают свечу и вставляют заглушку в отверстие головки двигателя. При наличии нагара свечу на несколько минут кладут в ванночку с бензином. Затем очищают изолятор жесткой волосистой щеткой, а электроды

и корпус свечи — тонкой стальной пластинкой или тупым ножом.

Зазор между электродами свечи проверяют щупом. Он должен быть 0,5—0,7 мм. Зазор регулируют подгибанием бокового электрода.

После этого проверяют работу свечи, для чего кладут ее на пусковой двигатель, присоединяют провод и прокручивают коленчатый вал до момента появления искры. Искра должна быть яркой, светло-голубого цвета и издавать характерный треск.

Устанавливают свечу на место и завинчивают ее с моментом 6—8 кгс·м.

**Проверка и регулировка момента зажигания.** У двигателей П-350, ПД-10У, ПД-10У1, П-10УД, ПД-10М, ПД-10М2, ПД-8 снимают кожух маховика в сборе со стартером, а у двигателей П-23 и П-23М — крышку люков корпуса муфты сцепления. Снимают провод со свечи зажигания (у двигателей П-23 и П-23М снимают провода с обеих свечей). Вывертывают свечу (у двигателей П-23 и П-23М — свечу первого цилиндра). Снимают с магнето крышку прерывателя.

При проверке момента зажигания у двигателей П-350, ПД-10У, ПД-10У1, П-10УД, ПД-10М, ПД-10М2, ПД-8 опускают в цилиндр глубиномер штангенциркуля и, прокручивая коленчатый вал по направлению вращения, устанавливают поршень в в. м. т. После этого повертывают коленчатый вал в обратную сторону и устанавливают поршень на 5,8 мм ниже в. м. т. (у двигателя ПД-8 на 5,1 мм), что соответствует положению коленчатого вала 27° до в. м. т. (у двигателя ПД-8 — 29° до в. м. т.).

При указанном положении поршня должно быть начало размыкания контактов прерывателя.

Чтобы проверить момент зажигания у двигателей П-23 и П-23М, необходимо, закрыв отверстие в головке цилиндров пальцем, прокрутить коленчатый вал вручную до такта сжатия. Затем, продолжая прокручивать коленчатый вал, совмещают риску на ободе маховика «ЗАЖ-М10» (двигатель П-23) или «ЗАЖ-М48» (двигатель П-23М) с риской на фланце корпуса муфты сцепления. В момент совпадения рисок должно быть начало размыкания контактов прерывателя, которое определяют по совпадению оси покрашенного зуба большой шестерни с риской на целлулоидном глазке крышки магнето.

При необходимости регулируют момент зажигания (момент замыкания контактов прерывателя) путем поворота магнето вокруг своей оси.

#### ПРОВЕРКА РАБОТЫ ПУСКОВОГО ДВИГАТЕЛЯ

Чтобы измерить частоту вращения коленчатого вала, к системе зажигания подключают тахометр переносного вольтамперметра КИ-1093. Для этого соединяют проводами клемму «Тахометр» прибора с клеммой выключателя зажигания (у магнето М-24А1 и М-124 — с молоточком прерывателя, предварительно сняв крышку), а клемму «Масса» прибора — с неокрашенной частью трактора. Рукоятку переключателя полярности ставят в положение, соответствующее полярности «массы» (—), рукоятку переключателя тахометра — в положение проверки частоты вращения четырехцилиндрового двигателя («4 цил.»). В этом положении рукоятки переключателя тахометра при проверке двигателей с магнето М-10А, М-47Б1, М-48В1 показания тахометра прибора КИ-1093 будут соответствовать частоте вращения коленчатого вала пускового двигателя. Для двигателей с магнето М-24А1, М-124, М-130 показания тахометра необходимо увеличить в два раза.

Работу пускового двигателя проверяют в следующем порядке.

Пускают двигатель. Он должен начать работать после двух-трех попыток при закрытой воздушной заслонке.

Прислушиваясь к работе двигателя вхолостую и наблюдая за выхлопом отработавших газов, убеждаются в отсутствии черного дыма и пропусков в сгорании топлива.

Проверяют работу системы зажигания. Для этого снимают провод со свечи и, удерживая его наконечник на расстоянии 5—7 мм от стержня центрального электрода, наблюдают за качеством искры. При нормальной работе системы зажигания искра должна появляться бесперебойно и иметь светло-голубой цвет.

При исправном зажигании причинами перебоев в работе двигателя могут быть неисправности карбюратора (засорение жиклеров, неправильная регулировка винта

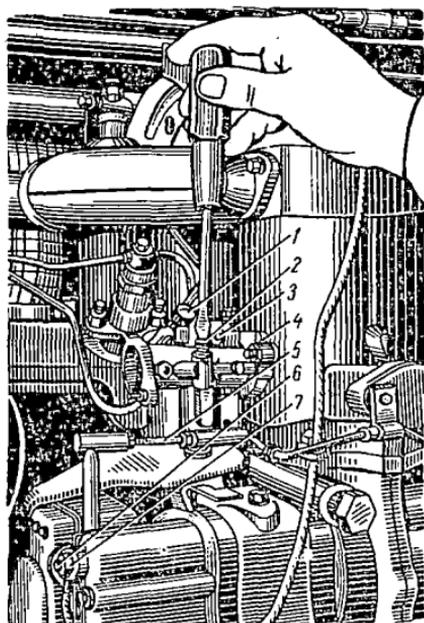


Рис. 30. Регулировка минимально устойчивой частоты вращения коленчатого вала пускового двигателя типа ПД-10:

1 — рычаг ручного управления дроссельной заслонкой; 2 — винт холостого хода; 3 — винт упора рычага дроссельной заслонки; 4 — корпус карбюратора; 5 — тяга регулятора; 6 — регулировочный болт; 7 — контргайка

ностью закрыть дроссельную заслонку. Затем, постепенно прикрывая дроссельную заслонку и ввертывая или вывертывая винт 2, добиваются минимально устойчивой частоты вращения коленчатого вала. Удерживая рычаг 1 ручного управления дроссельной заслонкой, ввертывают винт 3 до соприкосновения его с приливом 4 корпуса карбюратора.

Проверяют максимальную частоту вращения коленчатого вала на холостом ходу. Для этого устанавливают рычажок ручного управления дроссельной заслонкой в положение, соответствующее полному ее открытию, и, убедившись в полном открытии воздушной заслонки, фиксируют показание тахометра прибора КИ-1093.

При исправном двигателе и нормальном состоянии регулятора частоты вращений частота вращения коленча-

холостого хода, ненормальный уровень топлива в поплавковой камере, повреждение мембраны у беспоплавкового карбюратора).

Проверяют минимально устойчивую частоту вращения коленчатого вала. Для этого при полностью открытой воздушной заслонке постепенно прикрывают дроссельную заслонку с помощью рычага управления, пока двигатель не начнет работать с перебоями, после чего немного открывают дроссельную заслонку до получения минимально устойчивой частоты вращения.

В случае неустойчивой работы двигателя регулируют карбюратор. Для этого вывертывают винт 3 (рис. 30) до положения, при котором можно пол-

того вала под нагрузкой должна находиться в пределах, указанных в таблице 36.

Таблица 36

**Допустимые пределы изменения частоты вращения коленчатого вала при работе пускового двигателя вхолостую и под нагрузкой**

Двигатель	Частота вращения коленчатого вала, об/мин	
	при работе вхолостую	под нагрузкой
П-23	2500—2700	2200—2300
П-23М	2700—2900	2400—2500
П-350	4300—4500	3800—4000
ПД-10У, ПД-10У1, П-10УД,		
ПД-10М, ПД-10М2	3900—4200	3500—3800
ПД-8	4900—5200	4300—4500

Проверяют частоту вращения коленчатого вала под нагрузкой. Для этого включают механизм передачи и муфту сцепления пускового двигателя и, прокручивая дизельный двигатель при выключенной подаче топлива и включенном декомпрессионном механизме, фиксируют показания тахометра прибора КИ-1093.

Частоту вращения коленчатого вала регулируют регулировочным болтом 6, ослабив затяжку контргайки 7. Регулировка частоты вращения изменением длины тяги 5 недопустима, так как при этом нарушается нормальная работа регулятора.

Пониженная частота вращения коленчатого вала под нагрузкой, затрудненный пуск двигателя и слабая компрессия в цилиндре свидетельствуют о предельном износе деталей цилиндра-поршневой группы.

Повышенная частота вращения при работе двигателя под нагрузкой может быть вызвана пробуксовкой муфты сцепления.

#### ПРОВЕРКА КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО МЕХАНИЗМА ПУСКОВОГО ДВИГАТЕЛЯ

Состояние кривошипно-шатунного механизма можно проверить по стукам, создаваемым с помощью компрессорно-вакуумной установки при неработающем двигателе. У двигателей П-350, ПД-10У, ПД-10У1, П-10УД,



0,6—0,7 кгс/см<sup>2</sup>. Регулятором давления 5 создают давление 2 кгс/см<sup>2</sup>. Переключая золотник воздухораспределителя, убеждаются в его нормальной работе (золотник должен издавать резкие отрывистые стуки).

Прикладывают наконечник стетоскопа к блоку цилиндра в зоне поршневого пальца, открывают кран 3 и, попеременно создавая в камере сгорания разрежение и сжатие (путем переключения золотника воздухораспределителя 4 с помощью тумблера), прослушивают стуки в верхней головке шатуна.

Продолжая поддерживать в ресиверах заданное давление и разрежение и поочередно прикладывая наконечник стетоскопа к картеру в зонах расположения шатунного и коренных подшипников, прослушивают стуки в подшипниках.

Значительные стуки в подшипниковых узлах пускового двигателя указывают на необходимость проверки зазоров в указанных сопряжениях.

Чтобы проверить зазоры, вывертывают из головки свечу зажигания и устанавливают вместо нее приспособление 1 с индикатором часового типа так, чтобы удлинитель ножки индикатора соприкасался с днищем поршня. При этом ножка должна утопать на 1,5—2 мм.

Открыв кран 3, создают в камере сгорания давление (путем переключения воздухораспределителя 4 с помощью тумблера). Устанавливают шкалу индикатора в такое положение, чтобы большая стрелка совпала с нулем. Записав показание индикатора, создают в камере сгорания разрежение, после чего снова записывают показание индикатора.

Устанавливают тумблер в нейтральное положение и подсчитывают разницу в показаниях индикатора. Полученный результат покажет величину суммарного зазора в сопряжениях кривошипно-шатунного механизма ( $S_1 + S_2 + S_3$ ).

Если величина суммарного зазора превышает 1 мм, двигатель подлежит разборке для непосредственного измерения зазоров в каждом подшипниковом узле.

#### ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА ПЕРЕДАТОЧНЫХ МЕХАНИЗМОВ

**Проверка и регулировка муфты сцепления.** При наличии признаков пробуксовывания дисков (чрезмерный

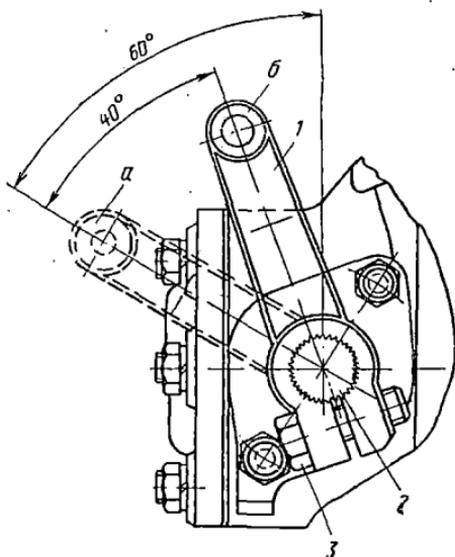


Рис. 32. Регулировка муфты сцепления редуктора пускового двигателя тракторов Т-150, Т-150К: а — муфта включена; б — муфта выключена: 1 — рычаг включения муфты сцепления; 2 — валик рычага; 3 — стяжной болт

нагрев, малая скорость прокрутки двигателя) проверяют правильность регулировки муфты.

У тракторов Т-150 и Т-150К поворачивают рычаг 1 (рис. 32) против часовой стрелки до упора (полного сжатия дисков муфты) и измеряют угол между осью рычага и вертикалью. Если указанный угол превышает  $60^\circ$ , что является признаком износа дисков муфты, проводят регулировку. Отпустив стяжной болт 3 и сняв рычаг включения со шлицевого валика 2, устанавливают рычаг под углом  $60^\circ$  (положение а), надевают его на шлицы и затягивают болт 3.

У тракторов Т-4, Т-4А и ДТ-75М, заметив нейтральное положение рычага включения, включают передачу редуктора и измеряют угол, на который отклонят рычаг. Если этот угол превышает  $40^\circ$ , необходима регулировка. Для этого снимают крышку механизма включения вместе с валиком включения и конической шестерней. Вывертывают болт фиксатора второй конической шестерни, удаляют пружину, вынимают шарик и снимают вторую коническую шестерню. Через отверстия в крышке корпуса редуктора поворачивают нажимной упор против часовой стрелки до отказа, а затем назад на два зуба от прежнего положения. Устанавливают на место снятые детали и проверяют правильность регулировки муфты.

Если свободный ход нажимного диска окажется более 4,2 мм, устанавливают дополнительный диск.

Собирают редуктор в последовательности, обратной разборке.

У тракторов Т-130, Т-100М, ДТ-54А, плавно включая муфту сцепления, определяют динамометром максимальное усилие включения муфты. Это усилие должно быть равно 7—11 кгс. Если усилие не соответствует приведенным значениям, необходима регулировка. Для этого, выключив муфту, снимают крышку с рычагом. Затем вытягивают фиксатор из отверстия нажимного диска и навинчивают корпус рычагов муфты до опускания фиксатора в следующее отверстие. Ставят крышку с рычагом на место и проверяют правильность регулировки муфты динамометром.

У тракторов ДТ-75, Т-74, МТЗ-50Л, МТЗ-52Л, включив муфту, проверяют положение рукоятки включения. Рукоятка должна располагаться под углом 5—45° от вертикальной оси в сторону от блока. Если этот угол превышает 45°, необходима регулировка. Для этого выключают муфту, вывинчивают стопорный винт и выдвигают рукоятку из корпуса настолько, чтобы ее зубья вышли из зацепления с подвижной упорной втулкой. Затем, повернув рукоятку в сторону блока, вводят ее в зацепление с подвижной втулкой и проверяют правильность регулировки.

У тракторов МТЗ-50ПЛ, ЮМЗ-6Л, МТЗ-5ЛС, МТЗ-5МС, Т-38М плавно включают муфту до момента резкого возрастания усилия на рычаге. Замеряют угломером угол между вертикалью и осью рычага. Этот угол должен быть равен 10—20°. При необходимости проводят регулировку. Если муфта пробуксовывает, увеличивают силу нажатия пружин на диски регулировочными гайками при снятой крышке кожуха передаточного механизма.

У тракторов Т-40 и Т-40А муфта сцепления передаточного механизма в процессе эксплуатации не регулируется. При износе дисков муфты их заменяют новыми. Для этого, сняв крышку редуктора, снимают муфту сцепления с вала редуктора. Разбирают муфту и заменяют изношенные диски. Собирают муфту в последовательности, обратной разборке.

После регулировки муфты сцепления запускают двигатель и прокручивают им холодный дизельный двига-

тель при выключенном декомпрессоре. Если муфта продолжает пробуксовывать, промывают диски.

Пробуксовка муфты сцепления после промывки дисков указывает на износ дисков и необходимость ремонта муфты.

**Проверка и регулировка механизма дистанционного управления пусковым двигателем П-10УД.** В случае пробуксовки фрикционной муфты или замены редуктора регулируют момент включения муфты и механизм дистанционного управления редуктором в следующей последовательности.

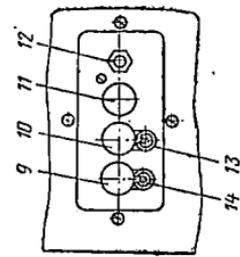
Отсоединяют тягу 17 (рис. 33) от рычага 1 управления муфтой редуктора, а тягу 5 — от рычага 8 включения муфты и привода механизма выключения пускового двигателя. Устанавливают рычаг 1 во включенное положение, для чего усилием руки поворачивают его против часовой стрелки до отказа. При этом угол отклонения рычага 1 от вертикали должен быть в пределах 35—40°. В противном случае следует отрегулировать положение рычага управления муфтой редуктора. Для этого вывертывают болт крепления рычага 1 к валику; не меняя положения валика, снимают рычаг 1 со шлицев и устанавливают его под углом 35—40°; закрепляют рычаг 1 на валике болтом.

Поворачивают рычаг 2 механизма выключения пускового двигателя против часовой стрелки до отказа (в выключенное положение) и, не меняя положения рычагов 1 и 2, присоединяют тягу 17 к рычагу 1, отрегулировав при необходимости ее длину. При этом штифт 16 рычага 2 должен находиться в крайнем левом положении. Допускается зазор между прорезью наконечника тяги 17 и штифтом 2—3 мм.

Устанавливают рычаг 8, расположенный в кабине трактора, в крайнее переднее положение и, не меняя положения рычагов 1 и 2, присоединяют тягу 5 к рычагу 8, отрегулировав при необходимости ее длину.

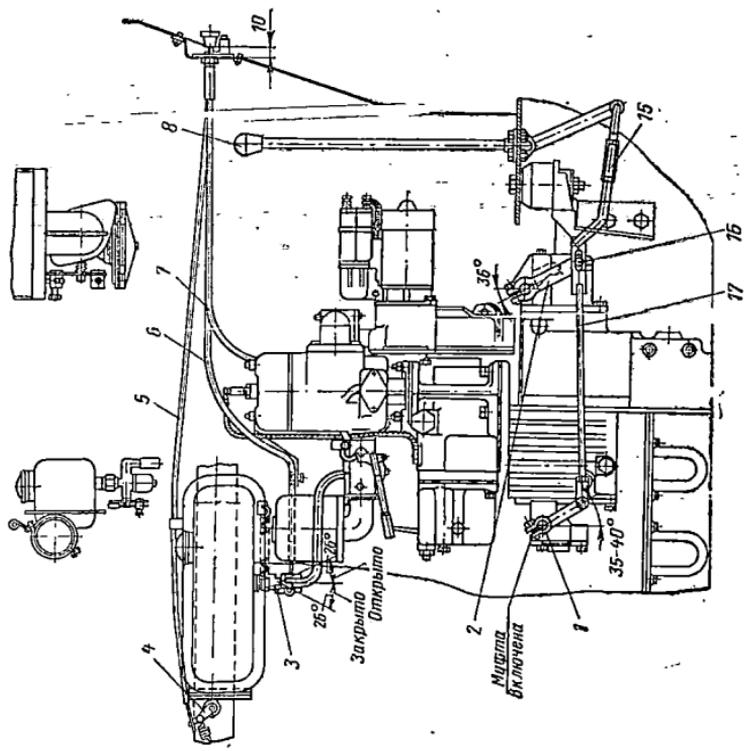
Проверяют правильность регулировки механизмов управления краником топливного бака и воздушной заслонкой пускового двигателя, а также механизма аварийной остановки основного двигателя в следующем порядке.

Вытягивают и фиксируют на упоре 14 рукоятку 9 управления воздушной заслонкой. При этом рычаг воз-



Р и с. 33. Механизм дистанционного управления пусковым двигателем тракторов МТЗ-80Л и МТЗ-82Л.

1, 2 — рычаги; 3 — рычаг краника топливного бака; 4 — рычаг заслонки аварийной остановки основного двигателя; 5 — трос аварийной остановки двигателя; 6 — трос управления краником топливного бака; 7 — трос управления воздушной заслонкой карбюратора; 8 — рычаг включения муфты сцепления редуктора и привода механизма выключения пускового двигателя; 9 — рукоятка управления воздушной заслонкой карбюратора; 10 — рукоятка управления краником топливного бака; 11 — рукоятка аварийной остановки основного двигателя; 12 — кнопка выключения магнето; 13, 14 — упоры; 15 — тяга; 16 — штифт; 17 — тяга муфты сцепления.



душной заслонки должен находиться в положении «Открыто» (повернут до отказа). В противном случае нужно отрегулировать длину троса 7.

Вытягивают и фиксируют на упоре 13 рукоятку 10 управления краником топливного бака. При этом рычаг 3 краника должен находиться в положении «Открыто» (повернут на  $26^\circ$  вправо от вертикального положения). При необходимости следует отрегулировать длину троса 6.

Установив рукоятку 11 аварийной остановки двигателя на расстоянии 10 мм от щитка, как показано на рисунке 33, проверяют положение рычага 4 заслонки аварийной остановки дизельного двигателя. При этом рычаг должен находиться в положении «Открыто». В противном случае необходимо отрегулировать длину троса 5.

**Проверка и регулировка механизма выключения пускового двигателя.** Подключают к электрической цепи магнето тахометр переносного вольтамперметра КИ-1093 (см. стр. 219). Пускают пусковой двигатель и, наблюдая за показаниями тахометра, начинают пуск дизельного двигателя. В момент автоматического выключения шестерни привода венца маховика фиксируют показания тахометра.

При правильной регулировке механизма выключения шестерня должна выключаться: у двигателя П-23 при 2800—3000 об/мин; у двигателя П-23М — 2990—3100 об/мин; у двигателей ПД-10У, ПД-10У1, ПД-10М, ПД-10М2 — 4900—5200 об/мин; у двигателей П-350 — 5200—5500 об/мин.

Если частота вращения не соответствует приведенным значениям, нужно отрегулировать механизм выключения путем изменения величины сжатия пружин центробежного автомата двумя винтами, ввернутыми в резьбовые отверстия грузов.

**Примечание.** На тракторах Т-150, Т-150К, Т-4, Т-4А, ДТ-75, ДТ-75М, Т-74, МТЗ-80Л, МТЗ-82Л, МТЗ-50Л, МТЗ-52Л, Т-40, Т-40А момент выключения пускового двигателя не регулируется.

## МЕХАНИЗМЫ СИЛОВОЙ ПЕРЕДАЧИ

### ПОКАЗАТЕЛИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АГРЕГАТОВ СИЛОВОЙ ПЕРЕДАЧИ

Силовая передача предназначена для передачи крутящего момента от двигателя к ходовой системе трактора, а также к рабочим органам некоторых сельскохозяйственных машин (через ВОМ и приводной шкив).

К наиболее ответственным узлам силовой передачи относятся: муфта сцепления трактора (главная муфта сцепления), коробка передач, главная и конечная передачи; испытывающие всегда нагрузку при движении трактора.

Несвоевременное и некачественное выполнение операций технического обслуживания и нарушение правил эксплуатации (например, трогание трактора в зимнее время при застывшем трансмиссионном масле) резко сокращает срок службы агрегатов силовой передачи и приводит к аварийным отказам.

Муфта сцепления должна обеспечивать надежную передачу крутящего момента, быстрое и полное отключение коробки передач от двигателя, а также плавное нагружение остальных узлов силовой передачи при трогании трактора с места. Плавное трогание трактора и кратковременные перегрузки, неизбежные при работе тракторных агрегатов, обуславливают пробуксовку дисков муфты сцепления, а значит, и изнашивание фрикционных накладок.

Износ фрикционных накладок влечет за собой перемещение нажимного диска в сторону маховика и вследствие этого уменьшение силы нажатия нажимных пружин или кулачков. По этой причине диски пробуксовывают чаще; вызывая усиленный нагрев их рабочих поверхностей. В результате нагревания диски коробятся, а пружины теряют упругость, что, в свою очередь, усиливает степень пробуксовки муфты и разрушает рабочую поверхность фрикционных накладок.

По мере изнашивания фрикционных накладок и механизма управления муфтой сцепления нарушаются первоначальные регулировки. Если своевременно их не восстанавливать, то это приведет к аварии.

Работоспособность механизмов силовой передачи зависит от состояния зубьев шестерен, подшипников, валов, вилок переключения, а также базисных деталей (корпусов). У вилок переключения шестерен изнашиваются поверхности щек, вследствие чего шестерни включаются не полностью. При этом поверхности зубьев шестерен испытывают повышенную удельную нагрузку, интенсивно изнашиваются на конус, выкрашиваются и даже ломаются.

Зубья шестерен силовой передачи под влиянием огромных контактных напряжений, возникающих при резком трогании трактора с места, частых перегрузках и других явлениях, изгибаются, выкрашиваются и даже ломаются. Зубья непостоянно включенных шестерен при переключении передач изнашиваются и скалываются с торцов, особенно в тех случаях, когда муфта сцепления «ведет».

Узлы и детали силовой передачи работают в условиях переменных нагрузок, которые зависят от вида выполняемой работы, частоты переключения передач, тягового усилия, состояния базисных деталей и других факторов. Поэтому создается неодинаковая нагрузка на опоры валов, вызывающая неравномерный износ подшипников и перекос валов.

По мере изнашивания зубьев шестерен по толщине, шлицевых соединений и подшипников увеличивается боковой зазор между зубьями. Чрезмерное увеличение этого зазора сопровождается возникновением ударных нагрузок на зубья, обусловленных неравномерным изнашиванием зубьев шестерен и шлицевых соединений, а также значительными колебаниями тягового усилия. Кроме того, при чрезмерном износе зубьев шестерен по толщине уменьшается их прочность.

Очень часто шестерни и подшипники сильно изнашиваются под воздействием абразивов, попадающих в корпуса передачи через дефектные сальниковые уплотнения, а также из-за несвоевременной замены трансмиссионного масла и промывки механизмов силовой передачи. Абразивы в трансмиссионном масле вызывают преждевременный износ шестерен и подшипников.

Чтобы предотвратить преждевременный износ и поломку узлов и деталей силовой передачи, необходимо вовремя выявлять и устранять обнаруженные неисправ-

ности. Наряду с соблюдением правил технического обслуживания следует строго выполнять правила эксплуатации трактора.

Оценить износное состояние механизмов силовой передачи можно по суммарному боковому зазору, который, как правило, возрастает пропорционально работе. Однако этот показатель является интегральным и не дает полного представления о состоянии отдельных сопряжений и деталей. Тем не менее, как показывают многочисленные наблюдения, перечисленные выше дефекты агрегатов силовой передачи возникают, как правило, после их длительной работы, т. е. когда суммарный угловой зазор достигает большой величины.

Таким образом, чрезмерно большой суммарный зазор в механизмах силовой передачи может служить основанием для вскрытия коробки передач и заднего моста для непосредственного измерения зазоров в подшипниках и степени изношенности зубьев шестерен, а также визуального осмотра деталей. По этим показателям окончательно оценивают износное состояние сопряжений коробки передач и заднего моста и на основании этого выполняют необходимые регулировочные и другие профилактические операции, устраняют обнаруженные неисправности, а также определяют остаточный ресурс указанных узлов.

Об общем техническом состоянии фрикционных муфт сцепления судят по степени пробуксовки дисков под нагрузкой. Правильность регулировки постоянно замкнутых муфт сцепления определяют по зазору между концами отжимных рычагов и подшипником отжимного станка и по свободному ходу педали (рычага) механизма управления муфтой, а правильность регулировки непостоянно замкнутых муфт — по усилию, приложенному к рычагу механизма управления муфтой в момент ее включения.

#### ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА МУФТЫ СЦЕПЛЕНИЯ

**Проверка общего состояния муфты.** Пускают двигатель, включают рабочую передачу и устанавливают среднюю частоту вращения коленчатого вала. При движении по ровному горизонтальному участку полностью заторма-

живают трактор, не выключая муфту сцепления. Если двигатель при этом остановится, значит муфта сцепления работает нормально. Если же двигатель только сбавит обороты и будет продолжать работать, то это указывает на пробуксовку дисков.

Останавливают трактор и двигатель, открывают люк и проверяют состояние муфты сцепления. Наличие дыма, чрезмерный нагрев корпуса и специфический запах в пространстве около люка свидетельствуют о пробуксовке дисков.

**Проверка и регулировка механизмов управления постоянно замкнутыми муфтами сцепления.** Определяют разницу в величинах зазоров между отжимными рычагами и подшипником отводки, измерив шупом зазор между концом каждого отжимного рычага и обоймой подшипника; у тракторов Т-150 и Т-150К — между упором отжимного подшипника и кольцом отжимных рычагов.

Если разница превышает 0,5 мм, необходимо выровнять положения рычагов относительно подшипника отводки. После регулировки разница в зазорах не должна превышать 0,3 мм.

Если величина зазоров выходит за пределы допустимых значений, приведенных в таблице 37, то их регулируют изменением длины тяги педали (рычага) сцепления.

У трактора ДТ-54А проверяют и, если необходимо, регулируют тормозок. Для этого при включенной муфте сцепления и крайнем заднем положении педали измеряют зазор между нажимным диском тормозка и накладной ступицы. Номинальный зазор равен 7—8 мм, допустимый 4—12 мм. Его регулируют изменением длины тяги педали. После проверки и регулировки тормозка измеряют и, если необходимо, регулируют зазоры между концами отжимных рычагов и обоймой подшипника отводки.

Регулировку проводят путем изменения положения отжимных рычагов относительно обоймы подшипника с помощью регулировочных гаек.

После проверки и регулировки зазора между отжимными рычагами и подшипником (упором) отводки проверяют свободный ход педали сцепления. Если он превышает допустимое значение, приведенное в табли-

це 37, то это указывает на значительный износ шарнирных сочленений механизма управления муфтой.

У тракторов ДТ-75 и ДТ-75М при крайнем заднем положении рычага муфты сцепления проверяют и, если необходимо, регулируют зазор между упором пружины и двуплечим рычагом сервомеханизма. Номинальный зазор равен 1—1,5 мм. Регулировку проводят изменением длины тяги сервомеханизма.

После регулировки рычаг муфты сцепления должен надежно удерживаться в крайних положениях. Это достигается натяжением пружины сервомеханизма с помощью регулировочного винта.

У тракторов Т-150, Т-150К, ДТ-75, ДТ-75М, Т-74 измеряют полный ход отжимного стака-

Таблица 37

Параметры состояния постоянно замкнутых муфт сцепления

Трактор, самоходное шасси	Зазор между отжимными рычагами и подшипником отжимного стакана, мм			Свободный ход педали муфты сцепления, мм		
	номинальный	допустимый		номинальный	допустимый	
		наименьший	наибольший		наименьший	наибольший
Т-150, Т-150К	3,5—4,0	3,0	5,5	30—40	25	55
Т-130	0,1—0,2	0	0,3	(0,5—1,0)*	0*	1,5*
Т-4, Т-4А, ДТ-54А	3,5—4,5	3,0	6,0	30—40	25	55
ДТ-75М	3,5—4,5	3,0	6,0	(14—16)**	12**	22**
ДТ-75, Т-74	2,5—3,5	2,0	5,0	(22—26)**	19**	35**
МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л, Т-54В	3,0—3,5	2,5	4,5	40—45	35	55
МТЗ-50ПЛ, ЮМЗ-6Л, МТЗ-5ЛС, МТЗ-5МС	3,5—4,5	3,0	5,0	45—55	40	60
Т-40, Т-40А, Т-28Х4	3,0—4,0	2,5	5,5	30—40	25	55
Т-25, Т-16М	2,5—3,0	2,0	4,0	30—35	25	45

\* Зазор между нажимным рычагом и штоком сервомеханизма

\*\* Полный ход отжимного стакана муфты.

на муфты, переместив рычаг муфты вперед до упора. При правильной регулировке тяги управления муфтой полный ход стакана должен находиться в пределах, указанных в таблице 37 (у тракторов Т-150 и Т-150К — в пределах 21—22 мм при полном ходе педали 150—160 мм).

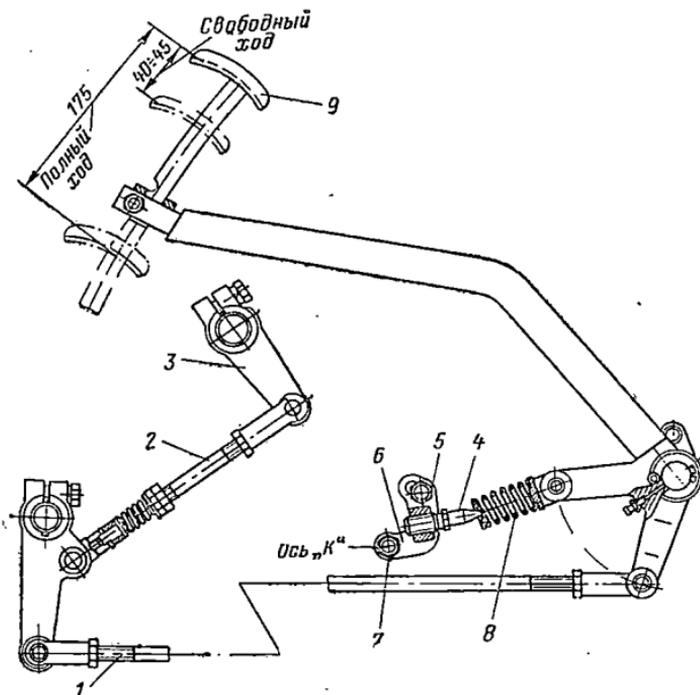


Рис. 34. Механизм управления муфтой сцепления и тормозком тракторов МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л:

1 — тяга сцепления; 2 — тяга тормозка; 3 — рычаг тормозка; 4 — болт упорный; 5, 7 — болты крепления кронштейна; 6 — кронштейн; 8 — пружина сервоустройства; 9 — педаль сцепления

У тракторов МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л, МТЗ-50ПЛ, ЮМЗ-6Л, Т-54В проверяют, не заводится ли педаль на участке свободного хода. При заведении педали регулируют механизм управления муфтой в следующем порядке.

У тракторов МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л отсоединяют тягу 2 (рис. 34) тормозка от рычага 3.

Ввертывают болт 4 до упора в кронштейн 6, чтобы освободить педаль 9 муфты сцепления от воздействия пружины 8 сервоустройства, отпускают болты 5 и 7, чтобы обеспечить возможность перемещения кронштейна 6. Отсоединяют тягу от рычага выключения муфты или от рычага педали и, регулируя длину тяги, добиваются номинального свободного хода педали. Затем устанавливают кронштейн 6 в крайнее верхнее положение вращением его вокруг оси К против часовой стрелки до упора в болт 5, после чего затягивают болты крепления кронштейна. После этого отводят педаль вперед на величину свободного хода и, вывертывая упорный болт 4, добиваются самопроизвольного возврата педали в исходное положение (до упора в пол кабины). В случае зависания педали на участке свободного хода следует отпустить болты 5 и 7 и переместить кронштейн 6 вокруг оси К по часовой стрелке.

Если невозможно устранить зависание педали, заменяют фрикционные накладки ведомого диска.

У тракторов Т-150, Т-150К, Т-4, Т-4А, ДТ-75М, ДТ-75, Т-74, МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л по окончании регулировки муфты сцепления проверяют и, если необходимо, регулируют тормозок в следующем порядке.

Тракторы Т-150 и Т-150К. Полностью выключают муфту сцепления и вращением гайки серьги тормозка устанавливают зазор между торцом бонки тормозной колодки и торцом регулировочной гайки 3—4 мм.

Тракторы Т-4А и Т-4. При включенной муфте прижимают колодку тормозка к шкиву и замеряют зазор между опорными поверхностями регулировочного болта и рычага тормозка (трактор Т-4А) или регулировочного болта и пятки колодки тормозка (трактор Т-4). У трактора Т-4А номинальный зазор равен 19—21 мм, допустимый в эксплуатации — 16—24 мм; у трактора Т-4 — соответственно 11—13 и 10—15 мм. Если величина зазора выходит за пределы допустимых значений, его регулируют с помощью регулировочного болта.

Трактор ДТ-75. Выключают муфту сцепления. Проверяют и, если необходимо, регулируют с помощью упорного болта зазор между подпятником и буртом рычага выключения тормозка. Номинальный зазор равен 4—5 мм; допустимый — 2—7 мм.

Трактор Т-74. Выключают муфту сцепления и полностью завинчивают регулировочный винт, прижав колодку к шкиву тормозка, а затем включают муфту и дополнительно завинчивают винт на 2,5 оборота.

Тракторы МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л. При отсоединенной тяге 2 (см. рис. 34) от рычага 5 тормозка и включенной муфте сцепления (педаля 9 находится в крайнем заднем положении) поворачивают рычаг 3 против часовой стрелки до отказа, присоединяют к нему тягу 2, отрегулировав при необходимости ее длину. Затем отсоединяют тягу от рычага 3 и, укоротив ее на 7 мм, присоединяют ее к рычагу и законтрируют.

**Проверка и регулировка механизмов управления непостоянно замкнутыми муфтами сцепления.** Плавно включая муфту, проверяют динамометром максимальное усилие на рычаге. Номинальные и допустимые значения указанных усилий приведены в таблице 38. Если усилие на рычаге не соответствует этим значениям, муфту сцепления регулируют в следующей последовательности.

Таблица 38

**Номинальные и допустимые усилия на рычаге**

Трактор	Усилие включения рычага муфты, кгс		
	номинальное	допустимое	
		наименьшее	наибольшее
Т-100М	15—25	12	30
Т-38М	8—12	6	15

Трактор Т-100М. При полностью выключенной муфте сцепления поворачивают через смотровой люк муфту за крестовину до тех пор, пока стяжной болт крестовины не установится в положение, удобное для вывертывания. Расконтрируют болт и ослабляют его затяжку. Включают какую-либо передачу. Для увеличения усилия поворачивают крестовину на несколько градусов в направлении, обратном вращению маховика, а для уменьшения усилия — в противоположном направлении.

Проверяют пружинным динамометром правильности регулировки и, если необходимо, повторяют ее до получения номинального усилия на рычаге. При правильной регулировке включение муфты сопровождается щелчком при переходе кулачками «мертвого» положения.

По окончании регулировки затягивают и законтривают болт крестовины и ставят на место крышку смотрового люка кожуха муфты.

Трактор Т-38М. При полностью выключенной муфте сцепления и снятой крышке смотрового люка устанавливают муфту в такое положение, чтобы защелка крестовины находилась против люка корпуса муфты. Включают какую-либо передачу и, вытянув защелку из крестовины, поворачивают крестовину в нужную сторону до тех пор, пока штифт защелки не войдет в соседнее отверстие нажимного диска.

**Проверка состояния муфты после ее регулировки.** Проверяют общее состояние муфты, как описано ранее. В случае пробуксовки дисков после регулировки муфты промывают диски и снова проверяют общее состояние муфты. Если муфта пробуксовывает и после промывки, то это указывает на необходимость ее ремонта.

**Примечание.** По окончании регулировки муфты сцепления следует обязательно проверить и при необходимости отрегулировать увеличитель крутящего момента (тракторы ДТ-75 и ДТ-75М), механизм управления ВОМ, если он заблокирован с механизмом управления муфтой сцепления трактора, и механизм блокировки коробки передач.

#### ОБСЛУЖИВАНИЕ УВЕЛИЧИТЕЛЯ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА ТРАКТОРОВ ДТ-75 И ДТ-75М

Увеличитель крутящего момента (УКМ) следует включать только на время разгона при трогании трактора с большой нагрузкой на крюке, а также при преодолении подъемов и других кратковременных перегрузках. Длительная работа с включенным УКМ приводит к преждевременному выходу его из строя.

Операции технического обслуживания УКМ заключаются в соблюдении условий смазки трущихся сопряжений, в своевременном выявлении и устранении течи масла и своевременной проверке и регулировке механизмов управления. Во избежание замасливания дисков фрикционной муфты следует периодически сливать масло, скопившееся в сухом отсеке корпуса УКМ. Во время работы трактора необходимо следить за давлением масла в магистральи УКМ. При работе двигателя на максимальном скоростном режиме давление масла по манометру долж-

но быть 0,5—1,4 кгс/см<sup>2</sup>. Работа УКМ при меньшем или большем давлении масла в магистрали недопустима. При избытке масла в редукторе УКМ оно захватывается водилом и чрезмерно нагревается, что приводит к преждевременному выходу из строя резиновых уплотнений и быстрой порче масла. При недостатке масла может прекратиться его подача и УКМ выйдет из строя.

Корпус УКМ промывают одновременно с промывкой всех корпусов силовой передачи при замене масла. Передний подшипник смазывают солидолом в соответствии с правилами технического обслуживания тракторов.

Механизмы УКМ проверяют и регулируют в следующей последовательности.

В первую очередь проверяют и, если необходимо, регулируют муфту сцепления и механизм блокировки. Для этого устанавливают рычаг муфты сцепления трактора в крайнее заднее положение, а рычаг муфты УКМ в крайнее переднее положение. Проверяют зазоры между задней (внешней) стенкой прорези тяги рычага УКМ и пальцем и между передней (внутренней) стенкой прорези тяги блокировки УКМ и пальцем, которые должны быть соответственно не менее 1 мм и не менее 7 мм, чем обеспечивается разгрузка указанных тяг от усилия оттяжной пружины. Зазор 7 мм необходим также для того, чтобы при перемещении рычага муфты сцепления трактора из переднего положения в заднее сначала включалась муфта сцепления УКМ, а затем муфта сцепления трактора. Эти зазоры регулируют изменением длины соответствующих тяг.

Снимают крышку люка муфты УКМ и измеряют зазор между концами отжимных рычагов и подшипником отводки УКМ. Номинальный зазор равен 3,7—4,3 мм.

Если величина зазора выходит за пределы допустимых значений (3,2—4,8 мм), а разница между зазорами у отдельных рычагов превышает 0,5 мм, муфту сцепления регулируют с помощью корончатых гаек регулировочных болтов.

Переводят рычаг муфты УКМ в крайнее заднее положение и измеряют суммарный ход нажимного диска муфты, который должен находиться в пределах 1,8—2 мм. Его регулируют изменением длины тяги рычага УКМ или перестановкой этого рычага по шлицам рычага отводки. Переводят рычаги муфты трактора и муфты УКМ в край-

нее переднее положение и измеряют суммарный ход нажимного диска муфты УКМ, который, как и в предыдущем случае, должен быть равен 1,8—2 мм. Этот ход нажимного диска регулируют изменением длины тяги блокировки УКМ.

Проверяют и, если необходимо, регулируют тормозок УКМ. Для этого при крайнем переднем положении рычага муфты сцепления трактора проверяют положение обработанных выступов А (рис. 35) на вилке 3 тяги и рычажке 2 тормозка УКМ.

При правильной регулировке указанные выступы должны совпадать. При этом зазор Б между пальцем 1 вилки и задней стенкой паза рычажка 2 тормозка будет равен  $1-1,5$  мм. Этот зазор регулируют изменением длины тяги тормозка.

По мере изнашивания накладки колодки тормозка зазор Б увеличивается, т. е. палец приближается к передней стенке В паза рычажка тормозка. Не допускается увеличение зазора до 7—8 мм или до момента касания пальца передней стенки В паза. Чтобы уменьшить зазор, тягу тормозка удлиняют.

#### ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА МЕХАНИЗМОВ ПРИВОДА ВОМ

Тракторы Т-150 и Т-150К. Проверяют и, если необходимо, регулируют клапаны гидравлической системы ВОМ в следующем порядке.

Вывинчивают коническую пробку  $\frac{1}{8}$ " из крышки клапана плавного включения и устанавливают вместо нее контрольный манометр со шкалой 0—25 кгс/см<sup>2</sup> (через переходник). Пускают двигатель и, попеременно включая

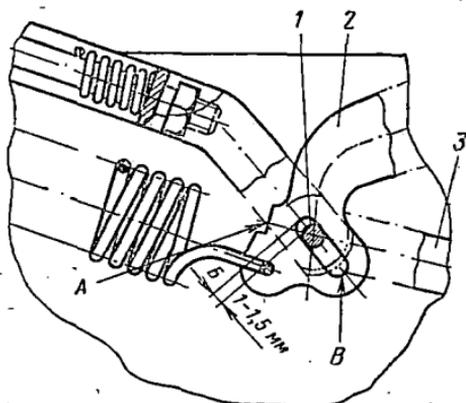


Рис. 35. Расположение рычажка и тяги тормозка УКМ при крайнем переднем положении рычага муфты сцепления тракторов ДТ-75 и ДТ-75М и отрегулированном тормозке УКМ:

1 — палец; 2 — рычажок тормозка; 3 — регулировочная вилка тяги тормозка

и выключая ВОМ, прогревают рабочую жидкость до 40—45°C.

Установив рычаг 5 (рис. 36) в крайнее правое положение и закрутив регулировочный винт 3 клапана постоянного давления до давления 15—16 кгс/см<sup>2</sup>, винтом 7 регулируют клапан плавного включения на давление 12—13 кгс/см<sup>2</sup>. Регулировочным винтом 3 регулируют клапан постоянного давления на давление 9,5—10 кгс/см<sup>2</sup>. После регулировки винты 3 и 7 нужно законтрить и опломбировать.

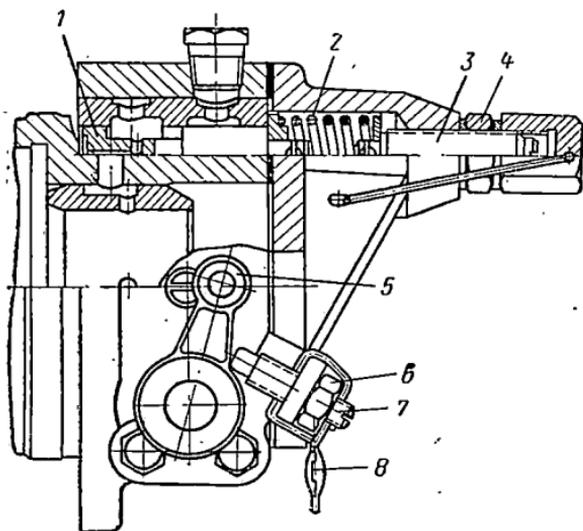


Рис. 36. Клапан постоянного давления/гидравлической системы ВОМ тракторов Т-150 и Т-150К:

1 — золотник; 2 — пружина клапана; 3 и 7 — регулировочные винты; 4 — контргайка; 5 — рычаг; 6 — гайка; 8 — проволока с пломбой

Проверяют и при необходимости регулируют длину тяги управления муфтой редуктора ВОМ. Для этого устанавливают длину тяги такой, чтобы при крайнем верхнем положении рычага управления, расположенного в кабине трактора, рычаг 5 упирался в регулировочный винт 7.

Тракторы Т-54В, МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52,

МТЗ-52Л, МТЗ-50ПЛ. Проверяют и регулируют тормоза. Для этого у тракторов «Беларусь» перечисленных модификаций, перемещая рычаг управления задним ВОМ, совмещают отверстие на рычаге валика управления с резьбовым отверстием в корпусе заднего моста и фиксируют это положение рычага, ввернув в отверстие технологический болт размером М10×60. У трактора Т-54В отсоединяют тягу механизма управления валом отбора мощности от рычага управления и, совместив отверстия рычага и вилки тяги с отверстием поворотного вала, устанавливают в указанные отверстия технологический палец. Затем снимают крышку люка тормозов, ввертывают регулировочные винты до отказа, прилагая момент 0,8—1 кгс·м, после чего вывертывают каждый винт на три оборота и проверяют легкость вращения ВОМ за хвостовик от руки. При трудном вращении вывертывают винты еще на половину-один оборот.

Проверяют правильность регулировки механизма управления задним ВОМ. Для этого у тракторов Т-54В, МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л и МТЗ-50ПЛ, не изменяя положения рычага валика, проверяют положение защелки рычага управления относительно сектора. Защелка должна находиться в среднем пазу сектора. У тракторов МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л вывертывают из рычага валика управления технологический болт и переводят рычаг управления ВОМ в положение «Включено» (крайнее заднее). При этом расстояние от клеммного зажима рычага до пола кабины должно составлять 45—50 мм. Правильное положение рычага управления ВОМ устанавливают, изменяя длину тяги управления. У тракторов МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л, МТЗ-50ПЛ по окончании регулировки вывертывают из рычага валика управления технологический болт, а у трактора Т-54В удаляют технологический палец и присоединяют тягу механизма управления к рычагу.

Тракторы ЮМЗ-6Л, МТЗ-5ЛС, МТЗ-5МС и самоходное шасси Т-16М. У тракторов ЮМЗ-6Л, МТЗ-5ЛС, МТЗ-5МС регулируют зазор между упорными болтами и передним нажимным диском муфты сцепления ВОМ. Для этого ввертывают каждый болт (при отпущенной контргайке) до упора в диск, после чего вывертывают его на  $1\frac{1}{6}$  оборота, оставив зазор 2 мм между упорным болтом и нажимным диском. Этот зазор

обеспечивает полное выключение главной муфты сцепления без выключения муфты привода ВОМ при нажатии на педаль до упора в защелку. Чтобы выключить муфту ВОМ, отводят защелку и нажимают на педаль до отказа.

У самоходного шасси Т-16М аналогично регулируют зазор между упорными болтами при отпущенных контргайках и упорными штифтами. Величина этого зазора также должна быть 2 мм.

Тракторы Т-40 и Т-40А. Определяют разницу в величинах зазоров между отжимными рычагами и подшипником отводки муфты сцепления ВОМ, измерив щупом каждый зазор в отдельности. Если разница указанных зазоров превышает 0,5 мм, выравнивают положение рычагов относительно подшипника нажимными болтами при отпущенных контргайках.

После регулировки разница в зазорах не должна превышать 0,3 мм.

Измеряют зазор между концом одного из отжимных рычагов и подшипником отводки. Номинальный зазор равен 3—4 мм; допустимый — 2,3—3,5 мм.

Если зазор выходит за пределы допустимых значений, его регулируют, изменяя длину тяги муфты ВОМ или же положение отжимных рычагов относительно подшипника отводки. По окончании регулировки болты необходимо законтрить.

**Примечание.** У тракторов Т-4 и ДТ-75 последних выпусков (с зависимым приводом ВОМ), Т-4А, ДТ-75М, Т-74, ДТ-54А, Т-28Х4, Т-25 ВОМ при эксплуатации не регулируются.

#### **ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА МЕХАНИЗМОВ БЛОКИРОВКИ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ**

Выключают муфту сцепления трактора и, перемещая рычаг коробки, убеждаются в свободном переключении передач или рядов (тракторы Т-150, Т-150К).

Если переключение передач (рядов) затруднено или невозможно, необходимо отсоединить блокировочную тягу механизма блокировки от механизма управления муфтой сцепления и установить блокировочный валик так, чтобы можно было включить какую-либо передачу или ряд. Затем включить передачу (ряд), выключить муфту сцепления и, регулируя длину тяги, соединить ме-

ханизм блокировки с механизмом управления муфтой сцепления.

У трактора Т-150 при полностью выжатой педали муфты сцепления риска на наружном рычаге блокировочного валика должна совпадать с риской на колонке переключения. У трактора Т-150К при указанном положении педали направление оси рычага блокировочного валика должно совпадать с направлением оси указателя.

#### ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА ПРИВодОВ УПРАВЛЕНИЯ СИЛОВОЙ ПЕРЕДАЧИ ТРАКТОРА К-700

Пускают двигатель и, переключая рычаги управления, убеждаются в нормальном действии приводов. При исправном состоянии механизмов и нормальной регулировке приводов рычаги управления включаются и выключаются полностью (до фиксированного положения) без заеданий и больших усилий. Если приводы действуют ненормально, их необходимо отрегулировать.

Останавливают двигатель. Выполняют подготовительные операции: снимают сиденье тракториста, коврик и крышку центрального люка пола кабины. Затем регулируют приводы, как описано ниже.

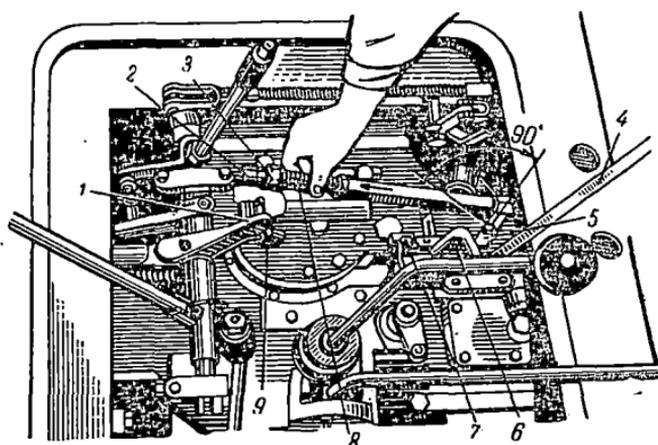
Привод управления зубчатой муфтой раздаточного вала. Отсоединяют тягу управления муфтой от поводка кулисы и устанавливают рычаг включения муфты в положение «Транспорт», а рычаг управления муфтой — в ближнее к кулисе положение. Регулируя длину тяги управления муфтой, присоединяют ее к поводку кулисы. Сделав рычагом включения муфты раздаточного вала два-три включения положений «Работа» и «Транспорт», убеждаются в четком перемещении поводка кулисы и фиксации указанного рычага без заеданий и заклиниваний.

Привод управления механизмом переключения передач регулируют в следующей последовательности.

Отсоединяют тягу 8 (рис. 37) от рычага 1 педали слива. Выжимают педаль слива до горизонтального положения большого плеча, повертывают рычаг 5 золотника слива вперед до упора и, регулируя длину тяги 8, присоединяют ее к рычагу педали.

Отводят педаль слива в верхнее крайнее положение до упора рычага 5 в ограничитель, расположенный на механизме переключения передач. При необходимости вывертывают болт 9 упора рычага педали, находящийся на корпусе фильтра коробки передач. Вывертывают этот болт до соприкосновения с рычагом педали слива, а затем вывертывают на один оборот и законтривают.

Устанавливают рычаг 4 переключения передач в положение «Нейтраль», вывертывают болт 7 до упора в рычаг 4 и законтривают. Устанавливают рычаг 4 в положение «4», вывертывают болт 6 до упора в рычаг 4 и законтривают.



Р и с. 37. Поворот рычага золотника слива вперед до упора:

- 1 — рычаг педали слива; 2 — пробка; 3 — наконечник тяги привода золотника слива; 4 — рычаг переключения передач; 5 — рычаг золотника слива; 6, 7 — болты; 8 — тяга привода золотника слива; 9 — болт упора рычага педали

Проверяют четкость возвращения педали слива в исходное положение при каждом из фиксированных положений рычага 4.

Привод управления механизмом включения заднего моста. Отсоединяют тягу от рычага включения заднего моста, устанавливают этот рычаг в положение «Мост включен». Поворотом рычага коробки передач против часовой стрелки включают зубчатую муфту заднего моста и, регулируя длину тяги отключения заднего моста, присоединяют ее к рычагу.

Сделав рычагом два-три включения и выключения, убеждаются в четкости работы механизма включения заднего моста.

Привод включения насосов гидравлической системы навесного оборудования. Отсоединяют тягу от рычага включения насосов и переводят рычаг в положение «Насосы включены». Устанавливают рычаг управления механизмом включения насосов, расположенный на корпусе коробки передач, в горизонтальное положение, соответствующее включенному положению насосов и, регулируя длину тяги, присоединяют ее к рычагу.

**Примечание.** Привод управления зубчатыми муфтами грузового вала и заднего хода регулируют при сборке новой или отремонтированной коробки передач в соответствии с заводским руководством.

#### ПРОВЕРКА ПРИВОДА ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ ТРАКТОРА Т-150К

Перемещая рычаг 4 (рис. 38) переключения передач, устанавливают рычаг 1 распределителя горизонтально в фиксированное положение золотника. При этом рычаг 4 должен находиться в вертикальном положении.

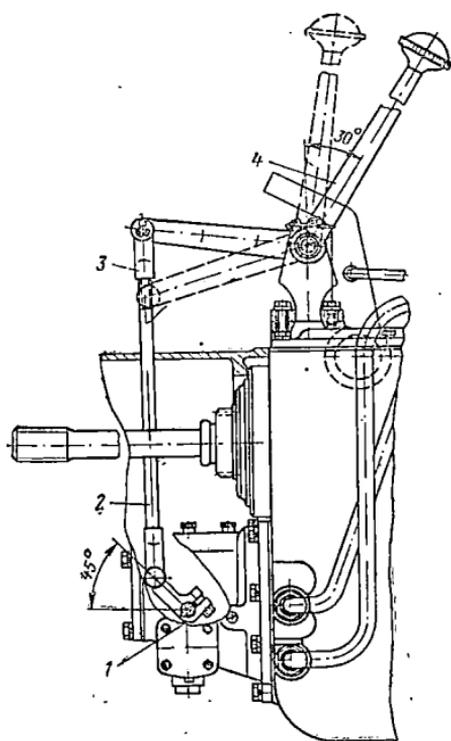
Если ось рычага 4 отклоняется от вертикального положения, необходимо отсоединить регулировочную тягу 2 от рычага переключения передач и при помощи вилки 3 отрегулировать длину тяги 2, установив ее равной 410 мм.

После регулировки присоединяют тягу к рычагу переключения передач и снова проверяют положение рычага 4 при горизонтальном (фиксированном) положении рычага 1.

#### ОБСЛУЖИВАНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ И ВОМ ТРАКТОРОВ К-700, Т-150, Т-150К

Надежность работы агрегатов гидросистемы коробки передач и ВОМ во многом зависит от соблюдения правил технического обслуживания и эксплуатации трактора.

Необходимо следить за плотностью соединений в агрегатах гидросистемы, не допуская течи масла, регулярно подтягивать резьбовые соединения, своевременно доливать в емкости масло. Емкости гидравлической системы сле-



Р и с. 38. Привод переключения передач трактора Т-150К:

- 1 — рычаг распределителя; 2 — тяга;  
3 — вилка регулировочная; 4 — рычаг переключения передач

репускной (предохранительный) клапан, минуя фильтр, что влечет за собой усиленное изнашивание трущихся сопряжений и преждевременный выход из строя узлов и деталей гидросистемы. При ТО-3 фильтр линии нагнетания разбирают полностью, тщательно очищают, промывают и продувают сжатым воздухом фильтрующие элементы. Одновременно очищают и промывают заливной фильтр и фильтр-заборник; очищают магнит от металлических частиц, заменяют масло в гидросистеме с промывкой емкостей дизельным топливом. После установки чистых узлов и деталей на место и заправки емкостей чистым маслом пускают двигатель и проверяют все соединения. При обнаружении течи масла ее устраняют тщательной подтяжкой резьбовых соединений. Через

дует заправлять чистым, профильтрованным дизельным маслом соответствующей марки.

При работе трактора постоянно следить за давлением масла в гидросистеме, которое должно быть равно  $8-9 \text{ кгс/см}^2$ , независимо от частоты вращения коленчатого вала. При давлении ниже  $7 \text{ кгс/см}^2$  нужно остановить трактор и устранить дефект.

Важным условием бесперебойной и качественной работы агрегатов гидравлической системы является своевременная очистка и промывка фильтра нагнетающей секции и фильтра-заборника гидросистемы. При чрезмерном загрязнении фильтра нагнетающей секции масло к агрегатам поступает через пер-

4—5 мин после пуска двигателя проверяют уровень масла и доливают свежее масло до уровня контрольных пробок, расположенных на картерах коробки передач (трактор К-700) и редуктора ВОМ (тракторы К-700, Т-150 и Т-150К) и до середины масломерного стекла картера коробки передач (тракторы Т-150 и Т-150К).

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ СУММАРНОГО БОКОВОГО ЗАЗОРА В МЕХАНИЗМАХ СИЛОВОЙ ПЕРЕДАЧИ

Суммарный боковой зазор в кинематической цепи силовой передачи определяют с помощью люфтомера КИ-4813, включающего указатель 1 (рис. 39) и динамометрический рычаг 2 с набором сменных головок для прокручивания ведущих колес трактора.

Указатель состоит из корпуса со шкалой, стрелки, посаженной в центрах, и магнита, закрепленного на задней стенке корпуса. Магнит служит для установки указателя на ведущем колесе гусеничного трактора или полуоси колесного трактора.

Суммарный зазор проверяют в следующей последовательности. Сливают масло из корпусов и промывают силовую передачу, как описано ранее. Разъединяют гусеничные полотна у гусеничного трактора или поддомкрачивают одно из ведущих у колесного трактора. Стопорят коленчатый вал. Закрепляют на ведущем колесе или полуоси сменную головку и указатель, присоединяют к сменной головке динамометрический рычаг,

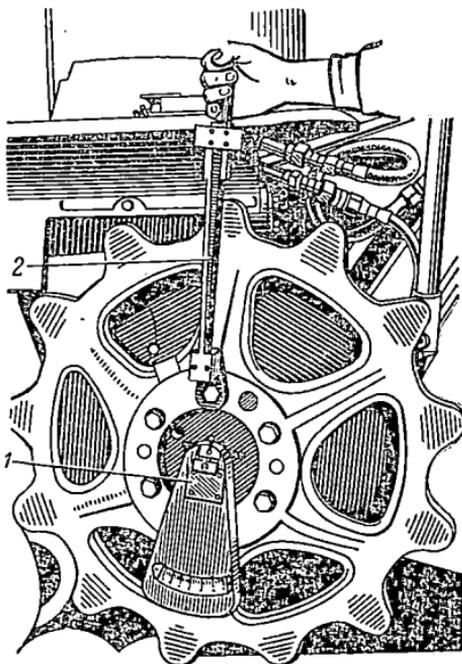


Рис. 39. Проверка суммарного бокового зазора в механизмах силовой передачи люфтомером КИ-4813:

1 — люфтомер; 2 — динамометрический рычаг

Сначала определяют суммарный зазор всей кинематической цепи на каждой передаче. Для этого, включив передачу, выбирают зазор в одну сторону, а затем, установив стрелку указателя на нуль (поворотом корпуса), выбирают зазор в другую сторону и записывают показание указателя. Затем определяют зазор в каждой конечной передаче. Для этого при прокрутке ведущего колеса затормаживают противоположную передачу, обеспечив тем самым поворот только шестерен проверяемой конечной передачи.

Максимальный момент прокрутки колеса (при полностью выбранном суммарном зазоре) должен быть равен 10—12 кгс·м.

Номинальные и предельные значения зазоров у тракторов наиболее распространенных марок приведены в таблице 39.

Если суммарный зазор достиг предельного значения хотя бы на одной из передач, вскрывают коробку передач и задний мост, осматривают узлы и детали, измеряют износ зубьев шестерен и осевой зазор подшипников.

#### **ПРОВЕРКА УЗЛОВ И ДЕТАЛЕЙ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ, ГЛАВНОЙ ПЕРЕДАЧИ И ДИФФЕРЕНЦИАЛА**

**Проверка зубьев шестерен, шлицев валов коробки передач и вилок переключения передач.** Прокручивая вручную валы силовой передачи, осматривают шестерни. При обнаружении поломки зубьев шестерен более чем на  $\frac{1}{3}$  длины зуба шестерни бракуют. Допускается поломка трех несмежных зубьев одной шестерни до  $\frac{1}{3}$  длины, а также выкрашивание рабочей поверхности зуба общей площадью не более 25%.

Штангенциркулем проверяют длину головок зубьев шестерен непостоянного зацепления коробки передач. При укорочении головок зубьев за счет торцового износа до 30% шестерню бракуют.

Штангензубомером измеряют толщину зубьев и неравномерность их износа по толщине у шестерен, доступных для измерения без разборки коробки передач. Неравномерность износа зубьев по толщине («на конус») проверяют у шестерен непостоянного зацепления. Чтобы измерить толщину зуба, настраивают штангензубомер на установочную высоту  $h_x$  по вертикальной шкале. При-

## Суммарные зазоры в механизмах силовой передачи трактора (ориентировочные)

Передача	Т-4, Т-4А		ДТ-75		Т-74		ДТ-54А		МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л, МТЗ-50ПЛ		Т-40, Т-40А	
	φ <sub>н</sub>	φ <sub>п</sub>	φ <sub>н</sub>	φ <sub>п</sub>	φ <sub>н</sub>	φ <sub>п</sub>						
I	15'	3°	20'	7°	2°20'	10'	3°30'	30'	6°	13'	4°	
II	17'	3°	20'	7°	2°20'	10'	4°	30'	7°	13'	4°20'	
III	19'	3°25'	20'	7°30'	2°20'	10'	4°	30'	6°	14'	4°30'	
IV	21'	3°30'	25'	7°30'	2°20'	10'	4°	30'	6°	16'	5°	
V	15'	3°15'	30'	7°	2°20'	10'	4°30'	30'	6°	18'	5°20'	
VI	18'	3°20'	35'	7°	2°20'	—	—	1°	7°	18'	6°	
VII	19'	3°40'	40'	7°	—	—	—	1°	7°	—	—	
VIII	22'	3°50'	—	—	—	—	—	1°	7°	—	—	
Кочевная передача												
	6'	40'	37'	4°30'	1°40'	11,5'	1°35'	20'	2°	12'	3°	

Суммарный зазор (по углу поворота ведущего колеса)

φ<sub>н</sub>—номинальное значение суммарного зазора.  
φ<sub>п</sub>—предельное значение суммарного зазора.

## Номинальная и предельная толщина зубьев

Трактор	Первый венец				Второй венец			
	число зубьев	установочная вы- сота штангензу- бомера	толщина зубьев		число зубьев	установочная вы- сота штангензу- бомера	толщина зубьев	
			номиналь- ная	предельная			номиналь- ная	предельная
Т-4, Т-4А	21	9,91	12,17	10,90	23	9,85	12,14	10,78
Т-100М	28	7,15	10,98	9,60	24	7,15	10,98	9,60
ДТ-75	32	4,43	6,55	5,60	34	4,32	6,48	5,50
ДТ-75М								
Т-74	20	7,42	9,89	8,86	18	8,44	10,25	9,21
ДТ-54А	17	3,91	7,84	6,62	19	3,93	7,84	6,62
Т-54В	27	5,21	7,50	6,7	24	6,93	8,80	8,00
МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л, МТЗ-50ПЛ	18	4,65	7,06	6,5	27	5,21	7,50	6,7
ЮМЗ-6Л, МТЗ-5ЛС, МТЗ-5МС	34	6,23	9,76	8,7	18	3,92	7,84	6,8
Т-40, Т-40А	15	6,69	8,12	7,13	17	6,46	8,12	7,13
Т-28Х4	31	2,75	5,34	4,5	19	6,32	7,88	6,88
Т-28Х4	31	2,75	5,34	4,5	17	6,74	8,10	7,20
Т-16М	39	3,05	4,79	4,1	19	4,56	5,73	5,1

пестерен коробки передач, мм

Третий венец				Четвертый венец				Пятый венец			
число зубьев	установочная вы- сота штангензу- бомера	толщина зубьев		число зубьев	установочная вы- сота штангензу- бомера	толщина зубьев		число зубьев	установочная вы- сота штангензу- бомера	толщина зубьев	
		номиналь- ная	предельная			номиналь- ная	предельная			номиналь- ная	предельная
27	6,14	9,42	8,06	25	9,81	12,13	10,07	—	—	—	—
20	7,20	10,99	9,60	15	10,93	13,50	12,10	—	—	—	—
28	4,66	6,75	5,90	30	4,64	6,65	5,80	—	—	—	—
23	8,25	10,17	9,13	—	—	—	—	—	—	—	—
21	3,90	7,84	6,62	14	5,01	8,56	7,34	—	—	—	—
21	6,20	8,79	8,10	—	—	—	—	—	—	—	—
24	6,93	8,8	8,0	21	6,2	8,79	8,0	—	—	—	—
29	2,53	6,9	5,9	32	3,85	7,85	6,8	21	5,35	9,36	8,3
21	6,18	7,81	6,81	35	4,07	6,28	5,22	30	4,08	6,28	5,22
38	2,23	4,98	4,0	37	4,26	6,58	5,7	17	6,16	8,10	7,2
				34	2,49	5,16	4,3	24	6,15	7,74	6,9
24	4,4	5,64	5,0	16	4,77	5,86	5,2	22	4,21	5,50	4,8

ставляют инструмент к головке зуба (рис. 40) в средней части и сводят губки микрометрическим винтом до соприкосновения с боковыми поверхностями зуба. По горизонтальной шкале отсчитывают результат измерения.

Определяют «конусность» зуба. Для этого, не изменяя высоты штангензубомера, сначала измеряют толщину зуба на расстоянии 2 мм от его торца, расположенного с противоположной стороны относительно шестерни, входящей в зацепление с проверяемой шестерней, а затем на расстоянии 10 мм от места первого измерения. Разность измеренных величин не должна превышать 0,3 мм.

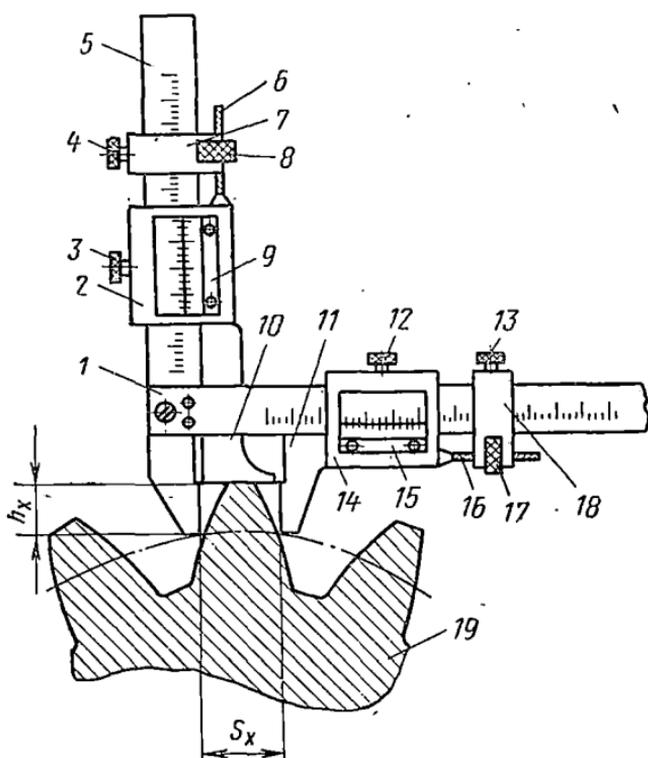


Рис. 40. Измерение толщины зуба шестерни штангензубомером:

1, 5 — штанги; 2, 14 — нониусные рамки; 3, 4, 12, 13 — стопорные винты; 6, 16 — микрометрические винты; 7, 18 — ползунки; 8, 17 — гайки; 9, 15 — шкалы нониусов; 10 — упор; 11 — подвижная губка; 19 — шестерня

Номинальная и предельная толщина зубьев, доступных для измерения шестерен коробок передач, приведена в таблице 40.

Ширину шлицев валов коробки передач измеряют в местах расположения подвижных шестерен. Ширину прямоугольных шлицев измеряют штангенциркулем, ширину эвольвентных — штангензубомером.

В таблице 41 приведены номинальные и предельные значения ширины шлицев первичных валов коробок передач.

Таблица 41

Номинальная и предельная ширина шлицев первичных валов коробок передач, мм

Трактор	Установочная высота штангензубомера при измерении ширины шлицев	Ширина шлицев	
		номинальная	предельная
4, Т-4А	2,4	7,07	5,91
-100М	3,5	8,72	8,13
Т-75, ДТ-75М	1,0	4,63	4,36
74	—*	10,0	8,10
Т-54А	—	12,95	10,79
54В	3,0	5,42	5,02
ТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, ТЗ-82Л, МТЗ-50, МТЗ-50Л, ТЗ-52, МТЗ-52Л, МТЗ-50ПЛ	3,0	5,42	4,72
МЗ-6Л, МТЗ-5ЛС, МТЗ-5МС	—	9,00	7,75
40, Т-40А	—	8,00	6,80
28Х4	—	8,00	6,80
16М	—	8,00	6,80

\* Знаки „—“ означают, что ширину шлицев измеряют штангенциркулем (прямоугольные шлицы).

Об износе вилок переключения передач судят по величине зазора в сопряжении вилка — шестерня, измеряемого щупом. Номинальный зазор равен 0,2—0,6 мм, предельный — 1,6 мм.

Толщину зубьев шестерен главной передачи измеряют штангензубомером у большого основания делительного нуса (табл. 42).

О степени изношенности шестерен главной передачи можно также судить по величине бокового зазора в за-

Таблица

## Номинальная и предельная толщина зубьев шестерен главной передачи, мм

Трактор	Ведущая шестерня				Ведомая шестерня			
	число зубьев	установочная высота штатного зубомера	толщина зубьев		число зубьев	установочная высота штатного зубомера	толщина зубьев	
			номинальная	предельная			номинальная	предельная
Т-4, Т-4А	14	12,31	14,64	12,99	51	4,08	9,79	8,3
Т-100М	14	13,8	17,1	15,9	39	4,03	10,3	9,0
ДТ-75, ДТ-75М	18	8,8	11,34	9,9	57	3,49	7,49	6,0
Т-74	12	11,65	14,56	13,46	46	3,34	8,32	7,2
ДТ-54А	16	10,11	12,52	10,84	41	4,3	8,84	7,5
Т-54В	12	10,74	16,42	15,22	51	4,05	8,62	7,4
МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л, МТЗ-50ПЛ	16	10,74	16,42	15,22	41	4,05	8,62	7,4
ЮМЗ-6Л, МТЗ-5ЛС, МТЗ-5МС	13	10,26	12,49	11,20	53	3,2	7,89	6,6
Т-40, Т-40А	17	8,66	9,75	8,75	59	6,73	9,24	7,7
Т-16М	13	8,8	10,2	9,0	60	2,24	6,65	5,4

цепления при номинальном зазоре в подшипниках валов главной передачи или дифференциала. Зазор измеряют индикатором часового типа, закрепленным на штативе со стойкой. Для этого устанавливают стойку со штативом на корпусе коробки передач и упирают ножку индикатора в поверхность зуба малой шестерни у большого основания делительного конуса. Сдвинув ломиком большую коническую шестерню в осевом направлении в сторону от малой конической шестерни и покачивая вторичный вал коробки передач, по показаниям индикатора определяют величину бокового зазора в зацеплении.

**Примечание.** Боковой зазор между зубьями конических шестерен для компенсации износа зубьев в эксплуатации регулировать не полагается, так как нормальный контакт зубьев получается в своем взаимном положении, при котором образующие начальных конусов совпадают.

Если указанный зазор достиг 2—2,5 мм, шестерни заменяют.

**Проверка осевого зазора в подшипниках.** Для измерения зазоров в подшипниках применяют стандартные приспособления, состоящие из индикатора часового типа ИЧ10 класса 1 (ГОСТ 572—67) в комплекте со стойками и штативами (ГОСТ 10197—62), или приспособление № 4270.00.03.000, входящее в комплект передвижных и стационарных средств диагностирования (разработано в ГОСНИТИ). В отличие от стандартного приспособление № 4270.00.03.000 имеет удлинитель со штоком, надеваемый на ножку индикатора, и более высокую стойку, что придает ему большую универсальность.

Чтобы измерить зазор в подшипнике, приспособление устанавливают на ровную площадку корпусных деталей силовой передачи. Конец ножки индикатора или штока приспособления должен упираться в плоскость детали, жестко связанной с валом проверяемого подшипника, и располагаться перпендикулярно оси вала. При этом необходимо создать натяг в измерительном механизме индикаторной головки, после чего поворотом шкалы установить ее нуль против стрелки прибора. Зазор определяют по показаниям индикатора, перемещая ломиком проверяемый узел в осевом направлении.

У трактора Т-74 осевой зазор в передних радиально-порных подшипниках вторичного вала коробки передач проверяют щупом, ГОСТ 882—64.

Шариковые подшипники силовой передачи тракторов и самоходных шасси подлежат замене при осевом зазоре валов, превышающем 0,5 мм. При большем зазоре нарушается нормальная работа зубчатых зацеплений, влекущая за собой быстрое изнашивание и разрушение зубьев шестерен.

Роликовые конические подшипники коробки передач и главной передачи, пригодные к работе, регулируют при зазоре, превышающем 0,3 мм.

Чтобы проверить осевой зазор в подшипниках ведущей шестерни главной передачи ведущих мостов тракторов К-700 и Т-150К, а также переднего ведущего моста тракторов МТЗ-82, МТЗ-82Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л и Т-40А, отсоединяют от фланца 3 (рис. 41) стакана ведущей шестерни конец карданного вала (у трактора Т-40А отсоединяют торсионный вал от вала ведущей шестерни

и вала раздаточной коробки). Устанавливают на площадку приспособление для измерения зазоров и упирают шток 2 или ножку индикатора в торец хвостовика ведущей шестерни. Перемещая ломиком 4 шестерню в осевом направлении, по показаниям индикатора 1 определяют зазор в подшипниках.

Если измеренный зазор превышает допустимые значения (для шариковых подшипников 0,5 мм, для конических роликоподшипников 0,3 мм), снимают с трактора ведущую шестерню в сборе со стаканом и выполняют соответствующие операции, а именно:

у трактора К-700 заменяют конический двухрядный подшипник;

у тракторов Т-150К, МТЗ-82, МТЗ-82Л, МТЗ-52 и МТЗ-52Л регулируют конические роликоподшипники;

у трактора Т-40А заменяют оба шариковых подшипника.

Осовой зазор в подшипниках дифференциала ведущих мостов тракторов К-700 и Т-150К, а также передних

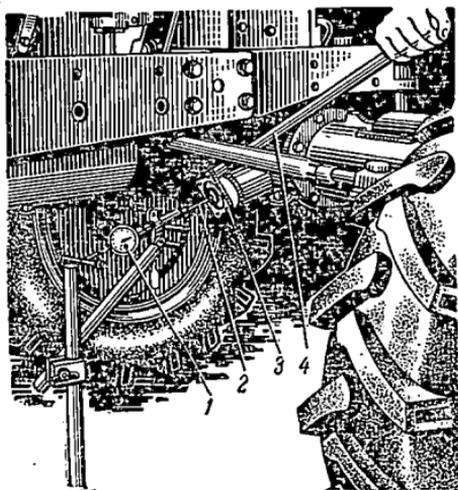


Рис. 41. Проверка осевого зазора в подшипниках ведущей шестерни главной передачи трактора МТЗ-52 с помощью приспособления ГОСНИТИ (№ 4270.00.03.000):

1 — индикатор; 2 — шток приспособления; 3 — фланец стакана ведущей шестерни; 4 — ломик

ведущих мостов тракторов МТЗ-82, МТЗ-82Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л и Т-40А проверяют при снятой ведущей шестерне главной передачи в сборе со стаканом. Для этого упирают шток приспособления или ножку индикатора в венец ведомой шестерни главной передачи и, перемещая ломиком корпус дифференциала в осевом направлении фиксируют показания индикатора.

У трактора К-700 при осевом перемещении корпуса дифференциала, превышающем 0,3 мм, заменяют двухрядный конический роликоподшипник. У трак

торов МТЗ-82, МТЗ-82Л, МТЗ-52 и МТЗ-52Л в этом случае регулируют конические роликоподшипники дифференциала. У трактора Т-40А при осевом перемещении дифференциала, превышающем 0,5 мм, заменяют шариковые подшипники.

**Проверка и регулировка осевого зазора в передних радиально-упорных подшипниках вторичного вала коробки передач трактора Т-74.** Снимают крышку с регулировочными прокладками и устанавливают ее без прокладок; затягивают болты и измеряют зазор между фланцем крышки и торцом стакана подшипников. Затем снимают крышку и кладут под нее набор прокладок толщиной, превышающей величину измеренного зазора на 0,1 мм. Устанавливают крышку на место и затягивают болты.

**Проверка и техобслуживание системы автоматической блокировки дифференциала заднего моста тракторов МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л.** Необходимо следить за герметичностью системы и надежностью крепления корпуса муфты. Если внутрь муфты попадает масло, следует разобрать муфту и устранить течь, замасленные диски промыть в бензине и просушить. В случае заедания крана управления или золотника в корпусе датчика снимают датчик и промывают детали в чистом дизельном топливе.

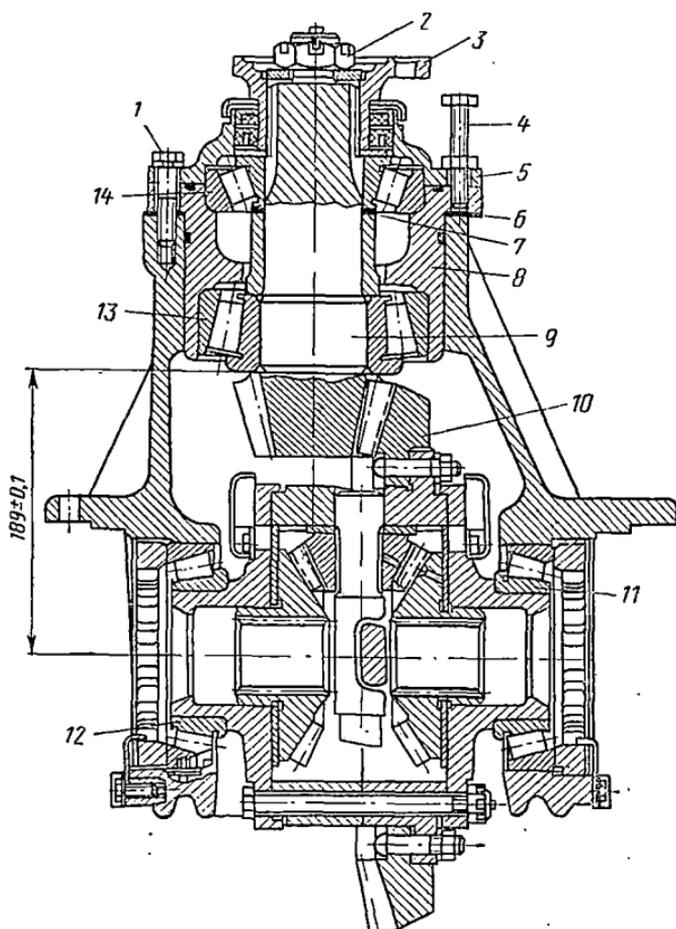
**Оценка состояния узлов и деталей.** При достижении предельного износа шестерен, шлицев валов, вилок переключения, а также при наличии на зубьях шестерен изломов, сколов, трещин и других повреждений силовая передача подлежит ремонту. При предельном износе отдельных пар, например шестерен главной передачи, следует заменить указанные пары и выполнить необходимые регулировки.

#### РЕГУЛИРОВКА ПОДШИПНИКОВ ГЛАВНОЙ ПЕРЕДАЧИ И ДИФФЕРЕНЦИАЛА

**Подшипники ведущих шестерен главных передач тракторов Т-150 и Т-150К.** Вывернув болты 1 (рис. 42) и действуя двумя длинными болтами 4 как съемниками, вынимают стакан 8 (при отсоединенном карданном вале). Зажав фланец стакана в тиски, затягивают гайку 2 до отказа. Проверяют зазор в подшипниках, проворачивая шестерню рукой. При наличии заметного зазора из-

меряют его индикатором. Затем, отвинтив гайку 2, сняв фланец 3, крышку 5 корпуса с сальниками, маслосгонное кольцо и подшипник 14, вынимают прокладки 7 толщиной, равной величине измеренного зазора плюс 0,02—0,05 (на натяг).

Собирают стакан и, не надевая крышку 5, проверяют затяжку подшипников по крутящему моменту (без саль-



Р и с. 42. Главная передача трактора Т-150К:

1 — болт; 2 — гайка; 3 — фланец; 4 — болт; 5 — крышка корпуса; 6, 7 — регулировочные прокладки; 8 — стакан подшипников; 9 — ведущая шестерня; 10 — ведомая шестерня; 11—14 — подшипники

ников), который должен быть равен 0,06—0,14 *кгс·м*. Затем, заметив положение гайки 2 относительно торца хвостовика шестерни (путем нанесения меток кернером), отвинчивают гайку 2, ставят на место крышку и затягивают гайку до отмеченного положения.

**Примечание.** Зазоры в подшипниках 11 и 12 дифференциала (трактор Т-150К) и ступиц ведомых шестерен главных передач (трактор Т-150) в процессе эксплуатации не регулируют. Эти подшипники регулируют только при сборке или замене деталей одновременно с регулировкой бокового зазора между зубьями шестерен главной передачи.

**Подшипники вторичного вала коробки передач тракторов Т-54В, МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л, МТЗ-50ПЛ.** Разъединяют коробку передач с задним мостом. Снимают коническую шестерню со вторичного вала, расшплинтовав и отвинтив корончатую гайку, и вывертывают болты крепления стакана заднего подшипника вторичного вала. Ввертывая два болта в монтажные отверстия во фланце, выпрессовывают стакан на нужную величину и вводят под его фланец требуемое количество регулировочных прокладок.

Ввертывают болты крепления стакана и убеждаются в правильности регулировки подшипников. При правильной регулировке усилие, необходимое для прокручивания вторичного вала, должно быть равно 7—8 *кгс* на плече 100 *мм*.

У тракторов МТЗ-82, МТЗ-82Л, МТЗ-52 и МТЗ-52Л одновременно с регулировкой подшипников вторичного вала регулируют подшипники промежуточной шестерни раздаточной коробки путем затяжки корончатой гайки до устранения ощутимого зазора, который не должен превышать 0,15 *мм*.

**Подшипники ведущей шестерни главной передачи и дифференциала переднего моста тракторов МТЗ-82, МТЗ-82Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л.** Сняв шестерню в сборе со стаканом, зажимают ее в тиски, расшплинтовывают корончатую гайку и завинчивают ее до отказа ключом с плечом 700 *мм*. Проверяют зазор в подшипниках, прокручивая шестерню рукой. При наличии заметного зазора измеряют его индикатором, а затем вынимают регулировочные кольца, разобрав стакан. Измеряют толщину одного из колец, после чего шлифуют его на вели-

чину зазора в подшипниках плюс 0,02—0,05 мм (на натяг). Устанавливают регулировочные кольца и остальные детали, полностью затягивают корончатую гайку до совпадения одной из прорезей с отверстием для шплинтовой.

Освобождают шестерню и зажимают в тиски стакан за фланец. Проверяют динамометром затяжку подшипников шестерни, зацепив крючок за ушко фланца кардана. При правильно отрегулированном натяге в подшипниках стрелка динамометра должна показывать усилие в пределах 3—7 кгс, что соответствует крутящему моменту 0,12—0,28 кгс·м.

Чтобы отрегулировать подшипники дифференциала, вывертывают болты крепления крышки к корпусу переднего моста настолько, чтобы можно было удалять разрезные регулировочные прокладки, находящиеся между фланцами крышки и корпуса. Зная величину измеренного зазора, удаляют соответствующее количество регулировочных прокладок с таким расчетом, чтобы после затяжки болтов осевой зазор в подшипниках находился в пределах 0,05—0,10 мм.

**Подшипники вала ведомой шестерни главной передачи (дифференциала) тракторов Т-130, Т-100М, Т-54В, Т-38М, МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л, МТЗ-50ПЛ, Т-28Х4.** Зазор в подшипниках регулируют путем удаления необходимого количества регулировочных прокладок из-под стакана подшипника, расположенного с тыльной стороны ведомой шестерни. При этом добиваются тугого вращения вала, т. е. возможности прокручивания его рукой при затянутых стаканах. Затем добавляют прокладки общей толщиной 0,2 мм и окончательно закрепляют стаканы подшипников.

Чтобы сохранить боковой зазор в зацеплении приработавшихся шестерен главной передачи и обеспечить совпадение вершин образующих конусов, толщину набора прокладок под корпусом подшипника, находящегося со стороны зубьев ведомой шестерни, изменять не рекомендуется.

**Подшипники вала ведомой шестерни главной передачи тракторов Т-74, ДТ-54 А.** Зазор в подшипниках регулируют регулировочной гайкой, расположенной с тыльной стороны ведомой шестерни главной передачи. Для этого ослабляют затяжку болтов крепления листа около люка, отвинчивают на один-два оборота гайки крепления пере-

городки, расположенной с правой стороны, и снимают маслоотражательный щиток и стопорную пластину с регулировочной гайки. Завинчивают регулировочную гайку до полного устранения осевого перемещения вала, после чего отвинчивают ее на пять — семь зубьев. Передвигают стакан подшипника до упора регулировочной гайки в торец перегородки и повертывают вал ломиком на один оборот. Затягивают до отказа гайки крепления перегородки.

#### ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА ПОДШИПНИКОВ КОНЕЧНЫХ ПЕРЕДАЧ (КОЛЕСНЫХ РЕДУКТОРОВ)

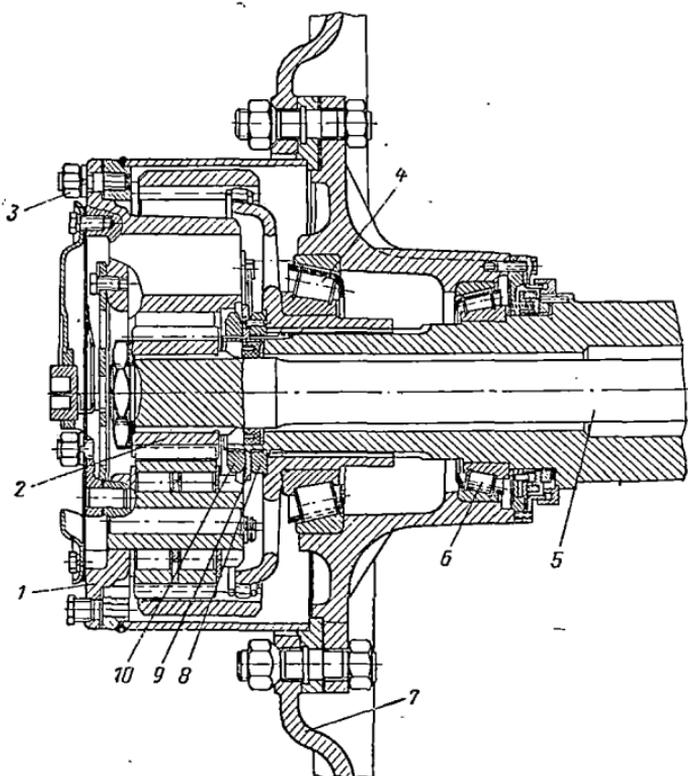
Тракторы К-700, Т-150, Т-150К. У тракторов К-700 и Т-150К поднимают колесо проверяемого редуктора домкратом или другим подъемным устройством до отрыва колеса от пола; у трактора Т-150 снимают с ведущего колеса 7 (рис. 43) гусеницу.

Установив около колеса приспособление для измерения зазоров, упирают ножку индикатора или шток приспособления в торец колеса. Перемещая колесо в осевом направлении, фиксируют показание индикатора.

Если осевое перемещение колеса у трактора К-700 превышает 0,5 мм, необходимо заменить шариковые подшипники колесного редуктора. У тракторов Т-150 и Т-150К при осевом перемещении ведущего колеса, превышающем 0,3 мм, устраняют зазор в конических роликоподшипниках следующим образом.

Снимают водило 1, отвинтив гайки 3. Вынимают солнечную шестерню 2 с полуосью 5. Отвинтив контргайку 10 и сняв стопорную шайбу 9, затягивают гайку 8 так, чтобы получить небольшой натяг. При этом следует поворачивать ведущее колесо в обоих направлениях, чтобы не было перекоса роликов в кольцах подшипников. Отпускают гайку 8 до совпадения стопорного штифта гайки с отверстием в стопорной шайбе после установки ее на место. Установив стопорную шайбу, затягивают контргайку 10 и собирают колесо в последовательности, обратной разборке.

Тракторы Т-4, Т-4А, Т-100М. Снимают с ведущего колеса гусеницу. Установив индикатор по центру ведущего колеса и перемещая колесо в осевом направлении, определяют величину зазора в подшипниках ведо-



Р и с. 43. Конечная передача трактора Т-150:

1 — водило; 2 — солнечная шестерня; 3 — гайка; 4, 6 — конический роликовый подшипник; 5 — полуось; 7 — ведущее колесо; 8 — гайка со штифтом; 9 — стопорная шайба; 10 — контргайка

мой шестерни конечной передачи. Если перемещение колеса превышает 0,5 мм, регулируют подшипники в следующем порядке.

У тракторов Т-4 и Т-4А приподнимают корпус заднего моста, снимают защитный кожух и разъемный корпус уплотнения. Вывертывают болты крепления подшипника оси, ослабляют болты крепления крышки кулака раскоса гусеничной тележки и опускают тележку. Снимают крышку, упорную шайбу и подшипник оси вместе с пружинами, манжетами и нажимной шайбой. Вывертывают болты крепления ведущего колеса и снимают корпус сальника.

У трактора Т-100М ослабляют затяжку стяжного болта подшипника полуоси.

Затем специальным ключом затягивают регулировочную гайку до отказа с усилием 100 кгс на плече 1 м, одновременно проворачивая ведущее колесо на три-четыре оборота (во избежание перекоса подшипников). После этого отвинчивают регулировочную гайку на одно стопорное отверстие (один зубец), обеспечив осевой зазор 0,15—0,20 мм в подшипниках ведущего колеса.

Тракторы Т-74, ДТ-54А. Осевой зазор в подшипниках осей ведомых шестерен конечных передач проверяют с помощью приспособления КИ-4943, состоящего из стальной чашки и двух болтов. С противоположной (пустотелой) стороны чашка имеет три прорези для ввода щупа, расположенные по отношению друг к другу под углом 120°.

Чтобы измерить зазор, снимают колпак ведущего колеса, вывертывают два болта, надевают на прижимную шайбу чашку приспособления и ввертывают болты приспособления до отказа в свободные отверстия оси ведомой шестерни. Измеряют щупом через прорези чашки в трех местах зазор между торцами прижимной шайбы и внутренней обоймы подшипника. Номинальный зазор равен 0,15—0,20 мм. Если величина зазора превышает 0,5 мм, подшипники регулируют. Для этого снимают приспособление и упорную шайбу и удаляют регулировочные прокладки соответствующей толщины. Закрепляют шайбу одним болтом и вновь проверяют зазор. При номинальном зазоре снимают приспособление, ввертывают болты крепления шайбы, стопорят головки болтов проволокой и устанавливают на место колпак ведущего колеса.

Тракторы МТЗ-82, МТЗ-82Л, МТЗ-52 и МТЗ-52Л. Проверяют и, если необходимо, регулируют зазор в подшипниках 12 (рис. 44) полуоси 10 и вертикального вала, а также в подшипниках 4 и 5 ступицы ведомой шестерни нижней конической пары каждого колесного редуктора переднего ведущего моста. Зазор в подшипниках полуоси и вертикального вала проверяют, уперев ножку индикатора или шток приспособления № 4270.00.03.000 в торец соответствующей конической шестерни при снятой крышке 11 и перемещая полуось или вал в осевом направлении. Зазор в подшипниках 4 и 5 измеряют, уперев ножку индикатора или шток при-

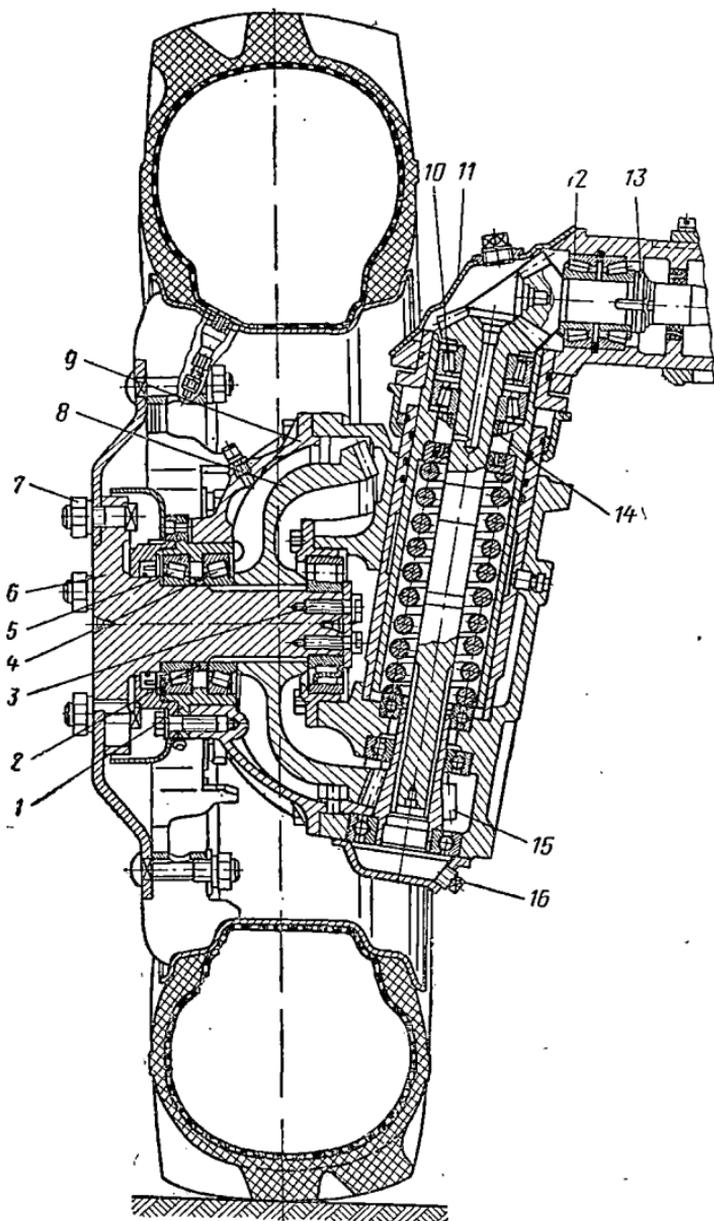


Рис. 44. Колесный редуктор переднего ведущего моста тракторов МТЗ-82 и МТЗ-82Л:

1 — стакан подшипников; 2 — регулировочные кольца; 3 — болт; 4, 5, 10, 12 — подшипники; 6 — фланец диска колеса; 7 — гайка крепления диска; 8 — ведомая шестерня; 9 — крышка редуктора; 11 — крышка; 13, 14 — гайки; 15 — ведущая шестерня; 16 — сливная пробка

способления в торец приподнятого колеса трактора и перемещая колесо в осевом направлении.

Если осевое перемещение полуоси, вертикального вала или колеса превышает 0,3 мм, проводят соответствующую регулировку в описанной ниже последовательности.

У тракторов МТЗ-82 и МТЗ-82Л зазор в подшипниках 10 и 12 уменьшают путем затяжки гаек 13 и 14 крепления подшипников. Для этого затягивают гайки до отказа, после чего отпускают их на  $\frac{1}{15}$ — $\frac{1}{10}$  оборота, обеспечив зазор в пределах 0,05—0,15 мм. После регулировки надежно раскернивают поясok гайки в пазу вала или полуоси. Зазор в подшипниках 4 и 5 устраняют шлифовкой торца одного из регулировочных колец 2, установленных между внутренними обоймами подшипников. Для этого вывинчивают пробку 16 и сливают масло. Приподняв передний мост до отрыва колеса от опоры, вывертывают гайки 7 и снимают колесо в сборе с фланцем 6 и ведомой шестерней 8. Вывертывают болты крепления стакана 1 подшипников к крышке 9 редуктора, расстопоривают и вывертывают два болта 3, после чего разбирают окончательно подшипниковый узел. Затем шлифуют торец шайбы 2 до устранения заметного осевого зазора в подшипниках 4 и 5.

У тракторов МТЗ-52 и МТЗ-52Л осевой зазор в подшипниках полуоси и вертикального вала уменьшают шлифовкой дистанционных втулок, находящихся между внутренними обоймами подшипника. В подшипниках ступицы ведомой шестерни нижней конической пары зазор регулируют, завинтив регулировочную гайку до заметного возрастания сопротивления прокручиванию колеса, а затем отвинтив ее на  $\frac{1}{10}$  оборота и законтрив. Для этого необходимо снять фланец диска колеса и корпус сальника в сборе с сальником.

**Примечание.** Во избежание нарушения зацепления нижней пары конических шестерен колесного редуктора при регулировке подшипников ступицы ведомой шестерни у тракторов МТЗ-52 и МТЗ-52Л необходимо следить за тем, чтобы не провернулся регулировочный болт.

Трактор Т-40 А. Измеряют осевой зазор в конических подшипниках ведущих шестерен колесного редуктора переднего ведущего моста, подведя индикатор к торцу вилки соответствующей ведущей шестерни и перемещая вилку в осевом направлении. Если осевое пере-

мещение вилки превышает 0,3 мм, его устраняют путем удаления регулировочных прокладок соответствующей толщины.

Осевой зазор в шарикоподшипниках ведомой шестерни колесного редуктора измеряют, подведя индикатор к торцу соответствующего переднего колеса и перемещая колесо в осевом направлении в приподнятом состоянии. Если осевое перемещение колеса превышает 0,5 мм, подшипники заменяют.

Трактор Т-25, самоходное шасси Т-16М. Поднимают поочередно ведущие колеса до отрыва их от опоры. Снимают колесо с трактора и, перемещая диск в осевом направлении, измеряют индикатором зазор в подшипниках конечной передачи. Если зазор превышает 0,5 мм, необходима регулировка. Для этого снимают защитный колпак, а также корпус сальника вместе с сальником (самоходное шасси Т-16М). Отвинчивают корончатую гайку и, ввертывая равномерно два болта во фланец стакана подшипника, вытягивают стакан на 2—3 мм из корпуса, после чего вывертывают оба болта. Подкладывают под фланец стакана сверху и снизу столько парных половин регулировочных прокладок, чтобы осевой зазор в подшипниках уменьшился до 0,1—0,2 мм. Собирают конечную передачу в обратной последовательности.

## **МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОВОРОТОМ И ТОРМОЗА**

### **ПОКАЗАТЕЛИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МЕХАНИЗМОВ УПРАВЛЕНИЯ ПОВОРОТОМ И ТОРМОЗОВ**

К основным показателям технического состояния механизмов управления поворотом гусеничных тракторов относятся: степень изношенности муфт поворота и упругость нажимных пружин; свободный и полный ход рычагов управления поворотом; степень изношенности тормозов и ход тормозных педалей.

Управляемость гусеничных тракторов зависит главным образом от состояния муфт поворота и тормозов. При чрезмерном износе фрикционных накладок муфт уменьшается сила сжатия дисков нажимными пружинами, а также площадь соприкосновения ведущих и ведомых

мых дисков (из-за коробления и неравномерного износа их рабочих поверхностей). В результате снижается сила трения между дисками и муфты начинают пробуксовывать.

Пробуксовка дисков возможна также при попадании масла в отсеки муфт через дефектные сальники главной и конечных передач, а также при отсутствии свободного хода рычагов управления поворотом. При чрезмерно большом свободном ходе рычагов диски полностью не разъединяются, что затрудняет повороты трактора и ухудшает качество полевых работ.

Действие тормозов зависит от состояния тормозных лент и барабанов, а также хода педалей управления, который необходимо периодически проверять и регулировать.

Управляемость тракторов Т-4, Т-4А, ДТ-75М, ДТ-75 зависит от состояния планетарного механизма поворота и правильности его регулировки.

Механизмы управления поворотом гусеничных тракторов Т-4, Т-4А, Т-130, Т-100М оборудованы гидроусилителями; от состояния которых зависит усилие на рычагах управления. При неисправном гидроусилителе это усилие резко возрастает, что повышает утомляемость тракториста.

Показателями технического состояния механизмов управления и тормозов колесных тракторов являются свободный ход рулевого колеса и усилие на его ободке, степень изношенности узлов и деталей тормозов и ход тормозных педалей. У тракторов, оборудованных гидроусилителем рулевого управления, показателями его технического состояния служат давление открытия предохранительного клапана, состояние клапана потока масла в гидроусилителе, степень изношенности распределителя и производительность гидравлического насоса.

У тракторов, оборудованных пневматической системой тормозов, надежность работы тормозной системы зависит от состояния компрессора, степени натяжения ремня привода компрессора, герметичности системы, давления воздуха в ней, состояния регулятора давления и степени изношенности деталей и узлов тормозной системы.

Обобщенным и оценочным показателем состояния механизмов управления поворотом и тормозов гусеничных и колесных тракторов являются легкость и удобство уп-

равления и надежность торможения при любых условиях работы тракторных агрегатов. Это обеспечивается прежде всего соблюдением правил эксплуатации и технического обслуживания перечисленных узлов и сопряжений.

#### ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА МЕХАНИЗМОВ УПРАВЛЕНИЯ ПОВОРОТОМ ГУСЕНИЧНОГО ТРАКТОРА<sup>1</sup>

У гусеничных тракторов проверяют и, если необходимо, регулируют ход рычагов и педалей управления. Проверку и регулировку ведут в соответствии с указаниями, приведенными в таблице 43. Перечисленные параметры регулируют в следующем порядке.

У тракторов Т-4 и Т-4А снимают крышку регулировочных люков, расположенных на задней плоскости корпуса заднего моста.

Тормоз солнечной шестерни регулируют регулировочной гайкой: вращая гайку, затягивают тормозную ленту на шкиве до утопания контрольного штифта, расположенного на задней стенке корпуса заднего моста против рычага тормоза солнечной шестерни. Затем проверяют зазор между рычагами управления тормозами и планкой пола кабины, который регулируют изменением длины тяги механизма управления поворотом.

Остановочный тормоз регулируют гайкой. Для этого полностью затягивают тормозную ленту на шкиве, после чего отпускают гайку на 3,5—4 оборота. Проверяют положение педалей управления тормозами. Педали должны упираться в планку пола кабины. Положение педалей регулируют, изменяя длину тяг управления тормозами.

У трактора Т-130 для регулировки свободного хода рычага механизма управления поворотом снимают панели пола кабины, открывают крышки люков корпуса силовой передачи и отсоединяют от рычага тяги сервомеханизма; завинчивая шаровые гайки, поджимают рычагами поршни сервомеханизма до отказа. Устанавливают рычаг механизма управления вертикально и, отрегулировав длину тяг регулировочными вилками, присоединяют их к рычагу. После этого, отвинчивая шаровые гайки, устанавливают номинальный свободный ход рычага механизма управления поворотом по концу рукоятки.

<sup>1</sup> Кроме трактора Т-150 (см. стр. 272).

Параметры состояния механизмов управления поворотом гусеничных тракторов, мм

Измеряемый параметр	Т-4, Т-4А	Т-130	Т-100М	ДТ-75, ДТ-75М	Т-74, ДТ-54А	Т-38М	Т-54В
Свободный ход рычагов управления: номинальный допустимый	—* —*	20—30** 40—110**	135—165 85—215	60—80 40—110	60—90 40—120	40—60 30—80	—*** —***
Полный ход рычагов управления: номинальный допустимый	270—380 230—420	— —	— —	500—600 470—650	400—450 370—500	— —	400—450 370—500
Свободный ход тормозных педалей: номинальный допустимый	— —	— —	— —	— —	— —	50—60 30—80	— —
Полный ход тормозных педалей: номинальный допустимый	75—120 55—150	— —	150—190 120—240	—*** —	120—140 100—170	70—80 50—110	120—130 100—160

\* Зазор между рычагами управления тормозами солнечными шестерен и планкой пола кабины. Номинальный зазор равен 9—11 мм, допустимый 7—15 мм.

\*\* Свободный ход рычага механизма управления поворотом вправо и влево от вертикали.

\*\*\* Зазор между упорами каждого рычага управления допускается до 6 мм.

\*\*\*\* При полностью затянутом правом остановочном тормозе зуб педали должен войти в первую впадину на секторе, а левая педаль должна иметь одинаковый ход с правой.

Чтобы отрегулировать тормоза, снимают задний щиток, закрывающий доступ к сервомеханизму, и крышки верхних люков корпуса силовой передачи. Выключив муфту поворота со стороны проверяемого тормоза, переводят рычаг механизма управления поворотом назад до отказа. При этом должна быть обеспечена полная затяжка ленты тормоза; при переводе рычага вперед пружина должна обеспечить полное возвращение системы тяг и ленты в положение полного отключения тормоза. В случае необходимости изменяют длину тяг регулировочными вилками. При положении двулучевого рычага, соответствующем полному отключению тормоза, верхняя лента силой собственной упругости должна поджиматься упором в сферу регулировочной гайки. Регулировку проводят, вращая регулировочную гайку.

У трактора Т-100М свободный ход рычагов механизма управления поворотом регулируют через открытые смотровые люки, расположенные сзади, шаровой гайкой при отпущенной контргайке. Натяжение тормозных лент регулируют специальной гайкой при снятых крышках люков, находящихся на верхнем листе корпуса муфт поворота.

У тракторов ДТ-75 и ДТ-75М для регулировки свободного хода рычагов механизма управления поворотом снимают крышки регулировочных люков коробки управления и крышки двух средних люков, расположенных на задней стенке корпуса силовой передачи. Затягивают каждую регулировочную гайку до совмещения проточки на штоке с плоскостью проушины. При этом параллельные грани регулировочных гаек выставляют в вертикальное положение. Измеряют свободный ход рычагов. Если он не соответствует номинальным значениям, регулируют длину тяг тормозов планетарных механизмов.

Чтобы отрегулировать ход педалей остановочных тормозов, снимают крышки двух крайних регулировочных люков, расположенных на задней стенке корпуса силовой передачи, и устанавливают зуб проверяемой педали в первую впадину сектора. Полностью завинчивают регулировочную гайку и обтягивают тормозную ленту на шкиве остановочного тормоза. Параллельные грани этой гайки выставляют в вертикальное положение.

Для проверки правильности регулировки длины тяг отсоединяют их от педалей остановочных тормозов и по-

дают вперед до упора пальцев тормозных лент во впадины кронштейнов (при этом слышится характерный щелчок). Удерживая обе тяги в переднем положении, выставляют педали вертикально так, чтобы они не касались упоров. При указанных положениях тяг и педалей отверстия в вилках должны совпадать с отверстиями педалей. Если необходимо, регулируют длину тяг педалей.

У тракторов Т-74, ДТ-54А снимают сиденье тракториста. Для регулировки свободного хода рычагов управления поворотом отпускают стяжной болт наконечника тяги управления. Изменяя длину тяги вращением наконечника с шаровой головкой, добиваются требуемого свободного хода каждого рычага управления поворотом, после чего затягивают стяжной болт до отказа.

Чтобы отрегулировать тормоза, устанавливают педаль каждого тормоза в крайнее заднее положение и, изменяя длину тяги управления тормозом, устанавливают рычаг тормоза под углом  $15^\circ$  назад от вертикали. Завинчивают регулировочную гайку до отказа, а затем отвинчивают ее на шесть-семь оборотов. Проверяют полный ход педали.

У трактора Т-54В полный ход рычагов управления регулируют изменением длины тяг, предварительно отсоединив их. Затем проверяют и, если необходимо, регулируют зазор между упорами рычагов управления, перемещая вперед или назад неподвижные упоры.

Тормоза у этого трактора регулируют путем завинчивания регулировочной штанги до полного выбора зазора между тормозной лентой и барабаном и последующего вывинчивания на четыре оборота, обеспечив номинальный ход тормозной педали.

У трактора Т-38М снимают крышки люков на верхнем листе заднего моста, отпускают стяжной болт и, ввертывая или вывертывая регулировочный винт отводки, устанавливают зазор между опорной чашкой винта и коленчатым рычагом в пределах 1,2—2 мм. Убеждаются в правильности регулировки по свободному ходу рычага управления. Затем, сняв крышку люка тормозной коробки и отпустив контргайку на шпильке верхнего конца тормозной ленты, затягивают гайку на конце шпильки до упора и отпускают на два с половиной-три оборота.

У тракторов всех марок после регулировки тормозов устанавливают равномерный зазор между тормозной

лентой и шкивом каждого тормоза. Для этого, отпустив контргайку установочного винта, расположенного снизу, заворачивают винт до отказа (до соприкосновения тормозной ленты с поверхностью барабана), а затем, отвинтив его на один-полтора оборота, затягивают контргайку.

#### ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ПОВОРОТОМ ТРАКТОРА Т-150

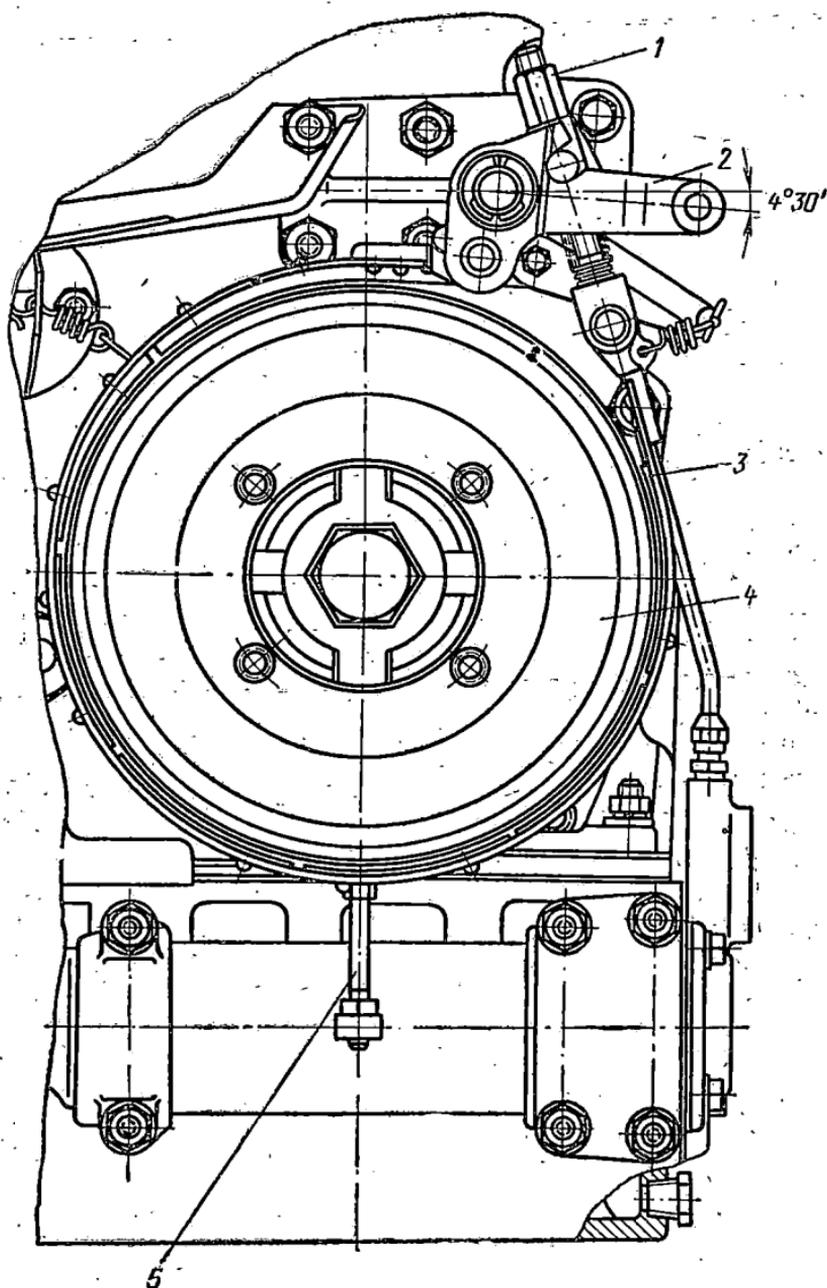
Проверяют зазор между барабанами тормозов и тормозными лентами. Для этого при опущенной педали тормоза ставят рычаг 2 (рис. 45) под углом  $4^{\circ}30'$  к горизонтали. Удерживая рычаг в указанном положении, измеряют щупом зазор между барабаном 4 и колодками тормозной ленты 3. При правильно отрегулированном тормозе зазор должен быть равен 1,5—2 мм по всей окружности.

Если зазор не соответствует приведенным значениям, его изменяют с помощью регулировочной гайки. Для этого заворачивают гайку до отказа, а затем вывинчивают на пять-шесть оборотов. После регулировки измеряют щупом зазор в верхней и нижней частях тормоза. Если он окажется неодинаковым, регулируют равномерность зазора регулировочным винтом 5.

Проверяют правильность регулировки привода тормозов. Для этого, подведя педаль 15 (рис. 46) горного тормоза вверх до касания ее резиновым упором 10 в полку кабины, убеждаются, что рычаг 19 управления тормозом находится в вертикальном положении. При необходимости регулируют длину тяги 2 управления тормозом. Затем при указанном положении рычага 19 убеждаются, что площадки рычагов 17 упираются в пальцы В и А рычагов 19 и 20 управления тормозами. При необходимости регулируют длину вертикальных тяг 3. При указанных положениях рычагов 19 и 17 звенья тяг 3 должны быть вытянуты в прямую линию, а тормозные ленты расторможены.

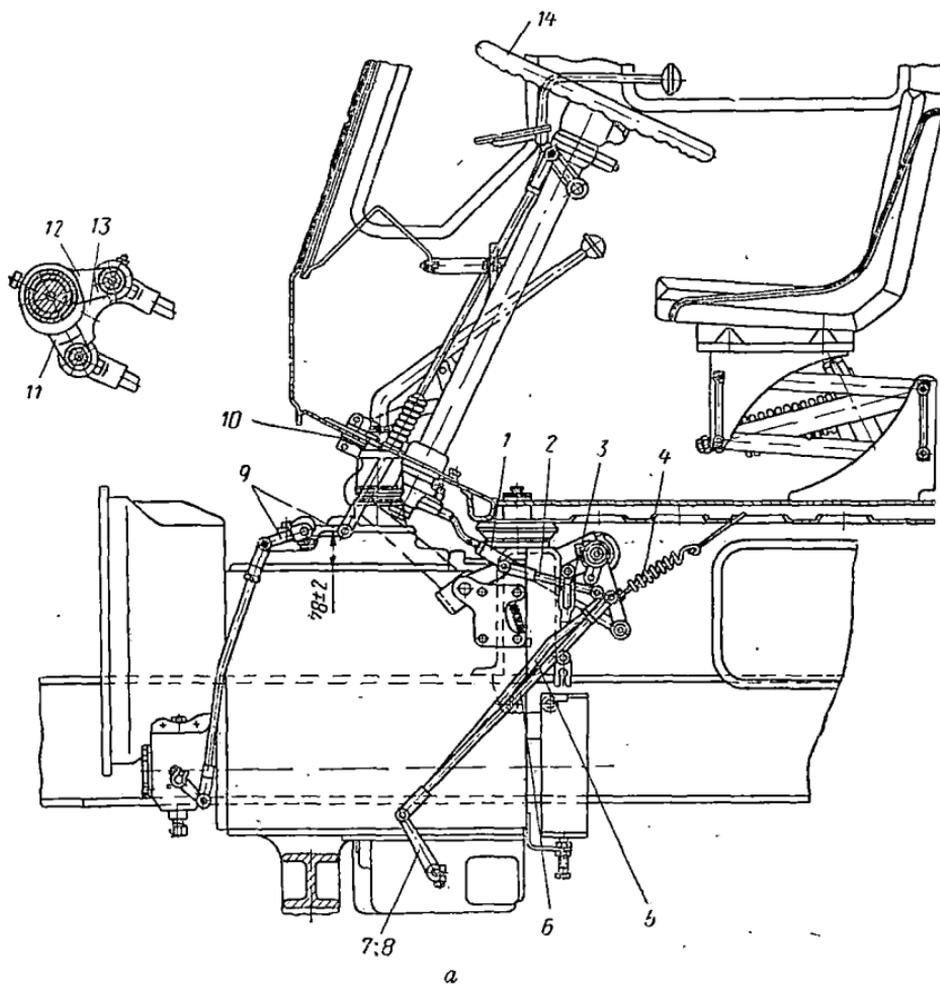
Проверяют механизм управления клапанами сброса давления в следующей последовательности.

Отсоединяют тяги 5 и 6 от рычагов 7 и 8 клапанов сброса давления и снимают пружины 4. Установив рулевое колесо 14 поочередно в левое и правое второе фиксированное положение (путем поворота на  $42^{\circ}$  — до



Р и с. 45. Регулировка тормозов механизма управления поворотом трактора Т-150:

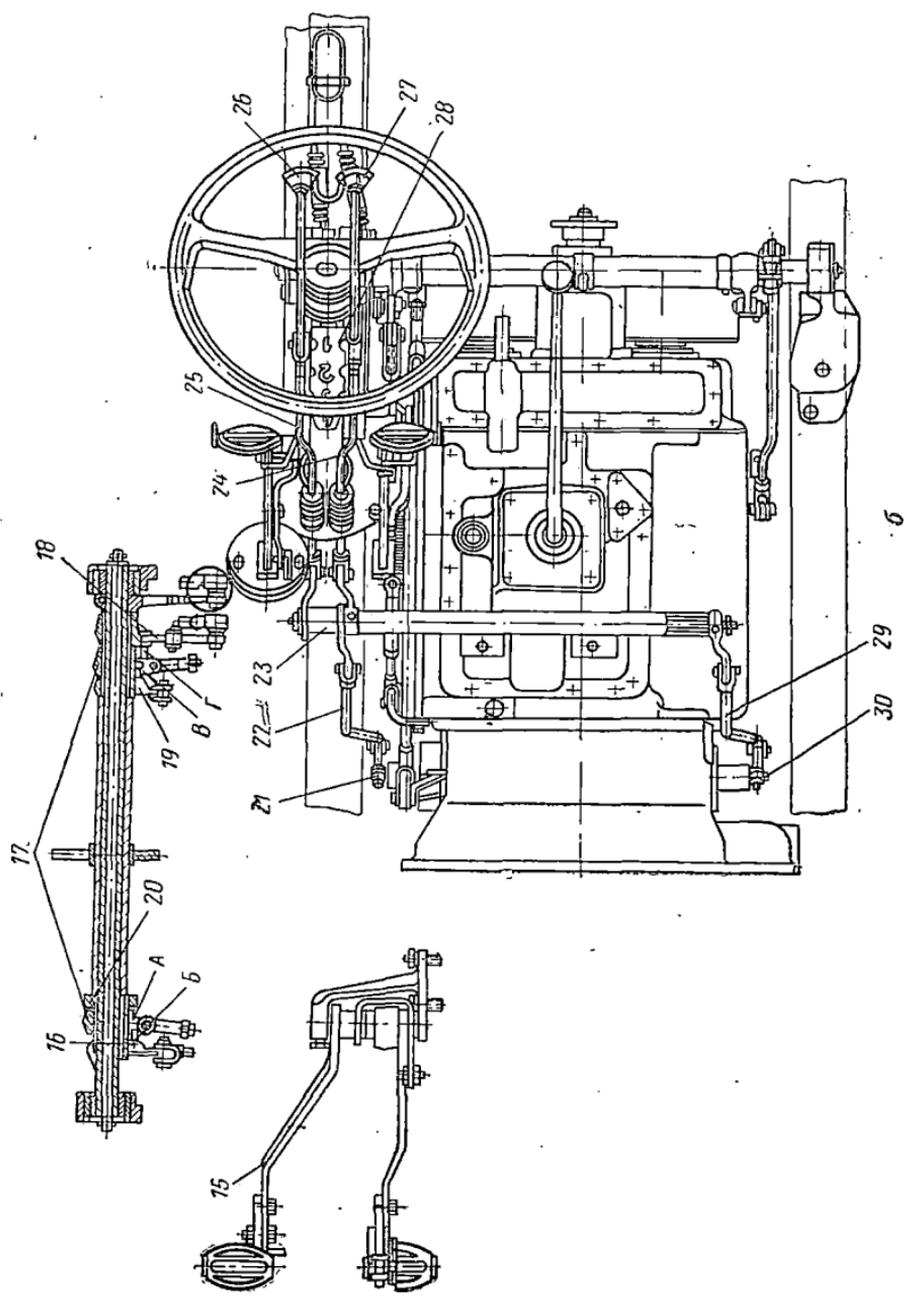
1 — регулировочная гайка; 2 — двулучий рычаг; 3 — тормозная лента; 4 — барабан тормоза; 5 — регулировочный винт



Р и с. 46. Рулевое управление трактора Т-150:

*а* — вид сбоку; *б* — вид сверху;

1 — регулировочная муфта; 2, 3, 5, 6, 22, 24, 25, 29 — тяги; 4 — пружина; 7 — рычаг клапана сброса давления правого борта; 8 — рычаг клапана сброса давления левого борта; 9, 11, 12, 16, 17, 19, 20, 21, 23, 26, 27 — рычаги; 10 — резиновый упор; 13 — поводок; 14 — рулевое колесо; 15 — педаль горного тормоза; 18 — двуупличный рычаг; 28 — указатель; 30 — рычаг левого распределителя;  
 А, Б, В, Г = пальцы



щелчка фиксатора), проверяют положения пальцев *Б* и *Г* рычагов *16* и *18*. Пальцы должны слегка касаться площадок соответственно левого и правого рычагов *17*. При необходимости регулируют положение рычагов *16* и *18* регулировочной муфтой *1*. Возвратив рулевое колесо в исходное положение, установив на место пружины *4* и присоединив тяги *5* и *6* к рычагам *7* и *8*, проверяют щупом зазор между рычагами *11*, *12* и поводком *13*. Зазор должен быть  $0,5-1$  мм. При необходимости регулируют величину зазора регулировочной муфтой *1*.

Проверяют механизм управления гидравлическими распределителями в следующей последовательности.

Установив рычаги *21* и *30* распределителей в крайнее нижнее положение (первая передача), убеждаются, что рычаги *9* и *23* находятся в горизонтальном положении, а расстояние между проушинами этих рычагов, соединенных с тягами *22* и *29*, и верхней площадки корпуса коробки передач равно  $76-80$  мм. При этом рычаги *26* и *27* переключения передач (поворота трактора с фиксированными радиусами) должны быть в одной плоскости и находиться у прорези первой передачи. В противном случае регулируют длину тяг *22* и *29*.

Установив рычаги *26* и *27* в положения первой и четвертой передач, убеждаются в наличии между ними и упорами указателя *28* зазора. При отсутствии зазора регулируют длину тяг *24* и *25*.

#### ПРОВЕРКА МУФТ ПОВОРОТА

Техническое состояние муфт поворота оценивают по усилию, прикладываемому к рычагу управления поворотом в момент трогания соответствующей гусеницы. Это усилие измеряют пружинным динамометром ДПУ-0,02-Т.

Чтобы исключить влияние на результаты измерений возможного замасливания фрикционных дисков, перед проверкой муфты поворота промывают керосином или бензином. Для этого заливают в отделения муфт через люки промывочную жидкость: для тракторов Т-130 и Т-100М —  $7-8$  л; Т-74, ДТ-54А, Т-54В, Т-38М —  $4-5$  л.

Первоначально промывку ведут при движении трактора вперед и назад без поворотов в течение  $5-7$  мин.

Спускают грязную жидкость и заливают чистой. Затем, включив передачу, полностью выключают муфты поворота и дают трактору поработать при средней частоте вращения коленчатого вала двигателя 5—6 мин. Сливают промывочную жидкость и оставляют сливные отверстия открытыми на 1,5—2 ч, чтобы остатки промывочной жидкости могли стечь.

Состояние муфт проверяют в следующей последовательности. Устанавливают трактор на ровную

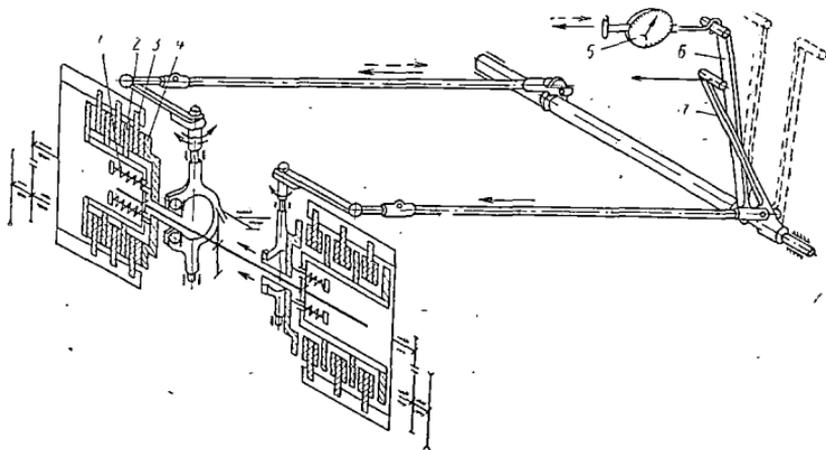


Рис. 47. Схема проверки технического состояния муфт поворота гусеничного трактора с помощью динамометра:

1 — нажимные пружины; 2 — ведущий диск муфты; 3 — ведомый диск муфты; 4 — нажимной диск муфты; 5 — динамометр; 6, 7 — рычаги управления поворотом

горизонтальную площадку с твердым покрытием и устанавливают двигатель. Проверяют и, если необходимо, регулируют механизмы управления поворотом.

Пускают двигатель, устанавливают минимально устойчивую частоту вращения коленчатого вала и, выключив главную муфту сцепления, включают первую передачу. Выключают обе муфты поворота, переместив рычаги 6 и 7 (рис. 47) управления назад до отказа и удерживая при этом один из рычагов с помощью динамометра 5. Включают главную муфту сцепления и, плавно отпуская рычаг, удерживаемый с помощью динамометра, фиксируют его показание в момент трогания гусеницы с места. Измерения проводят три раза. Аналогично измеряют уси-

лие на другом рычаге управления поворотом, соответствующее моменту начала трогания гусеницы с места. Результаты измерений сравнивают с данными, приведенными ниже:

Усилие на рычаге управления поворотом в момент трогания гусеницы с места, кгс:	Т-74	Т-38М
муфта поворота новая	10,5—12,0	7,3—8,5
муфта поворота предельно изношенная	6,6	4,5

Если измеренное усилие хотя бы на одном рычаге достигло предельного значения, муфты подлежат ремонту.

Трогание гусеницы с места должно быть плавным, без рывков. Наличие рывков свидетельствует о неисправности муфты поворота (короблении или расслоении фрикционных накладок, прослаблении заклепок, поломке пружин).

**Примечание.** Во избежание несчастных случаев во время проверки состояний муфт поворота описанным способом находиться вблизи трактора запрещается.

#### ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА СВОБОДНОГО ХОДА РУЛЕВОГО КОЛЕСА И УСИЛИЯ НА ЕГО ОБОДЕ

Указанные параметры определяют с помощью универсального прибора НИИАТ К-402 (рис. 48).

Прибор К-402 состоит из двух самостоятельно действующих приспособлений: динамометра для измерения усилия на ободе и люфтомера для определения свободного хода рулевого колеса. Динамометр 2 крепится на ободе 1 рулевого колеса хомутом. К динамометру шарнирно прикреплена шкала 3 люфтомера. Указатель 4 люфтомера закрепляют неподвижно на рулевой колонке.

Свободный ход рулевого колеса и усилие на его ободе определяют в следующем порядке.

Устанавливают на рулевое колесо прибор К-402. Вращая рулевое колесо в обе стороны до устранения зазора в рулевом механизме и шарнирах рулевых тяг, определяют свободный ход рулевого колеса. Номинальный свободный ход — 20—25°; допустимый — 36°.

**Примечание.** У трактора Т-25 свободный ход рулевого колеса не регулируется. При свободном ходе, превышающем 60°, заменяют изношенные узлы и детали.

Определяют усилие на ободу рулевого колеса, характеризующее трение в рулевом механизме. Для этого отсоединяют продольную тягу от рулевой сошки. При наличии гидроусилителя руля (тракторы К-700, Т-150К, МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л, МТЗ-50ПЛ, Т-40, Т-40А, а также

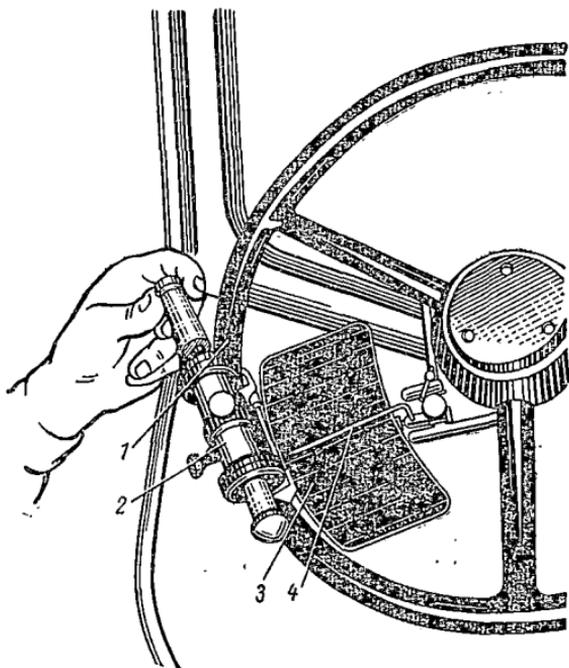


Рис. 48. Измерение усилия на ободу рулевого колеса прибором К-402: 1 — обод рулевого колеса; 2 — динамометр; 3 — шкала люфтомера; 4 — указатель люфтомера

Т-28Х4 последних выпусков) пускают двигатель и устанавливают максимальные обороты холостого хода. Устанавливают рулевое колесо в среднее положение; приближают к корпусу динамометра фиксаторное кольцо на одной из рукояток динамометра и, медленно потягивая за противоположную рукоятку, как показано на рисунке 48, повертывают рулевое колесо до отказа. Осторожно освобождают рукоятку динамометра и по положению фиксаторного кольца на шкале противоположной рукоятки отсчитывают усилие. Аналогично измеряют усилие на ободу колеса при повороте его в другую сторону.

При исправном состоянии рулевого механизма усилие на ободу рулевого колеса составляет 3—6 кгс (у тракторов с гидроусилителями руля — 2—3 кгс).

Если свободный ход рулевого колеса превышает  $36^\circ$ , его регулируют описанными ниже способами.

У трактора К-700 регулируют роликовые конические подшипники вала сошки, изменяя толщину уплотнительных прокладок под боковыми крышками картера рулевого механизма.

Во избежание смещения сектора по отношению к червяку толщина прокладок под каждой крышкой должна быть одинаковой.

У трактора Т-150К сначала устраняют зазор в шарнирах тяги обратной связи. Для этого, вынув шплинт, завинчивают пробку шарового соединения до отказа, а затем, отвинтив ее до совмещения прорези с ближайшими отверстиями в головке штанги, зашплинтовывают пробку.

Затем проверяют зазор в зацеплении «червяк — сектор». Для этого подводят к торцу А (рис. 49) вала сектора 4 ножку индикатора или штوك приспособления для измерения зазоров. Перемещая вал в осевом направлении, фиксируют показания индикатора. При номинальном зазоре в зацеплении осевое перемещение вала равно: в среднем положении — до  $0,05$  мм; в крайних положениях —  $0,25$ — $0,60$  мм. Если зазор в средней части превышает  $0,10$  мм, необходима регулировка.

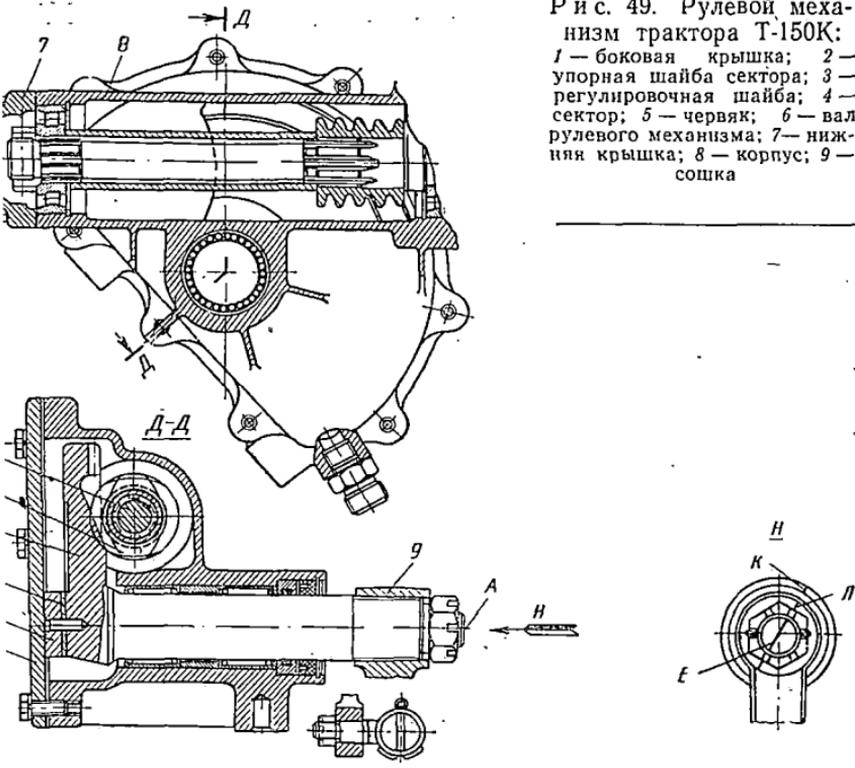
Прежде чем регулировать зацепление, проверяют правильность сборки рулевого механизма. При среднем положении сектора 4 риски Е (на валу сектора), К (на корпусе 8 рулевого механизма) и Л (на сошке 9) должны совпадать (см. вид Н на рис. 49).

Зацепление регулируют в следующем порядке.

Отсоединяют от сошки 9 тягу обратной связи. Снимают крышку 1 и упорную шайбу 2 с регулировочной шайбой 3. Измерив толщину шайбы 3, подбирают вместо нее шайбу такой толщины, чтобы после сборки узла обеспечивалось номинальное осевое перемещение вала сектора 4. Ставят на место снятые детали и, тщательно затянув крышку болтами, снова проверяют осевое перемещение вала. Если при номинальном осевом перемещении вала в среднем положении перемещение в крайних положениях окажется менее  $0,25$  мм, червячная пара подлежит замене.

Проверяют плавность зацепления червячной пары: при вращении рулевого колеса из одного крайнего положения

Р и с. 49. Рулевой механизм трактора Т-150К:  
 1 — боковая крышка; 2 — упорная шайба сектора; 3 — регулировочная шайба; 4 — сектор; 5 — червяк; 6 — вал рулевого механизма; 7 — нижняя крышка; 8 — корпус; 9 — сошка



в другое в обоих направлениях сектор должен обкатываться по червяку без заедания и прихватов.

У тракторов МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л, МТЗ-50ПЛ, а также Т-28Х4 последних выпусков сначала устраняют зазор в шарнирных соединениях рулевых тяг. Расстопив регулировочные пробки, ввертывают каждую пробку до устранения зазора в шарнирном соединении и ступорят.

Если после этого свободный ход рулевого колеса превышает допустимое значение, регулируют зацепление червячной пары эксцентриковой втулкой. И наконец, при необходимости регулируют зацепление сектора механизма управления с рейкой штока силового цилиндра. Зазор в зацеплении устраняют, удалив необходимое количество регулировочных прокладок из-под фланца, закрепленного на корпусе гидроусилителя.

У тракторов ЮМЗ-6Л, МТЗ-5ЛС, МТЗ-5МС сначала устраняют зазоры в шарнирных соединениях рулевых тяг. Затем регулируют подшипники червяка с помощью прокладок при снятой крышке корпуса рулевого механизма, полностью устраняя осевое перемещение вала рулевого колеса. После этого, если необходимо, регулируют зацепление червячной пары, для чего снимают рулевой механизм, отвинчивают контргайку регулировочного винта и завинчивают винт до устранения ощутимого зазора в зацеплении.

У тракторов Т-40, Т-40А при чрезмерно большом свободном ходе рулевого колеса уменьшают зазор в зацеплении рейки поршня с зубьями сектора рулевого механизма. Этого достигают путем перемещения регулировочным винтом вала сошки с сектором, для чего отвинчивают гайку-колпачок и, отпустив контргайку, ввертывают винт до отказа, а затем вывертывают его на  $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{4}$  оборота. По окончании регулировки затягивают контргайку и устанавливают на место гайку-колпачок.

У тракторов Т-28Х4 первых выпусков (без гидроусилителя руля) сначала устраняют зазор в шарнирах рулевых тяг, затем отпускают контргайку упорного винта и, ввертывая винт со шлицем, устанавливают номинальный зазор в подшипниках червяка, обеспечив свободное проворачивание червяка без заметного осевого зазора.

После этого, если необходимо, регулируют зацепление червячной пары, для чего отпускают фиксирующий болт находящийся в прорези замка, и, поворачивая замок против часовой стрелки, устанавливают минимальный боковой зазор в зацеплении червячной пары, обеспечив свободное проворачивание червяка.

У самоходного шасси Т-16М сначала проверяют зазор между сектором и малой конической шестерней промежуточного вала — по колебанию большой конической шестерни при снятой рулевой колонке. Указанный зазор регулируют при колебании шестерни по наружному диаметру, превышающем 1 мм, с помощью регулировочных прокладок. Затем, если необходимо, регулируют боковой зазор между зубьями большой шестерни промежуточного вала и шестерни рулевого вала. Этот зазор регулируют с помощью разрезных регулировочных прокладок, помещенных между фланцем кронштейна рулевой колонки и верхней плоскостью заднего бруса.

Чтобы обеспечить четкую, бесперебойную и долговечную работу рулевого управления тракторов, оборудованных гидроусилителями руля, необходимо прежде всего своевременно и качественно выполнять операции технического обслуживания гидросистемы управления поворотом. Нужно также следить за состоянием резьбовых соединений, не допуская течи масла из емкостей.

Масляный бак гидравлической системы управления поворотом (тракторы К-700 и Т-150К), корпус гидроусилителя руля (тракторы МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л, МТЗ-50ПЛ, Т-28Х4) и полость кронштейна гидроусилителя руля (тракторы Т-40 и Т-40А) следует заправлять чистым, профильтрованным маслом соответствующего сорта. Необходимо регулярно проверять уровень масла в емкостях и доливать свежее масло до верхней метки на масломерной линейке (тракторы К-700, МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л, МТЗ-50ПЛ), до середины масломерного стекла бака гидросистемы управления поворотом (трактор Т-150К), до уровня отверстия контрольной пробки (тракторы Т-40 и Т-40А) или до оси червяка (трактор Т-28Х4).

Следует регулярно смазывать солидолом пальцы шарниров гидроцилиндров управления поворотом (тракторы К-700, Т-150К) и другие трущиеся сочленения, снабженные масленками.

При ТО-3 нужно заменять масло в емкости с промывкой гидросистемы дизельным топливом при работе трактора в течение 5—7 мин. Перед этим очищают и промывают фильтры в следующем порядке.

У тракторов К-700 и Т-150К вынимают из бака корпус основного фильтра с фильтрующими элементами (у трактора К-700 — два фильтра), разбирают фильтр и тщательно промывают в дизельном топливе фильтрующие элементы и другие детали. Снимают, очищают и промывают магниты (трактор К-700), сапун (трактор Т-150К), а также крышку и фильтр заливной горловины.

<sup>1</sup> Тракторы К-700, Т-150К, МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л, МТЗ-50ПЛ, Т-40, Т-40А, а также Т-28Х4 последних выпусков.

У тракторов МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л и МТЗ-50ПЛ очищают и промывают сливной фильтр гидроусилителя руля. Для этого поднимают облицовку радиатора, отсоединяют дренажный трубопровод от крышки корпуса фильтра, отпускают контргайку и вывертывают из крышки на пол оборота регулировочный болт. Затем, вывернув болты крышки и ввернув два монтажных болта в монтировочные резьбовые отверстия крышки, снимают ее. Отсоединяют сливной трубопровод, вывертывают редукционный клапан (тракторы МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л) или штуцер для подсоединения трубопровода (тракторы МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л, МТЗ-50ПЛ) и вынимают фильтр. Промывают его в чистом дизельном топливе, проверяют, и если необходимо, подтягивают гайку крепления сектора. После сборки и постановки на место фильтра и остальных узлов регулируют осевое перемещение поворотного вала, ввернув регулировочный болт до упора в торец вала, а затем вывернув его на  $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{8}$  оборота. Затягивают контргайку и устанавливают на место облицовку радиатора.

#### ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА ГИДРОУСИЛИТЕЛЕЙ РУЛЯ<sup>1</sup>

Состояние гидроусилителей без их разборки проверяют с помощью прибора КИ-1097Б (дросселя-расходомера ДР-70), предназначенного для испытания агрегатов гидравлической системы непосредственно на тракторе — проверки давления и расхода рабочей жидкости в гидросистеме.

Прибор КИ-1097Б состоит из корпуса, манометра, дросселирующего и демпфирующего устройств, предназначенных соответственно для измерения производительности и предотвращения поломок манометра. Производительность насосов измеряют при давлении в гидросистеме  $100 \text{ кгс/см}^2$ , определяемом по манометру прибора. Шкала прибора градуируется в  $\text{л/мин}$ .

Если расход жидкости измеряют при давлении меньше  $100 \text{ кгс/см}^2$ , на которое тарируется прибор, то действительный расход (производительность) равен:

<sup>1</sup> Смотри сноску на стр. 283.

$$Q_d = 0,1 \sqrt{p_{\text{раб}} \cdot Q_{\text{п}}} \text{ л/мин,} \quad (20)$$

где  $p_{\text{раб}}$  — рабочее давление, определяемое по манометру прибора;

$Q_{\text{п}}$  — показание прибора, л/мин.

Гидроусилители проверяют и регулируют в следующем порядке.

**Подготовка гидроусилителя к проверке.** Отсоединяют нагнетательный маслопровод от гидроусилителя. Устанавливают на штуцер гидроусилителя приспособление КИ-6272, подключив к нему нагнетательный маслопровод, идущий от насоса, и нагнетательный шланг прибора КИ-1097Б; свободный штуцер приспособления КИ-6272 заглушают.

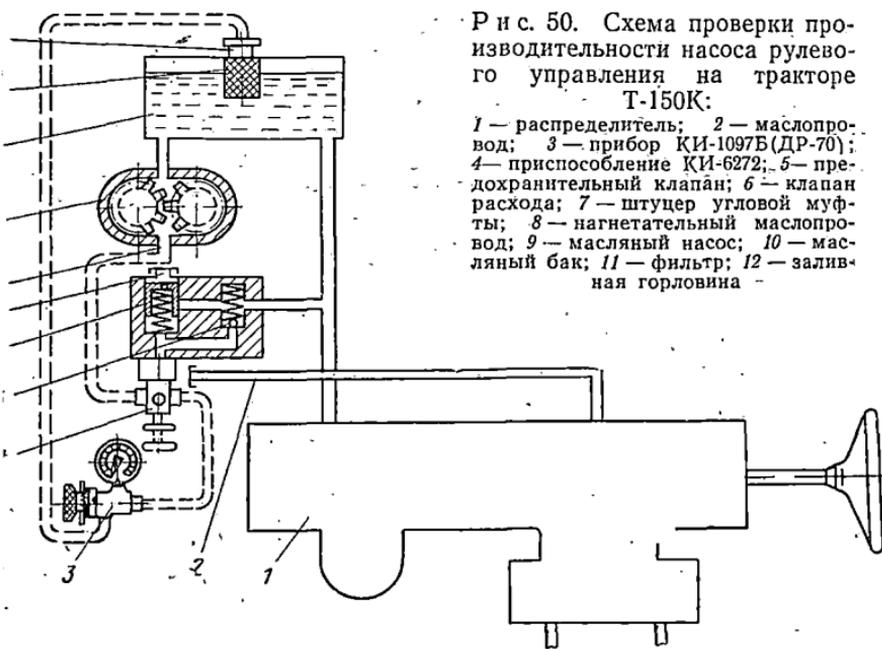


Рис. 50. Схема проверки производительности насоса рулевого управления на тракторе Т-150К:

1 — распределитель; 2 — маслопровод; 3 — прибор КИ-1097Б (ДР-70); 4 — приспособление КИ-6272; 5 — предохранительный клапан; 6 — клапан расхода; 7 — штуцер угловой муфты; 8 — нагнетательный маслопровод; 9 — масляный насос; 10 — масляный бак; 11 — фильтр; 12 — заливная горловина

На тракторе Т-150К (рис. 50) приспособление КИ-6272 устанавливают на место штуцера маслопровода 2, идущего от клапана 6 расхода к распределителю 1. Штуцер 7 угловой муфты клапана расхода заглушают.

Снимают крышку и фильтр маслозаливной горловины. Дускают в емкость конец сливного шланга прибора

КИ-1097Б так, чтобы он находился ниже уровня масла в емкости (тракторы МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л, МТЗ-50ПЛ, Т-28Х4), или вывертывают пробку заливной горловины из бака гидравлической системы, ввертывают вместо пробки переходный штуцер и присоединяют к нему сливной шланг прибора (тракторы К-700, Т-150К, Т-40, Т-40А).

Устанавливают рукоятку прибора в положение «Открыто», вывертывают запорную иглу приспособления КИ-6272 и пускают двигатель. При средней частоте вращения коленчатого вала прогревают масло в гидроусилителе до температуры 45—50°С, создав давление 40—50 кгс/см<sup>2</sup>.

Проверка производительности насоса гидроусилителя<sup>1</sup>. Ввернув иглу приспособления КИ-6272, перекрывают доступ масла к гидроусилителю. Затем, установив номинальную частоту вращения коленчатого вала и создав поворотом рукоятки прибора рабочее давление в нагнетательной магистрали 50 кгс/см<sup>2</sup>, по отметке на шкале прибора против стрелки определяют производительность.

Таблица 44

Параметры состояния агрегатов гидроусилителя руля

Трактор	Показание прибора КИ-1097Б при $P_{\text{раб}} = 50 \text{ кгс/см}^2$		Производительность насоса, л/мин		Давление открытия предохранительного клапана, кгс/см <sup>2</sup>	
	номинальное	допустимое	номинальная	допустимая	номинальное	допустимое
К-700	103	61	72	43,0	100	95—105
Т-150К	74	44	52	31,0	70	65—80
МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л, МТЗ-50ПЛ, Т-28Х4	20	12	14	8,5	75	70—85
Т-40, Т-40А	17	10	43*	7,0	75	70—85

\* Производительность насоса гидросистемы навесного оборудования и гидроусилителя.

<sup>1</sup> У тракторов Т-40 и Т-40А проверяют количество масла, подаваемого насосом в гидроусилитель.

Если показание прибора окажется ниже значения, приведенного в таблице 44, насос ремонтируют.

**Проверка давления открытия предохранительного клапана.** Вывернув иглу приспособления КИ-6272, открывают доступ масла к гидроусилителю. Затем, повернув рулевое колесо влево или вправо до отказа и удерживая его в таком положении, устанавливают максимальную частоту вращения коленчатого вала; поворачивая рукоятку прибора по часовой стрелке, доводят показание манометра до максимальной величины, соответствующей моменту открытия предохранительного клапана.

Если давление открытия клапана окажется ниже значения, указанного в таблице 44, клапан регулируют. Для этого отвинчивают колпачок, отпускают контргайку регулировочного винта и при крайнем правом положении передних колес и номинальной частоте вращения коленчатого вала ввертывают или вывертывают регулировочный винт до достижения номинального давления.

**Определение величины утечек масла в распределителе.** Проверяют расход масла через прибор при подключенном гидроусилителе. При проверке трактора Т-150К останавливают двигатель, снимают заглушку со свободного штуцера этого приспособления и присоединяют к нему маслопровод 2 (см. рис. 50), идущий от клапана расхода к распределителю, после чего снова пускают двигатель.

Переводят рукоятку прибора КИ-1097Б в положение «Открыто» и поворачивают рулевое колесо влево или вправо до упора. Затем, установив номинальную частоту вращения коленчатого вала и, поворачивая рукоятку прибора по часовой стрелке, поднимают рабочее давление в нагнетательной магистрали до  $p_{\text{раб}} = 50 \text{ кгс/см}^2$ . По отметке на шкале прибора против стрелки определяют расход масла.

Разница в показаниях прибора при проверке производительности насоса и утечек масла не должна превышать 5 л/мин. При большей разнице следует устранить неисправность распределителя.

Если при проверке состояния гидроусилителя у тракторов Т-40 и Т-40А количество масла, подаваемого насосом в гидроусилитель, окажется ниже 7 л/мин, проверяют производительность насоса. Для этого отключают нагнетательную магистраль гидравлической системы трактора от распределителя и присоединяют к нагнета-

тельному трубопроводу выходной шланг прибора. Устанавливают рукоятку прибора в положение «Открыто» и пускают двигатель. Устанавливают номинальную частоту вращения коленчатого вала и, повертывая рукоятку прибора, поднимают давление в нагнетательной магистрали до  $100 \text{ кгс/см}^2$ . По отметке на шкале прибора против стрелки определяют производительность. Если производительность насоса менее  $22 \text{ л/мин}$ , насос заменяют; если же выше  $22 \text{ л/мин}$ , а количество масла, подаваемого в гидроусилитель рулевого управления, менее  $7 \text{ л/мин}$ , то это свидетельствует о неисправности клапана потока масла в гидроусилителе или распределителя гидравлической системы.

#### ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА СЛЕДЯЩЕГО УСТРОЙСТВА МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ПОВОРОТОМ ТРАКТОРА К-700

Пускают трактор по ровной горизонтальной площадке. Отпускают рулевое колесо и наблюдают за траекторией движения трактора, которая должна быть прямолинейной. Если трактор отклоняется в сторону, а при стремлении тракториста вести его по прямой ощущаются толчки на рулевом колесе, необходимо отрегулировать следящее устройство, как описано ниже.

Устанавливают колеса трактора в положение, соответствующее движению по прямой, и останавливают двигатель. Указанное положение колес проверяют по соосности полурам, при котором длина выступающих частей штоков силовых цилиндров гидравлической системы управления поворотом должна быть одинаковой (допускается разница длины до  $5 \text{ мм}$ ):

Снимают коврик и открывают левый люк пола кабины. Проверяют расположение сошки относительно крышки картера рулевого управления. При несовпадении рисков на сошке с рисками на крышке регулируют длину тяги следящего устройства. Для этого, отвинтив контргайку регулировочной стяжки и повертывая ее в нужную сторону, изменяют длину тяги настолько, чтобы риски на сошке совпали с рисками на крышке.

Если длина тяги следящего устройства отрегулирована правильно, проверяют, не отвинтилась ли гайка золотника и не сорвана ли резьба на ней. При необходимости устраняют неисправность.

ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА ТОРМОЗОВ  
КОЛЕСНЫХ ТРАКТОРОВ

У тракторов К-700 и Т-150К проверяют ход штоков тормозных камер. Для этого пускают двигатель и заполняют пневматическую систему до рабочего давления: у трактора К-700 — до  $5,3-7,5 \text{ кгс/см}^2$ , у трактора Т-150К — до  $6,0-7,6 \text{ кгс/см}^2$ . Затем, остановив двигатель,

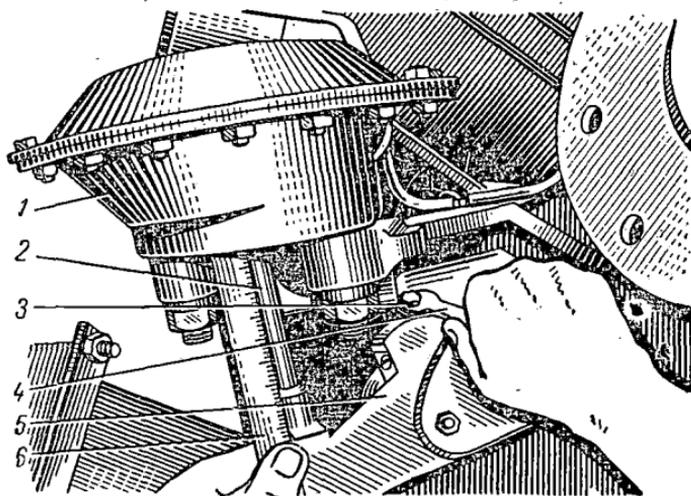


Рис. 51. Регулировка величины хода штока тормозной камеры на тракторе К-700:

1 — корпус тормозной камеры; 2 — шток тормозной камеры; 3 — ось червяка тормозного рычага; 4 — гаечный ключ; 5 — тормозной рычаг; 6 — масштабная линейка

нажимают на педаль тормоза и измеряют ход штока 2 (рис. 51) линейкой 6.

Номинальный ход штоков: у трактора К-700 — 30 — 40 мм; у трактора Т-150К — 15 — 20 мм. Допустимый ход равен соответственно 55 и 35 мм. Разница хода штоков тормозных камер не должна превышать: у трактора К-700 — 7 мм, у трактора Т-150К — 3 мм.

Если ход штоков тормозных камер превышает допустимые значения, его регулируют, вращая ось 3 червяка тормозного рычага 5.

После проверки и регулировки хода штоков тормозных камер проверяют и при необходимости регулируют

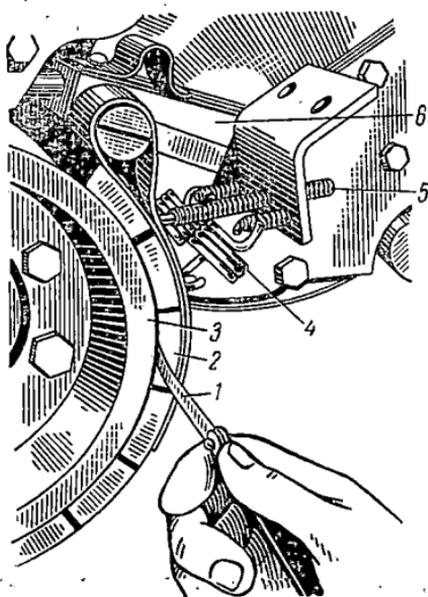


Рис. 52. Измерение зазора между лентой и барабаном центрального тормоза на тракторе К-700:

1 — щуп; 2 — колодка тормозной ленты; 3 — барабан; 4 — оттяжная пружина; 5 — винт упора; 6 — регулировочная гайка

свободный ход тормозной педали, который должен быть равен 10—25 мм.

У тракторов К-700, Т-150К, ЮМЗ-6Л проверяют стояночный (ручной) тормоз в следующем порядке. У тракторов К-700 и Т-150К выключают тормоз, установив рычаг тормоза в крайнее переднее положение, и измеряют щупом 1 (рис. 52) зазор между колодками 2 тормозной ленты и барабаном 3. У трактора К-700 этот зазор должен быть равен 0,2—1 мм, у трактора Т-150К—1,5—2 мм по всей окружности. При необходимости регулируют величину зазора регулировочной гайкой 6 и винтами 5 упоров, а также натягивают оттяжные пружины 4.

Включают тормоз, переведя рычаг в крайнее заднее положение. При правильно отрегулированном тормозе рычаг не должен переходить в вертикальное положение. В противном случае следует отрегулировать длину тормозной тяги.

У тракторов всех марок, кроме К-700 и Т-150К, измеряют линейкой полный ход педалей тормозов по подушкам, оттягивая поочередно педаль каждого тормоза. Номинальные и допустимые значения хода педалей приведены в таблице 45.

Если ход педалей разный и не соответствует приведенным значениям, его регулируют следующими способами.

У тракторов МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л, МТЗ-50ПЛ, Т-28Х4 и самоходного шасси Т-16М изменяют длину тормозной тяги.

**Номинальный и допустимый ход педалей тормозов  
колесных тракторов и самоходных шасси**

Трактор, самоходное шасси	Полный ход педалей, мм	
	номинальный	допустимый
МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л	70—90	110
МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л, МТЗ-50ПЛ	80—100	120
ЮМЗ-6Л, МТЗ-5ЛС, МТЗ-5МС	100—150	200
Т-40, Т-40А, Т-28Х4	50—80	100
Т-25	40—60	75
Т-16М	75—100	120

У тракторов ЮМЗ-6Л, МТЗ-5ЛС, МТЗ-5МС ход педалей регулируют регулировочным конусом (ввернув его до отказа, затем вывернув до момента утопания концов опорных пальцев в выемки) и тормозной тягой.

У тракторов Т-40, Т-40А ход педалей регулируют с помощью гайки регулировочного болта. Для этого устанавливают педаль в крайнее заднее положение, заворачивают гайку до отказа, а затем отвинчивают на 3,5 оборота. Регулировку можно также проводить, изменяя длину тормозной тяги.

У трактора Т-25 ход педалей регулируют нажимными болтами (ввернув их до отказа, а затем вывернув на 1,5—2 оборота) и с помощью шарнира, ввернув его до соприкосновения с конусной поверхностью рычага.

У тракторов Т-40, Т-40А, Т-28Х4, Т-25 и самоходного шасси Т-16М после регулировки хода педали выравнивают положение тормозной ленты относительно барабана установочным винтом, расположенным снизу. Для этого сначала ввертывают винт до отказа, после чего вывертывают на  $\frac{3}{4}$ —1 оборот (тракторы Т-40, Т-40А, самоходное шасси Т-16М) или на 1,5—2 оборота (тракторы Т-28Х4 и Т-25).

При установке на трактор привода управления гидравлическими тормозами прицепов проверяют и, если необходимо, регулируют длину тяги толкателя. Для этого устанавливают рычаг управления в крайнее переднее

положение (до упора в полик), а в случае блокировки привода с педалями тормозов трактора устанавливают педали в крайнее заднее положение. Измеряют расстояние между задним сферическим концом тяги толкателя и внутренней привалочной плоскостью седла крепления главного тормозного цилиндра прицепа.

При правильной регулировке конец тяги должен выступать на 34—36 мм. Если указанное расстояние не соответствует приведенным значениям, необходимо отрегулировать длину тяги.

По окончании технического обслуживания трактора пускают двигатель и трактор и проверяют работу тормозов на надежность и равномерность торможения.

Тормозные системы колесных тракторов (самоходных шасси) и составленных на их базе тракторных поездов должны обеспечивать остановку указанных транспортных средств при движении по сухой бетонированной или асфальтированной дороге с начальной скоростью 20 км/ч на пути, указанном в таблице 46.

Т а б л и ц а 46

Тормозной путь колесных тракторов и тракторных поездов при движении по бетонированной (асфальтированной) дороге с начальной скоростью 20 км/ч, м

Трактор, самоходное шасси	Без прицепа		С одним прицепом		С двумя прицепами	
	номинальный	допустимый	номинальный	допустимый	номинальный	допустимый
К-700, Т-150К	6,5	7,8	7,5	9,0	9,0	10,8
МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л, МТЗ-50ПЛ, МТЗ-5ЛС, МТЗ-5МС, ЮМЗ-6Л	6,0	7,2	6,5	7,8	7,5	9,0
Т-40, Т-40А, Т-28Х4, Т-25, Т-16М	5,5	6,6	6,0	7,2	7,0	8,4

Если тормозной путь превышает допустимое значение, тормоза следует разобрать, промыть и заменить изношенные детали.

**Проверка и регулировка натяжения ремня привода компрессора** (тракторы К-700 и Т-150К). Нажимают на ремень в средней части между шкивами компрессора и натяжного устройства с усилием 3—5 кгс (двигатель ЯМЗ-238НБ) или между шкивами коленчатого вала и компрессора с усилием 5—7 кгс (двигатель СМД-62) и определяют прогиб ремня. При нормальном натяжении ремня величина прогиба равна: у двигателя ЯМЗ-238НБ — 5—10 мм; у двигателя СМД-62 — 8—15 мм.

У трактора К-700 натяжение ремня привода компрессора регулируют болтом натяжного устройства, а у трактора Т-150К — изменением толщины регулировочных прокладок между боковинами шкива.

**Проверка регулятора давления** (тракторы К-700, Т-150К, МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л). Полностью выпускают воздух из пневмосистемы, нажимая несколько раз на тормозную педаль. Пускают двигатель и, установив максимальную частоту вращения коленчатого вала, проверяют время заполнения пневмосистемы до момента отключения компрессора, определяемого по прекращению заметного на глаз движения стрелки манометра, и давление отключения компрессора. Затем, постепенно выпуская воздух из системы до давления, при котором компрессор начнет работать, фиксируют это давление.

Давление отключения компрессора должно быть равно: у трактора К-700 — 6,8—7,5 кгс/см<sup>2</sup>, у трактора Т-150К — 7,3—7,6 кгс/см<sup>2</sup>, у тракторов МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л — 7,3—7,5 кгс/см<sup>2</sup>; давление включения — соответственно 5,3—5,9, 6—6,4 и 6,5—6,7 кгс/см<sup>2</sup>.

Время заполнения системы воздухом до момента отключения компрессора не более 2 мин. Причинами медленного заполнения системы воздухом могут быть утечки воздуха в соединениях или неисправности компрессора.

Если давление включения и отключения компрессора не соответствует приведенным значениям, необходимо отрегулировать регулятор давления регулировочной гайкой (трактор К-700), регулировочным колпаком и проклад-

<sup>1</sup> Тракторы К-700, Т-150К, МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, ЮМЗ-6Л.

ками, расположенными под седлом клапана (трактор Т-150К), или регулировочной крышкой (тракторы МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л).

Если регулятор давления не работает или работает с перебоями, его следует снять, разобрать, промыть в бензине и просушить детали, обдув их сжатым воздухом.

**Проверка герметичности пневматической системы.** Герметичность пневмосистемы проверяют при включенных и выключенных тормозах в следующей последовательности.

Заполнив систему до максимального давления, останавливают двигатель и, понизив давление в системе на  $0,5—0,6 \text{ кгс/см}^2$ , наблюдают за положением стрелки манометра при опущенной тормозной педали. Затем нажимают на педаль и после стабилизации давления снова наблюдают за положением стрелки манометра. В обоих случаях не должно быть заметного на глаз движения стрелки манометра в течение 1 мин.

Утечка воздуха при выключенных тормозах свидетельствует о разгерметизации всей пневматической системы, а утечка при включенных тормозах — о разгерметизации тормозных камер. Для выявления мест утечки покрывают соединения системы и компрессора мыльной эмульсией. Обнаруженные утечки устраняют.

**Промывка и проверка на герметичность воздушных баллонов.** Открывают спускные краны и спускают из баллонов конденсат и воздух. Отсоединяют и снимают баллоны с трактора. Заглушив отверстия и воздухопроводы, промывают баллоны и спускные краны горячей водой или продувают паром.

Укладывают баллоны спускными кранами вверх, одно отверстие баллона оставляют заглушенным (колпачковой гайкой с резиновой прокладкой), а через другое наполняют баллоны водой до вытекания из спускных кранов. Подсоединяют к манометру насос высокого давления, покрывают баллоны мыльной эмульсией и, создав давление  $14 \text{ кгс/см}^2$ , проверяют баллоны на герметичность (при закрытых спускных кранах). Баллоны, не выдерживающие указанного давления, отправляют в ремонт, а годные устанавливают на трактор.

**Проверка и регулировка предохранительного клапана.** Пускают двигатель и, наполнив систему до давления  $5,5—6 \text{ кгс/см}^2$ , останавливают двигатель. Потянув плоскогуб-

цами стержень клапана (тракторы К-700, Т-150К, ЮМЗ-6Л), убеждаются в утечке воздуха через клапан.

При опущенном стержне утечка воздуха недопустима. В случае повышенной утечки воздуха снимают клапан, разбирают, промывают детали в керосине и просушивают. Проверяют состояние рабочего пояса седла и шарика, которые не должны иметь повреждений.

Если давление в пневмосистеме повышается более чем до  $10,5 \text{ кгс/см}^2$  (у тракторов МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л — более чем до  $9 \text{ кгс/см}^2$ ), необходимо отрегулировать предохранительный клапан. После регулировки давление открытия клапана должно быть равно  $9\text{—}10,5 \text{ кгс/см}^2$  (у тракторов МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л —  $8,5\text{—}9 \text{ кгс/см}^2$ ).

**Проверка и регулировка тормозного крана.** Проверяют давление воздуха в секции прицепа. Для этого подключают к секции контрольный манометр (через переходный штуцер) и пускают двигатель. При давлении в воздушных баллонах  $6,5\text{—}7 \text{ кгс/см}^2$  (тракторы К-700, Т-150К, МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л) или  $5,5\text{—}6 \text{ кгс/см}^2$  (трактор ЮМЗ-6Л) по показанию контрольного манометра определяют давление в магистрали прицепа, которое должно быть равно  $4,8\text{—}5,3 \text{ кгс/см}^2$ . Резко нажимают на тормозную педаль до отказа. При этом давление в секции прицепа должно упасть с  $4,8\text{—}5,3 \text{ кгс/см}^2$  до нуля, что свидетельствует о включении тормозов прицепа. При удержании педали утечка воздуха недопустима.

Если давление в магистрали прицепа не соответствует приведенным значениям, а при нажатии на педаль оно не падает до нуля, регулируют давление затяжки пружины штока, вращая направляющую втулку штока при опущенной контргайке (тракторы К-700, Т-150К, ЮМЗ-6Л).

У тракторов МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л сначала проверяют привод к тормозному крану, который должен быть отрегулирован таким образом, чтобы при опущенной педали тормоза рычаг крана соприкасался с поверхностью упора корпуса крана. Привод регулируют с помощью регулировочной тяги. Давление, поддерживаемое тормозным краном ( $6,7\text{—}7,3 \text{ кгс/см}^2$ ), регулируют поворотом тарелки уравновешивающей пружины через выпускное окно при выжатых педалях тормозов.

У трактора ЮМЗ-6Л тормозной кран должен срабатывать при перемещении педали на  $20\text{—}25 \text{ мм}$ .

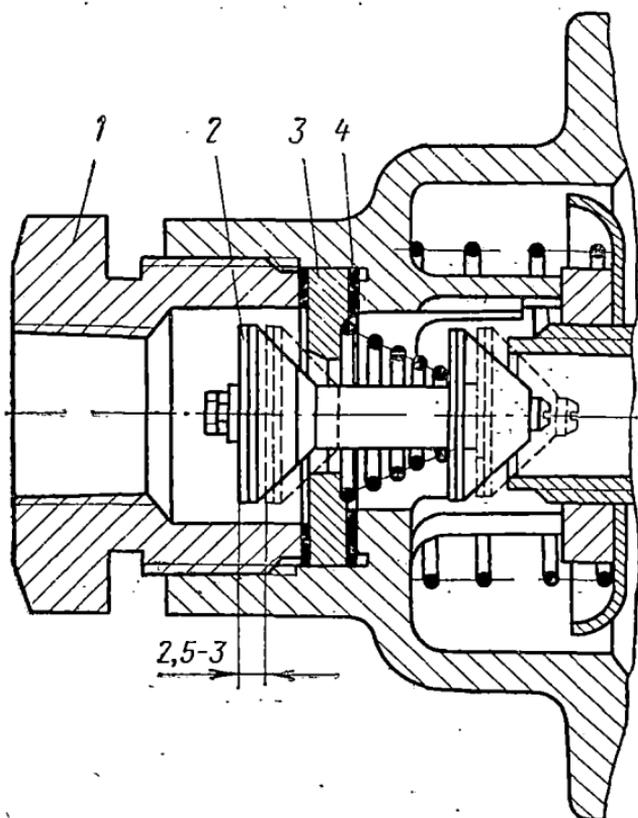


Рис. 53. Регулировка хода впускного клапана тормозного крана на тракторе Т-150К:  
 1 — пробка; 2 — впускной клапан; 3 — седло впускного клапана; 4 — регулировочные прокладки

Проверяют свободный ход впускных клапанов тормозного крана. Для этого останавливают двигатель, вывинчивают из пробки 1 (рис. 53) соединительный штуцер или тройник и, потянув за рычаг управления тормозным краном до полного выбора его свободного хода, глубиномером через отверстие в пробке 1 измеряют ход впускного клапана 2.

При полном ходе рычага управления тормозным краном ход впускного клапана должен быть равен 2,5—3 мм (у тракторов МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л — 2—2,5 мм). Если ход клапана выходит за пределы допустимых значений, его регулируют прокладками 4.

У тракторов К-700 и Т-150К, кроме того, проверяют (без подвода сжатого воздуха) свободный ход рычага 3 (рис. 54) ручного привода секции прицепа и рычага управления тормозным краном. Для этого открывают доступ к указанным рычагам, отсоединяют от них тяги при-

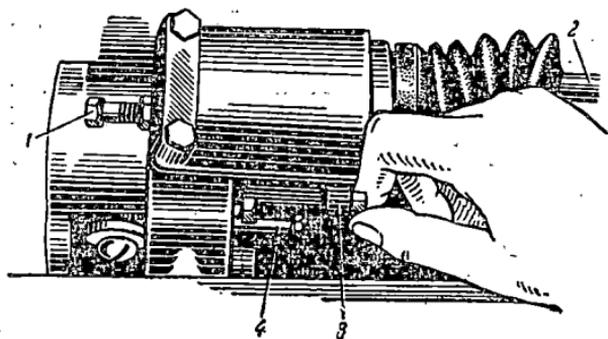


Рис. 54. Проверка свободного хода рычага ручного привода тормозов прицепа на тракторе К-700:

1, 4 — регулировочные болты; 2 — тяга; 3 — рычаг

вода и, покачивая рычаг, определяют величину его свободного хода. Свободный ход рычагов должен находиться в пределах 1—2 мм. Его регулируют регулировочными болтами 1 и 4. Затем проверяют и, если необходимо, регулируют рабочий ход штока полости прицепа. Проверяют его при давлении воздуха 6,8—7 кгс/см<sup>2</sup>. Ход штока должен быть равен 5 мм. При необходимости рабочий ход штока регулируют упорным болтом.

При неудовлетворительной работе тормозов после выполнения перечисленных выше операций снимают с трактора тормозной кран и, не нарушая регулировок, разбирают его. Промывают трущиеся детали керосином, протирают и смазывают тонким слоем смазки ЦИАТИМ-201. Собрав кран и убедившись в легкости хода подвижных сочленений, устанавливают его на место.

**Проверка компрессора.** Если компрессор не обеспечивает необходимого давления в системе, проверяют состояние трубопроводов и их соединений, а также герметичность клапанов. В случае чрезмерного выброса масла компрессором, определяемого при сливе конденсата из

воздушных баллонов, и снижения производительности следует разобрать компрессор и заменить изношенные детали цилиндрико-поршневой группы. При появлении в компрессоре стуков нужно проверить и, если необходимо, заменить подшипники коленчатого вала.

Сняв головку цилиндра, проверяют состояние клапанов. При обнаружении больших осадков кокса очищают клапаны. Проверяют плотность прилегания клапанов к гнездам и при необходимости притирают их.

Перед сборкой компрессора тщательно очищают и промывают все его детали.

## **ХОДОВАЯ СИСТЕМА**

### **ПОКАЗАТЕЛИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ УЗЛОВ ХОДОВОЙ СИСТЕМЫ**

Ходовая система трактора при работе кроме больших ударных нагрузок и частых перегрузок постоянно испытывает действие пыли, грязи и влаги. Все это сопровождается усиленным изнашиванием узлов. Поэтому затраты на ее ремонт и техническое обслуживание значительны; у гусеничных тракторов они составляют 35—45% от общих затрат по трактору.

У гусеничных тракторов наибольшему износу подвержены проушины и пальцы гусениц, особенно при работе на песчаных почвах. По мере изнашивания гусеничных цепей увеличивается их шаг, в результате возникают чрезмерные нагрузки на звеньях гусениц и зубьях ведущих колес, влекущие за собой усиленное изнашивание указанных сопряжений. Кроме того, при чрезмерном износе гусеничных звеньев из-за несоответствия их шага шагу зубьев ведущих колес гусеницы соскакивают при поворотах трактора.

Чтобы увеличить срок службы гусеничных цепей до предельного увеличения шага звеньев при первоначальном их износе, определяемом по величине шага, необходимо заменить пальцы.

При выполнении некоторых полевых работ (например, пахотных) правая и левая гусеничные цепи изнашиваются не в одинаковой степени. Чтобы продлить срок службы гусениц, в этих случаях их рекомендуется менять местами вместе с ведущими колесами.

Степень изношенности и шаг звеньев гусеничных цепей можно определить по суммарной длине нескольких звеньев в натянутом состоянии. Износное состояние зубьев ведущих колес определяют специальными шаблонами.

Одним из основных показателей работоспособности ходовой системы гусеничного трактора является предварительное натяжение гусеничных цепей, которое существенно влияет на потери мощности при передвижении трактора и интенсивность изнашивания гусеничных движителей. Неправильное натяжение гусениц может увеличивать затраты эффективной мощности двигателя на передвижение трактора до 7—9%. Потери мощности при неправильном натяжении гусениц растут с увеличением скорости передвижения трактора. Поэтому следует своевременно проверять и, если необходимо, регулировать натяжение гусеничных цепей.

В ходовых системах гусеничных тракторов имеется большое число подшипниковых узлов. При прямолинейном движении трактора на каждый из двух подшипников одного узла воздействует только вертикальная нагрузка. При поворотах же внутренние и наружные обоймы подшипников перекашиваются, нарушается нормальный контакт роликов или шариков с обоймами подшипников. По этой причине при увеличенных зазорах в подшипниках происходит усталостное разрушение рабочих поверхностей обойм, роликов и шариков. Кроме того, при увеличенных зазорах в подшипниковых узлах и износе сальниковых уплотнений резко возрастает абразивное изнашивание их.

Чтобы предотвратить отмеченные явления, следует своевременно проверять зазоры в подшипниковых узлах и при необходимости регулировать конические роликовые подшипники или заменять предельно изношенные подшипники других типов.

Важный показатель технического состояния ходовой системы колесного трактора — давление воздуха в шинах. Работа трактора при пониженном против нормы давлении в шинах повышает затраты мощности на перекачивание колес, увеличивает трение внутренних слоев каркаса покрышки, что приводит к ее перегреву и расслоению, при этом в 1,5—2 раза снижается срок службы покрышки из-за преждевременного износа протектора. При чрезмерно высоком давлении в шинах ведущих колес увеличивается

степень их буксования, вследствие чего снижается производительность тракторных агрегатов и возрастает интенсивность изнашивания покрышек. При любом отклонении давления в шинах от номинального ухудшается управляемость трактора.

При использовании колесного трактора на пахотных работах правые колеса, как правило, движутся по борозде, в результате покрышки правых и левых колес изнашиваются неодинаково. Различную степень изношенности покрышек (почвозацепов) обычно определяют внешним осмотром и при необходимости их меняют местами, не нарушая при этом нормального направления вращения, показанного стрелкой. Благодаря этому повышается срок службы покрышек.

Срок службы покрышек передних колес во многом зависит от величины их сходимости. Неправильная сходимость колес наряду с ускоренным изнашиванием покрышек ухудшает управляемость трактором. Сходимость передних колес следует проверять и регулировать после каждого изменения колеи трактора в соответствии с видами выполняемых работ.

**ПРОВЕРКА НАПРАВЛЯЮЩИХ КОЛЕС, ОПОРНЫХ КАТКОВ,  
ПОДДЕРЖИВАЮЩИХ РОЛИКОВ, АМОРТИЗАТОРОВ  
И НАТЯЖНЫХ УСТРОЙСТВ У ГУСЕНИЧНЫХ ТРАКТОРОВ**

Очистив ходовую систему от грязи, трактор устанавливают на ровную твердую площадку. Проверяют и подтягивают крепления узлов и деталей подвесок.

Осматривают ходовую систему и предварительно оценивают состояние ее узлов и деталей. При этом проверяют, нет ли трещин, сколов и поломок ободьев колес, катков и роликов, а также их одностороннего износа; не погнуты ли винты натяжных устройств и нет ли забоин резьбы, не поломаны ли пружины, нет ли течи масла из полостей, являющейся следствием нарушения герметичности уплотнений подшипниковых узлов, а также гидроамортизаторов (трактор Т-150). Неработоспособные узлы и детали заменяют.

Определяют износ натяжных колес, опорных и поддерживающих катков и роликов, измерив штангенциркулем параметры, указанные в таблице 47.

Чтобы обеспечить безотказную работу ходовой системы в период работы до следующего контроля, заменяют

Таблица 47

Параметры состояния направляющих колес, опорных катков и поддерживающих роликов гусеничных тракторов, мм

Параметр	T-4, T-4A	T-130, T-100M	T-150, DT-75, DT-75M, T-74, DT-54A	T-54B	T-38M
Толщина беговых дорожек натяжного колеса:					
номинальная	12	14—18	17—19	11 <sup>1</sup>	625 <sup>4</sup>
допустимая	8	10	12	7	610
Расстояние между боковыми поверхностями направляющей части натяжного колеса:					
номинальное	85	105—108	23 <sup>2</sup>	44 <sup>1</sup>	—
допустимое	75	96	17	36	—
Наружный диаметр опорных катков:					
номинальный	203	230	18—20 <sup>3</sup>	230	235
допустимый	190	212	12	214	216
Толщина буртов опорных катков:					
наружных:					
номинальная	20	21	—	—	—
допустимая	12	14	—	—	—
внутренних:					
номинальная	13	18	—	—	—
допустимая	8	12	—	—	—
Диаметр беговых дорожек поддерживающих роликов:					
номинальный	180	169—172	210	230	225
допустимый	170	160	202	214	210
Толщина бурта беговой дорожки поддерживающего ролика:					
номинальная	74 <sup>5</sup>	17	—	—	—
допустимая	64	12	—	—	—

<sup>1</sup> Размер реборды натяжного колеса.

<sup>2</sup> Ширина обода колеса.

<sup>3</sup> Толщина обода катка.

<sup>4</sup> Наружный диаметр колеса.

<sup>5</sup> Расстояние между наружными боковыми поверхностями буртов.

узлы и детали, износ которых превышает допустимое значение.

Допускается оставлять для работы в течение определенного периода опорные катки, износ которых превышает допустимый, если разница диаметров различных катков не превышает 4 мм.

На тракторах Т-4, Т-4А измеряют щупом величину зазора между наружными боковыми поверхностями опорных планок и охватывающими их поверхностями направляющих опор натяжного колеса. Величина этого зазора должна быть в пределах 0,5—1,5 мм с каждой стороны охвата. Если зазор хотя бы с одной стороны больше 1,5 мм, необходимо отрегулировать подшипники направляющих колес и направляющие опоры.

На тракторах Т-150, ДТ-75, ДТ-75М, Т-74, ДТ-54А устанавливают степень изношенности коленчатой оси и втулок; допускается увеличение зазора между ними до 1,5 мм.

#### ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА ЗАЗОРОВ В СОПРЯЖЕНИЯХ И УЗЛАХ ХОДОВОЙ СИСТЕМЫ

Тракто́ры Т-4, Т-4А, Т-130, Т-100М, Т-54В, Т-38М. Зазоры в сопряжениях и узлах ходовой системы перечисленных тракторов проверяют с помощью стандартного приспособления (ГОСТ 572—67), снабженного индикатором часового типа, или приспособления № 4270.00.03.000 конструкции ГОСНИТИ (см. стр. 255). Проверяют и регулируют зазоры в следующем порядке.

**Проверка и регулировка осевого зазора направляющих колес и поддерживающих роликов.** Устанавливают индикатор так, чтобы конец его ножки или штока приспособления упирался в защитный колпачок (в масленку); а ось совпадала с осью колеса или поддерживающего ролика. Перемещая колесо или ролик в осевом направлении, определяют зазор. Номинальные и допустимые значения зазоров приведены в таблице 48.

Если перемещение колеса (ролика) превышает допустимое значение, заменяют изношенные детали или регулируют зазор (перемещение) в следующем порядке.

У тракторов Т-4, Т-4А подшипники поддерживающих роликов регулируют регулировочной гайкой, за-

тянув ее до момента резкого возрастания усилия проворачивания катка, а затем отпустив на  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$  оборота и законтрив. Осевое перемещение направляющих колес регулируют прокладками, установленными между торцами упорной шайбы и ступицы колеса, предварительно разъединив и сняв гусеницу с колеса.

У трактора Т-54В осевой зазор в подшипниках направляющих колес и поддерживающих роликов регулируют путем удаления необходимого количества прокладок из-под крышки колеса или ролика.

У трактора Т-38М при чрезмерном осевом зазоре в подшипниках направляющего колеса зазор уменьшают, удаляя необходимое количество регулировочных прокладок, помещенных между ступицей колеса и упорным кольцом.

При отсутствии прокладок и чрезмерном осевом зазоре направляющего колеса или поддерживающего ролика, превышающем допустимое значение (табл. 48), следует разобрать проверяемый узел и заменить изношенные детали.

**Проверка и регулировка осевого зазора в подшипниках опорных катков.** Устанавливают под швеллер рамы домкрат и приподнимают им одну сторону трактора настолько, чтобы опорные поверхности катков не касались гусеницы. Измеряют индикатором зазор каждого катка с приподнятой стороны трактора. По окончании проверки с одной стороны выполняют подобные операции на другой стороне трактора.

Номинальные и допустимые значения зазора приведены в таблице 48.

У тракторов Т-4 и Т-4А осевой зазор опорных катков регулируют прокладками, установленными между упорной шайбой и торцом катка.

У тракторов Т-54В, Т-38М подшипники опорных катков регулируют прокладками, помещенными под крышкой (упорным кольцом) ступицы катка.

**Проверка и регулировка подвесок.** В подвесках трактора Т-54В проверяют и, если необходимо, регулируют зазор между торцами труб и рычагов подвески. Номинальный зазор равен 0,3 — 0,5 мм, допустимый — 1 мм.

Чтобы отрегулировать переднюю подвеску, поддомкрачивают трактор спереди и устанавливают один рычаг

Значения параметров узлов ходовой системы гусеничных тракторов, мм

Параметр	Т-4, Т-4А		Т-130, Т-100М		Т-150, ДТ-75, ДТ-75М, Т-74, ДТ-54А		Т-54В		Т-38М	
	номиналь- ный	допус- тимый	номиналь- ный	допус- тимый	номиналь- ный	допус- тимый	номиналь- ный	допус- тимый	номиналь- ный	допус- тимый
Провисание гусеничной цепи	20—30	50	40—50	70	40—50	70	40—50	70	40—50	70
Осевой зазор направляюще-го колеса и опорного катка	0,1—0,6	1,5	0,7—1,5	3,0 <sup>1</sup>	0,1—0,2	0,5	0,1—0,2	0,5	0,1—0,2	0,5
Осевой зазор поддерживающего ролика	0,2—0,3	0,5	0,7—1,5	3,0 <sup>1</sup>	—	2,0 <sup>1</sup>	0,2—0,3	0,5	—	2,0 <sup>1</sup>
Радиальный зазор между втулками и цапфой каретки	—	—	—	—	0,3—0,6	2,0	—	—	—	—
Осевое перемещение каретки	—	—	—	—	0,3—0,5 <sup>2</sup>	2,0	—	—	—	—
Радиальный зазор между втулками и осью качения балансиров каретки	—	—	—	—	0,3—0,6 <sup>3</sup>	2,0 <sup>1</sup>	—	—	—	—

<sup>1</sup> Предельные значения зазоров, при которых заменяют изношенные детали.

<sup>2</sup> У трактора Т-150 осевое перемещение каретки при эксплуатации не проверяется и не регулируется.

<sup>3</sup> Кроме трактора Т-150.

в горизонтальное положение, а другой разворачивают на один зуб вниз до совпадения шлицев в трубе и на торсионе. Чтобы уменьшить зазор, удаляют необходимое количество прокладок, после чего закрывают узел.

Для регулировки задней подвески ставят трактор на упор спереди и поддомкрачивают сзади настолько, чтобы опорные катки отошли от гусеницы. Снимают шлицевую втулку и, поднимая или опуская остов трактора домкратом, устанавливают между цилиндрической частью заднего рычага и лонжероном тележки зазор в пределах 36—39 мм, после чего ставят на место шлицевую втулку. Затем с помощью регулировочных прокладок устанавливают номинальный осевой зазор подвески и закрепляют узел.

Положение рычагов подвесок проверяют при стоянке трактора на ровной площадке. Если рычаги передней подвески установлены правильно, то они должны быть наклонены вниз от уровня трубы на 5—10 мм. При правильном положении рычагов задней подвески зазор между лонжероном тележки и рычагом должен быть равен 10—18 мм. Если этот зазор превышает 18 мм, то задние торсионы будут выходить из строя.

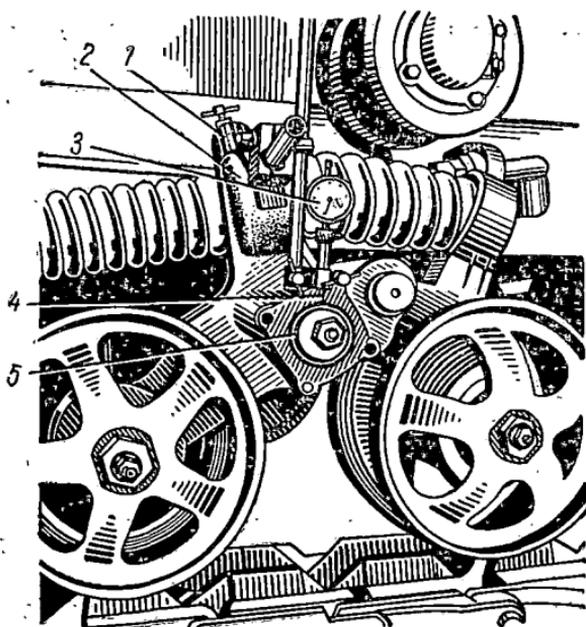
Тракторы Т-150, ДТ-75, ДТ-75М, Т-74, ДТ-54А.  
**Проверка зазоров.** Осевые зазоры в подшипниковых узлах опорных катков, осевые перемещения балансирных кареток на цапфах и радиальные зазоры в сопряжениях цапфа — втулки балансира проверяют с помощью приспособления КИ-4850.

Приспособление КИ-4850 по своей конструкции отличается от приспособления № 4270.00.03.000 лишь тем, что вместо стойки оно снабжено специальной скобкой, закрепляемой винтами на упоре пружины балансира проверяемой каретки.

Зазоры в сопряжениях ось качания — втулки балансира кареток измеряют щупами с набором круглых калибров, диаметры которых равны или близки к допустимым значениям зазоров.

Зазоры в сопряжениях и узлах ходовой системы перечисленных тракторов проверяют и регулируют в следующей последовательности.

Проверяют радиальный зазор между втулками балансира и цапфой каретки (рис. 55). Для этого закрепляют скобу 1 приспособления



Р и с. 55. Проверка радиального зазора между втулками и цапфой каретки у трактора ДТ-75 с помощью приспособления КИ-4850:

1 — скоба; 2 — упор пружины внешнего балансира каретки; 3 — индикатор; 4 — шток; 5 — упорная шайба

КИ-4850 на упоре 2 пружины внешнего балансира контролируемой каретки (у трактора Т-150 — поочередно на каждом балансира), а шток 4 приспособления устанавливают на цилиндрическую поверхность упорной шайбы 5 в точке вертикального диаметра с натягом 1—2 мм, предварительно сняв защитную крышку у тракторов Т-150, ДТ-75 и ДТ-75М. Устанавливают под продольный брус рамы трактора между каретками домкрат с деревянной подставкой, совмещают нуль шкалы индикатора 3 со стрелкой и плавно поднимают домкратом контролируемую сторону трактора до момента остановки стрелки индикатора, по показанию которого определяют величину зазора.

Проверяют осевое перемещение каретки. Для этого поднимают контролируемую сторону трактора до полного отрыва катков каретки от гусеницы.

Устанавливают головку индикатора так, чтобы шток приспособления упирался в торец цапфы (тракторы ДТ-75 и ДТ-75М) или в головку болта крепления упорной шайбы (тракторы Т-74, ДТ-54А) и, смещая ломиком каретку сначала в одну, а затем в другую сторону до отказа, фиксируют по показанию индикатора величину осевого перемещения каретки.

Определяют круглыми калибрами и щупами, не превышает ли зазор в сопряжении ось качания — втулки балансира допустимое значение (тракторы ДТ-75, ДТ-75М, ДТ-74, ДТ-54А). Зазор определяют по диаметру проволочного калибра, вошедшего в зазор на 35 мм, и, если необходимо, добавляют щупы. Величина зазора определяется как сумма диаметра проволочного калибра и щупов.

Проверяют осевой зазор в подшипниках опорных катков. Для этого устанавливают головку индикатора так, чтобы шток приспособления КИ-4850 упирался в торец оси опорных катков того балансира, на котором закреплена скоба приспособления. При этом шток следует приблизить к оси настолько, чтобы стрелка индикатора сделала два-три оборота. Затем ломиком смещают катки с осью в какую-либо сторону до отказа и совмещают ноль шкалы индикатора со стрелкой. После этого смещают ось катков в противоположную сторону до отказа и по показанию индикатора определяют величину зазора. Аналогично проверяют зазор остальной пары опорных катков, переставив скобу на упор другого балансира.

Проверяют зазоры в сопряжениях второй каретки, для чего закрепляют скобу приспособления КИ-4850 на внешнем балансира указанной каретки контролируемой стороны трактора и сначала определяют величину осевого перемещения каретки на цапфе. Затем круглыми калибрами проверяют, не превышает ли зазор в сопряжении ось качания — втулки балансира допустимое значение. После этого проверяют осевой зазор в подшипниках опорных катков в соответствии с приведенными выше указаниями.

И, наконец, определяют радиальный зазор в сопряжении цапфа — втулки балансира, как это делалось в предыдущем случае, но при плавном опускании поднятой стороны трактора. Для этого предварительно опу-

скают трактор до начала соприкосновения всех опорных катков с гусеницей, после чего шток приспособления устанавливают на обод упорной шайбы каретки так, чтобы стрелка индикатора сделала шесть-семь оборотов. Затем плавно опускают трактор до момента остановки стрелки индикатора, по показанию которого определяют величину зазора.

Аналогично проверяют зазоры в сопряжениях кареток подвески на другой стороне трактора.

Проверяют осевые зазоры в подшипниках поддерживающих роликов. Для этого закрепляют скобу приспособления КИ-4850 на балансире каретки, наиболее близко расположенном к проверяемому поддерживающему ролику, а шток приспособления подводят к торцу поддерживающего ролика. Перемещая ломиком ролик в осевом направлении в обе стороны до отказа, по показанию индикатора определяют величину зазора.

Номинальные и допустимые значения зазоров в перечисленных сопряжениях и узлах ходовой системы приведены в таблице 48.

Если результаты измерений превышают допустимые значения, заменяют изношенные детали или проводят соответствующие регулировки.

**Примечание.** Проверка осевого зазора в подшипниках направляющих колес тракторов Т-150, ДТ-75, ДТ-75М, Т-74, ДТ-54А затруднена из-за необходимости стопорения коленчатой оси, которая во время проверки может перемещаться на величину осевого зазора в месте ее крепления. Ввиду того, что трудоемкость регулировки зазоров в подшипниках направляющих колес незначительная, эту операцию выполняют в соответствии с правилами обслуживания тракторов, без предварительной проверки, т. е. принудительно.

**Регулировка зазоров.** В ходовой системе тракторов Т-150, ДТ-75, ДТ-75М, Т-74, ДТ-54А при необходимости регулируют зазоры в подшипниках опорных катков и направляющих колес, осевое перемещение кареток (кроме трактора Т-150) в следующем порядке.

Осевой зазор в подшипниках опорных катков уменьшают путем удаления регулировочных прокладок необходимой толщины из-под корпусов уплотнений, сняв каретку, катки и корпуса уплотнений. После регулировки катки должны вращаться свободно, без заметного осевого перемещения.

Осевое перемещение каретки на цапфе уменьшают путем уменьшения зазора между упорной шайбой и крышкой цапфы (тракторы ДТ-75 и ДТ-75М) или между втулкой цапфы и упорной шайбой (тракторы Т-74, ДТ-54А).

Зазор в подшипниках направляющего колеса регулируют регулировочной гайкой, завинтив ее до резкого возрастания сопротивления прокручиванию колеса, а затем отвинтив на  $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{5}$  оборота. Перед регулировкой разъединяют гусеницу, снимают крышку и расконтривают регулировочную гайку.

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИЗНОСА ГУСЕНИЧНЫХ ЦЕПЕЙ И ВЕДУЩИХ КОЛЕС

Общее износное состояние сопряжения гусеница — ведущее колесо предварительно оценивают при движении трактора на замедленной передаче, наблюдая за тем, не упирается ли цевка звена гусеницы, выходящего из зацепления с ведущим колесом, в нерабочую (тыльную) сторону зуба.

Износ гусеничных цепей определяют по длине натянутых десяти звеньев. Для этого в момент трогания трактора назад затормаживают трактор, чтобы верхние ветви гусениц остались натянутыми, и измеряют рулеткой расстояние между крайними пальцами десяти звеньев по верхней ветви.

Номинальная и предельная длина десяти звеньев гусеничных цепей следующая, мм:

	Номинальная	Предельная
Т-4, Т-4А	1715—1720	1790—1800
Т-130, Т-100М	2035—2040	2100—2110
Т-150, ДТ-75, ДТ-75М, Т-74, ДТ-54А	1705—1730	1890—1900
Т-54В	1760—1770	1840—1850
Т-38М	1750—1760	1890—1900

Если износ десяти звеньев гусеницы превышает 25% предельного износа, а разница по обеим гусеницам трактора превышает 10 мм, то их следует поменять местами, если же превышает 50% и пальцы гусениц ранее не заменяли, следует заменить пальцы и поменять местами ведущие колеса для работы неизношенной стороной.

Если пальцы ранее заменяли, а длина десяти звеньев оказалась предельной, гусеницы необходимо заменить на новые или восстановленные (при предельном износе гусеницы цевка выходящего из зацепления с колесом звена упирается в тыльную сторону зуба). Если длина десяти звеньев не близка к предельной, а при движении трактора цевка выходящего из зацепления с колесом звена гусеницы упирается в тыльную сторону зуба, то это свидетельствует о чрезмерном износе впадин зубьев ведущих колес и необходимости их замены.

#### ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА НАТЯЖЕНИЯ ГУСЕНИЧНЫХ ЦЕПЕЙ

Натяжение гусеничных цепей проверяют по величине провисания звеньев верхней ветви. Для этого устанавливают трактор на ровной твердой площадке, кладут рейку на наиболее выступающие почвозацепы звеньев, расположенных над направляющими роликами, и измеряют масштабной линейкой расстояние от рейки до почвозацепа наиболее провисающего звена. Если величина провисания гусениц превышает допустимое значение, приведенное в таблице 48, необходимо натянуть их следующим образом.

У тракторов Т-150 и Т-130 нагнетают в рабочую полость цилиндра гидравлического механизма натяжения консистентную смазку до достижения номинальной величины провисания гусеницы.

У тракторов Т-4, Т-4А, Т-100М отпускают зажимные гайки на вилке натяжного колеса и, вращая ключом регулировочный винт, добиваются требуемого натяжения.

У тракторов ДТ-75, ДТ-75М, Т-74, ДТ-54А, отпустив контргайку и вывертывая регулировочную гайку, перемещают натяжной болт, а вместе с ним натяжное колесо вперед.

У трактора Т-54В, отпустив контргайку и вращая корпус амортизатора за приваренные к нему скобы, добиваются требуемого провисания гусеничной цепи.

У трактора Т-38М вывертывают болт, стопорящий гайку регулировочного винта, и, вращая гайку, натягивают гусеничную цепь.

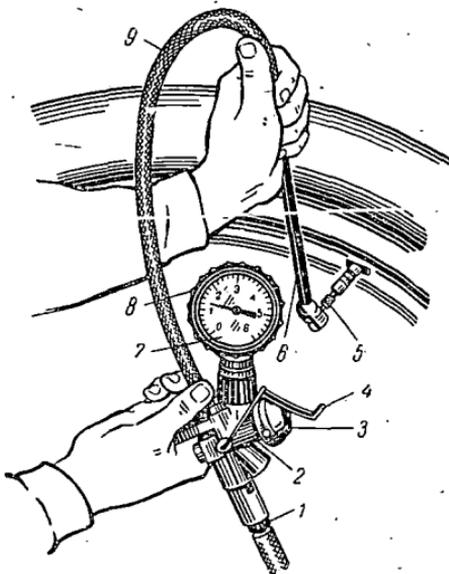
**ПРОВЕРКА ДАВЛЕНИЯ В ПНЕВМАТИЧЕСКИХ ШИНАХ  
И НАКАЧИВАНИЕ ИХ ВОЗДУХОМ**

Давление в шинах проверяют шинным манометром МД-214 (ГОСТ 9921—61) с пределами измерения 0,4—3 кгс/см<sup>2</sup> или наконечником с манометром для воздухоподдаточного шланга модели НИИАТ-458 (рис. 56).

Наконечник НИИАТ-458 служит также для выпуска воздуха из шин, подкачки воздуха в шины и снижения давления в них. Прибор состоит из корпуса 2 с вмонтированными в него нижним и верхним клапанами, а также клапаном для предохранения манометра от порчи. Верхний клапан имеет кнопку 3 для управления клапанами с помощью скобы 4. Воздух в устройство подается через ниппель 1, два фильтра и обратный клапан. Для измерения давления служит манометр 7, на который надет резиновый чехол 8. Воздух в шину подается по воздухоподдаточному шлангу 9, к которому присоединена трубка с наконечником 5. Между трубкой 6 и шлангом 9 имеется ниппель, в котором установлен сетчатый фильтр. Другой фильтр установлен на входе.

Для накачивания шин надевают наконечник 5 на ниппель камеры, отвинтив защитный колпак, и, удерживая наконечник за трубку 6 левой рукой, большим пальцем правой руки нажимают на скобу 4, переместив кнопку 3 вниз до отказа. При таком положении нижний клапан будет открыт, а верхний закрыт, благодаря чему воздух из воздушной магистрали начнет поступать в камеру шины.

Чтобы проверить давление в шине, необходимо сбросить скобу 4 с кноп-



Р и с. 56. Проверка давления в шине прибором НИИАТ-458:

1 — ниппель; 2 — корпус; 3 — кнопка; 4 — скоба; 5 — наконечник; 6 — трубка; 7 — манометр; 8 — резиновый чехол; 9 — воздухоподдаточный шланг

ки 3. В этот момент нижний клапан под давлением пружины и воздуха перекроет доступ из воздушной магистрали, а верхний клапан под давлением пружины переместится в верхнее положение, благодаря чему воздух из камеры начнет поступать в манометр, показание которого можно зафиксировать, нажав на скобу 4.

Для снижения давления в шине следует незначительно, в пределах 1 мм, нажать на кнопку 3. При таком положении кнопки верхний клапан откроет проход воздуха через отверстие в гайке в атмосферу.

Значения давления в шинах при использовании тракторов в агрегате с прицепными и легкими навесными машинами и орудиями, а также на транспортных работах с двухосными прицепами приведены в таблице 49.

Таблица 49

Давление в шинах при использовании тракторов на легких и средних полевых работах, а также на транспортных работах со скоростью движения до 16 км/ч

Трактор	Передние колеса		Задние колеса	
	размеры шин, дюймы	давление, кгс/см <sup>2</sup>	размеры шин, дюймы	давление, кгс/см <sup>2</sup>
К-700	18—26	1,1—1,7	18—26	1,1—1,7
Т-150К	18—24	1,1—1,3	18—24	0,9—1,1
МТЗ-80, МТЗ-80Л	7,5—20	1,7—1,9	12—38	1,3—1,5
МТЗ-82, МТЗ-82Л	8,0—20	1,3—1,5	12—38	1,3—1,5
МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-50ПЛ	6,5—20	1,7—1,9	12—38	1,0—1,2
МТЗ-52, МТЗ-52Л	8,0—20	1,3—1,5	12—38	1,0—1,2
МТЗ-5ЛС, МТЗ-5МС, ЮМЗ-6Л	6,5—20	1,7—1,9	12—38	1,0—1,2
Т-40	6,5—16	1,8—2,0	11—38	1,1—1,3
	6,5—16	1,8—2,0	9—42	1,4—2,0
Т-40А	8—20	1,8—2,0	11—38	1,1—1,3
	8—20	1,8—2,0	9—42	1,3—1,5
Т-28Х4 с одноколесным передним мостом	230—16	1,8—2,0	9—42	1,3—1,5
	230—16	1,8—2,0	12—38*	1,0—1,2
Т-28Х4 с двухколесным передним мостом	6,50—20	1,7—1,9	9—42	1,3—1,5
	6,50—20	1,7—1,9	12—38*	1,0—1,2
Т-25	5,50—16	1,5—1,7	9—32	0,9—1,1
	5,50—16	1,5—1,7	10—28*	1,0—1,2
Т-16М	6,00—16	1,6—1,8	9—32	0,9—1,1

\*Поставляется по особому заказу потребителей.

Примечания: 1. При использовании трактора на транспортных работах со скоростью выше 16 км/ч давление воздуха в шинах передних и задних колес следует увеличить в 1,3—1,5 раза по сравнению с указанными в таблице значениями.

2. При навешивании тяжелых машин сзади трактора давление воздуха в шинах задних колес повышают в 1,3—1,5 раза.

3. При работе на мягком грунте давление в шинах передних и задних колес снижают в 1,2—1,3 раза.

#### ПРОВЕРКА ЗАЗОРОВ В СОПРЯЖЕНИЯХ ПОВОРОТНЫХ ЦАПФ И ПОДШИПНИКАХ ПЕРЕДНИХ КОЛЕС

Радиальные зазоры в сопряжениях поворотных цапф со втулками и осевые зазоры в подшипниках передних колес колесных тракторов и самоходных шасси проверяют с помощью приспособления № 4270.00.03.000. Зазоры в сопряжениях проверяют в следующей последовательности.

Определяют радиальный зазор в сопряжении поворотная цапфа — втулки. Для этого, затормозив задние колеса и застопорив педали тормозов, домкратом поднимают переднюю ось до момента отрыва колеса от земли. Затем устанавливают приспособление с внутренней стороны колеса и, совместив ножку индикатора 1 (рис. 57) с осью вращения колеса, подводят шток 2 к торцу полуоси с натягом 2—3 мм; перемещая колесо руками в осевом направлении, фиксируют показание индикатора.

Радиальный зазор в сопряжении поворотная цапфа — втулки:

$$S_{\text{ц}} = \frac{S'_n}{a} \text{ мм}, \quad (21)$$

где  $S'_n$  — показание индикатора, мм;

$$a = \frac{n - m}{m}, \quad (22)$$

где  $m$  — половина расстояния между наружными крайними точками втулок, т. е. расстояние  $BC$  (см. рис. 57), мм;

$n$  — расстояние от точки  $C$  до оси ножки индикатора, мм.

Показатель  $a$  зависит от конструктивных размеров контролируемого узла и его подсчитывают заранее. Значения этого показателя для тракторов основных марок следующие, мм:

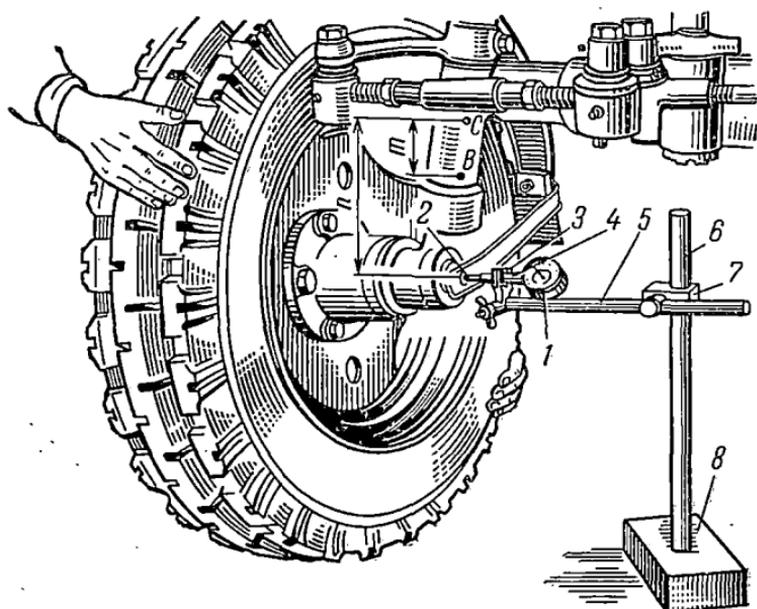


Рис. 57. Проверка зазора в сопряжении поворотной цапфы со втулками у трактора ЮМЗ-6Л:

1 — индикатор часового типа; 2 — шток; 3 — хомут; 4 — направляющая втулка; 5 — штанга; 6 — стойка; 7 — кронштейн; 8 — подставка

МТЗ-80,	МТЗ-80Л,	МТЗ-50,	МТЗ-50Л,	Т-40,	Т-16М	1,5
МТЗ-5ЛС,	МТЗ-5МС,	ЮМЗ-6Л				2,5
Т-25						4,0

Проверяют осевой зазор в подшипниках переднего колеса, для чего устанавливают приспособление с внешней стороны колеса и подводят шток приспособления к защитному колпаку. Перемещая колесо в осевом направлении руками, по показанию индикатора определяют осевое перемещение колеса  $S_{и}$ . В этом случае показание индикатора будет соответствовать суммарному перемещению цапфы (за счет зазора во втулках) и колеса (за счет зазора в подшипниках).

... Величина зазора в подшипниках колеса:

$$S_{ц} = S_{и}'' - S_{и}' \text{ мм.} \quad (23)$$

Допустимый зазор в сопряжении поворотная цапфа — втулки 0,4 мм, в подшипниковом узле переднего колеса — 0,5 мм.

Если указанные зазоры превышают допустимые значения, заменяют втулки поворотных цапф и регулируют подшипники передних колес.

#### РЕГУЛИРОВКА ПОДШИПНИКОВ ПЕРЕДНИХ КОЛЕС

Затормаживают задние колеса и застопоривают педали тормозов или же подкладывают под колеса колодки. Поднимают домкратом поочередно правую и левую стороны передней оси настолько, чтобы колесо не касалось пола.

**П р и м е ч а н и е.** Подшипники каждого колеса рекомендуется регулировать сразу же после проверки зазоров, не опуская колесо.

У тракторов Т-40, Т-25, самоходного шасси Т-16М сливают масло из полости ступицы колеса, отвинтив пробку и повернув колесо сливным отверстием вниз.

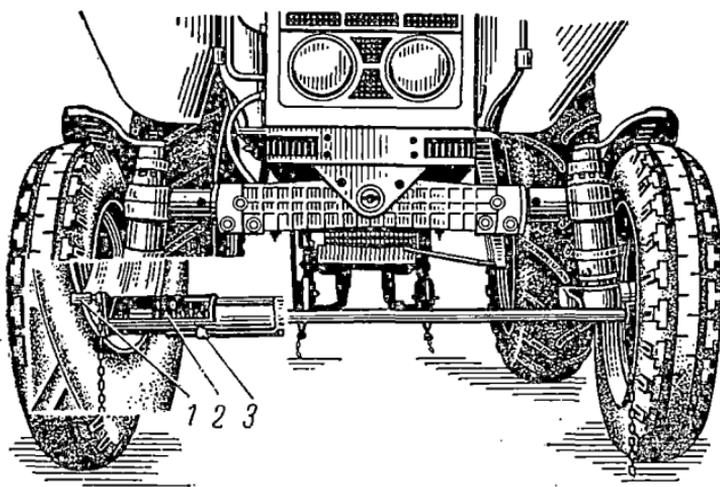
Подшипники передних колес регулируют в следующем порядке.

У тракторов МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-50ПЛ, МТЗ-5ЛС, МТЗ-5МС, ЮМЗ-6Л, Т-40, Т-25, самоходного шасси Т-16М, а также у трактора Т-28Х4 с двухколесным передним мостом снимают крышку ступицы, расшплинтовывают корончатую гайку и затягивают гайку при одновременном поворачивании колеса за обод до тех пор, пока сопротивление вращению заметно повысится. Отвинчивают гайку до совмещения ее прорезей с отверстием под шплинт и, убедившись в легкости вращения колеса без заметного перемещения, зашплинтовывают гайку и ставят на место крышку.

У трактора Т-28Х4 с одноколесным передним мостом снимают колесо. Снимают с колеса корпус сальника, под которым находятся регулировочные прокладки, и удаляют нужное число прокладок. Устанавливают корпус сальника на место и, убедившись в свободном вращении колеса без заметного осевого перемещения, устанавливают колесо на трактор.

## ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА СХОДИМОСТИ ПЕРЕДНИХ КОЛЕС

Сходимость колес проверяют универсальной линейкой КИ-650, представляющей собой металлическую штангу, которая состоит из четырех стальных телескопических труб, вставленных одна в другую. Длину линейки изменяют выдвиганием труб соответственно измеряемому расстоянию между колесами. Трубы фиксируются между собой пружинящими штифтами с острыми наконечниками.



Р и с. 58. Проверка сходимости передних колес у тракто-  
ра МТЗ-50 универсальной линейкой КИ-650:  
1 — наконечник; 2 — шкала; 3 — стрелка-указатель

Между колесами линейка удерживается коническими наконечниками под действием силы спиральной пружины. Для правильной установки линейки по высоте она имеет на концах две цепочки. На подвижной трубе закреплена шкала, проградуированная в миллиметрах, а на неподвижной трубе — стрелка-указатель для отсчета показаний шкалы.

Для измерения сходимости колес (рис. 58), линейку раздвигают настолько, чтобы ее длина была несколько больше колеи передних колес проверяемого трактора, и устанавливают спереди так, чтобы наконечники 1 упи-

рались в выпуклую часть покрышки и находились на одинаковом расстоянии от пола (на уровне оси вращения колес). Устанавливают нулевое деление шкалы 2 против стрелки-указателя 3 (путем перемещения шкалы по трубе) и перекачивают трактор вперед настолько, чтобы линейка расположилась сзади на том же уровне. По обозначению шкалы против стрелки-указателя определяют сходимость. Затем трактор перекачивают назад до исходного положения линейки. При этом нулевое деление шкалы должно совпасть со стрелкой-указателем.

Номинальные и допустимые значения сходимостей передних колес приведены в таблице 50. Если сходимость колес окажется больше или меньше этих значений, ее следует отрегулировать, изменив длину поперечных рулевых тяг.

Таблица 50

**Значения сходимостей передних колес тракторов и самоходных шасси**

Трактор, самоходное шасси	Сходимость колес, мм	
	номинальная	допустимая
МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л, МТЗ-50ПЛ, МТЗ-5ЛС, МТЗ-5МС, ЮМЗ-6Л, Т-28Х4 (с двухколесным передним мостом)	4—8	2—10
Т-40, Т-40А, Т-25, Т-16М	2—4	0—6

**ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА НАВЕСНОГО УСТРОЙСТВА**

**ПОКАЗАТЕЛИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГИДРОСИСТЕМЫ**

В процессе работы гидросистемы из-за изнашивания узлов и сопряжений и нарушения герметичности уплотнений изменяются показатели, характеризующие работу ее основных агрегатов: насоса, распределителя, силовых цилиндров.

Работоспособность гидросистемы в значительной мере зависит от состояния маслопроводов и присоединитель-

ной арматуры, главным образом запорных устройств, предназначенных для предотвращения вытекания масла из маслопроводов, и шлангов при их разъединении. При нарушении герметичности гидросистемы, вызывающем утечку рабочей жидкости и подсос воздуха в систему, а также при неисправных запорных устройствах (залежании шариков, поломке пружин) нарушается работа силового цилиндра из-за отсутствия или плохой циркуляции масла, вследствие чего подъем и принудительное опускание машины (орудия) будут замедленными либо вовсе прекратятся.

Часто неудовлетворительная работа силового цилиндра вызвана неисправностью насоса, распределителя и самого цилиндра. На диагностирование технического состояния этих агрегатов затрачивается много времени и требуются специальные устройства, в то время как на проверку состояния маслопроводов и присоединительной арматуры требуется 3—4 мин без применения каких-либо приспособлений. Поэтому, прежде чем приступать к диагностированию основных агрегатов гидросистемы, необходимо проверить, не подтекает ли рабочая жидкость, и убедиться в исправности присоединительной арматуры. При таком порядке контроля технического состояния агрегатов гидросистемы наряду с сокращением трудоемкости контрольно-диагностических и профилактических операций исключается влияние случайных факторов (подсоса воздуха, утечек рабочей жидкости, дополнительного сопротивления ее потоку и др.) на показатели, характеризующие износное состояние основных агрегатов гидросистемы.

Срок службы основных агрегатов гидросистемы в значительной мере зависит от состояния основного фильтра, установленного в сливной магистрали. При чрезмерном загрязнении фильтрующих элементов и неисправных уплотнительных колец рабочая жидкость не фильтруется, вследствие чего трущиеся сопряжения насоса, распределителя и силового цилиндра усиленно изнашиваются.

К показателям технического состояния распределителя кроме степени изношенности золотниковых пар относятся: состояние перепускного и предохранительного клапанов, давление срабатывания автоматов золотников и открытия предохранительного клапана. При неудовлетворительном состоянии этих узлов гидросистема рабо-

тает плохо или совсем не работает. Например, при чрезмерном снижении давления срабатывания предохранительного клапана рукоятки золотников распределителя не возвращаются из рабочих положений в нейтральное, а при разрегулировке (снижение давления срабатывания) автоматов золотников они возвращаются преждевременно. В случае заедания или загрязнения перепускного и предохранительного клапанов навесная машина не поднимается в транспортное положение.

Об износном состоянии насоса гидросистемы и его остаточном ресурсе судят по производительности, которую определяют дросселем-расходомером непосредственно на тракторе.

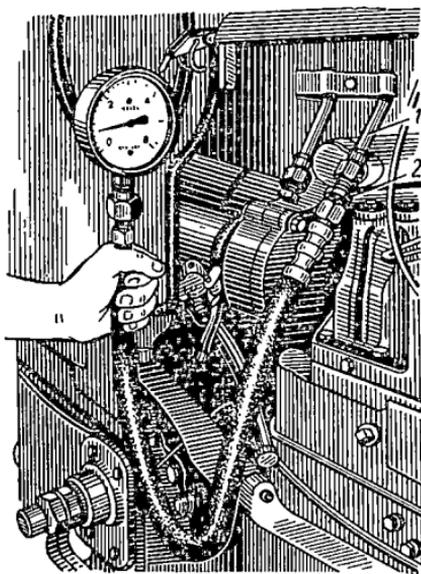
Состояние гидроувеличителя сцепного веса (ГСВ) (тракторы Т-54В, МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л, МТЗ-50ПЛ) оценивают главным образом по давлению срабатывания предохранительного клапана, давлению подпора масла в основном цилиндре и герметичности ГСВ и запорного клапана.

Основное условие бесперебойной работы гидросистемы в течение межремонтного периода — соблюдение правил и технологии технического обслуживания ее агрегатов. Следует своевременно подтягивать крепления, заменять рабочую жидкость и промывать фильтры и систему дизельным топливом, заменять изношенные резиновые уплотнения и другие детали, выполнять необходимые регулировочные операции (в мастерской на специальном стенде).

#### **ПРОВЕРКА И ПРОМЫВКА ОСНОВНОГО ФИЛЬТРА ГИДРОСИСТЕМЫ НАВЕСНОГО УСТРОЙСТВА**

Состояние фильтра проверяют по давлению масла в сливной магистрали (перед фильтром) с помощью приспособления КИ-4798, состоящего из манометра со шкалой 0—6 кгс/см<sup>2</sup>, переходного штуцера, шланга высокого давления и наконечника с резиновым уплотнением. Внутри переходного штуцера установлен дроссель для сглаживания пульсации масла в трубке манометра.

Состояние фильтра определяют следующим образом (рис. 59).



Р и с. 59. Проверка состояния основного фильтра гидросистемы на тракторе ЮМЗ-6Л с помощью приспособления КИ-4798:

1 — трубопровод выносного цилиндра, соединенный со сливной магистралью гидросистемы; 2 — наконечник приспособления КИ-4798

От полости распределителя, предназначенной для одного из выносных цилиндров и сообщаемой со сливной магистралью, отсоединяют запорное устройство и подключают к ней приспособление КИ-4798. Рукоятку золотника, к полости которого подключено приспособление, устанавливают в «плавающее» положение.

Во избежание выхода из строя манометра приспособления категорически запрещается переставлять рукоятку распределителя из «плавающего» положения в другое. Пускают двигатель (при включенном насосе гидросистемы) и, удерживая рукоятку золотника управления основным силовым цилиндром в поло-

жении «подъем», прогревают масло в гидросистеме до температуры 45—50°C. Устанавливают номинальную частоту вращения коленчатого вала (см. табл. 18) и определяют по манометру приспособления давление масла.

Если давление окажется ниже  $1 \text{ кгс/см}^2$ , то это свидетельствует о неисправности фильтра. Если давление выше  $2,5 \text{ кгс/см}^2$ , снимают фильтр, разбирают и тщательно промывают в дизельном топливе фильтрующие элементы и другие детали фильтра; продувают фильтрующие элементы сжатым воздухом, собирают фильтр и устанавливают на место.

При промывке фильтра необходимо следить за тем, чтобы не нарушить регулировку предохранительного клапана.

**ПРОВЕРКА ОБЩЕГО СОСТОЯНИЯ  
ГИДРОСИСТЕМЫ**

Навешивают на трактор какую-либо машину или орудие соответствующей массы (табл. 51).

Т а б л и ц а 51

**Показатели работы гидросистемы**

Трактор, самоходное шасси	Масса, кг	Допустимая продолжительность, с			Допустимая усадка поршня цилиндра за 30 мин, мм		Допустимая разница усадки, мм
		полного подъема оси подвеса	полного опускания оси подвеса	при подключенной магистрали	при отключенной магистрали		
1	2	3	4	5	6	7	
К-700, Т-150, Т-150К, Т-130, Т-100М, Т-4, Т-4А	1700	5	3	60	35	25	
ДТ-75М, ДТ-75, Т-74	1400	5	3	50	30	20	
ДТ-54А, Т-54В	1200	5	3	50	30	20	
Т-38М, „Беларусь“, ЮМЗ-6Л	800	4	2	40	25	15	
Т-40, Т-40А, Т-28Х4	650	4	2	40	25	15	
Т-25, Т-16М	500	4	2	40	25	15	

Если масса машины или орудия неизвестна, нагрузку, приходящуюся на ось подвеса, проверяют прибором КИ-1097Б (дросселем-расходомером ДР-70), который присоединяют к нижней полости цилиндра последовательно. Давление в нижней полости от массы груза должно быть равно 65—70 кгс/см<sup>2</sup>.

Общее состояние гидравлической системы проверяют в следующем порядке.

Проверяют герметичность системы. Включив насос гидросистемы навесного устройства, пускают двигатель и устанавливают максимальную частоту вращения коленчатого вала на холостом ходу. Переводят рукоятку распределителя, управляющую работой основного цилиндра, в положение «подъем» и удерживают ее в этом положении в течение 1 мин. Затем осматривают все соединения маслопроводов и места возможных утечек в насосе, распределителе и силовом цилиндре. Устраняют обнаруженные течи и вторично проверяют герметичность.

Переключая попеременно рукоятку распределителя

в положения «подъем» и «опускание» и наблюдая за характером наполнения шлангов силового цилиндра маслом, проверяют состояние запорных устройств (по напряжению шлангов) следующим образом.

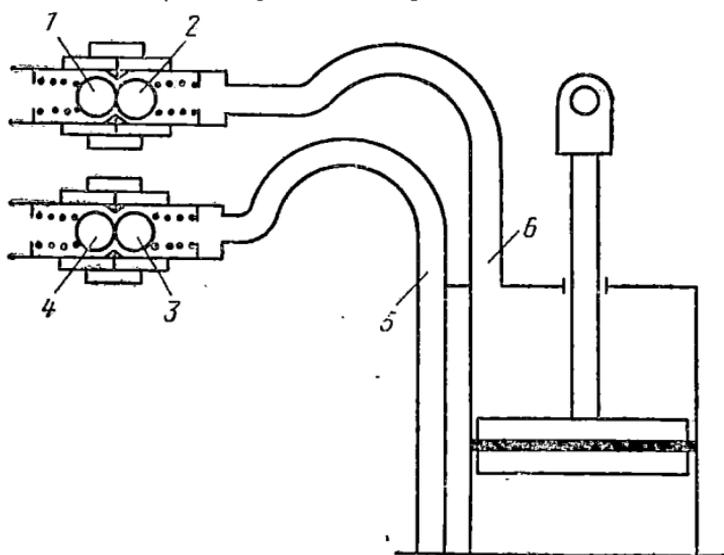


Рис. 60. Схема проверки неисправностей запорных устройств гидросистемы:

1, 2, 3, 4 — шарики запорных устройств; 5 — шланг, соединенный с полостью подъема; 6 — шланг, соединенный с полостью опускания

Если орудие не поднимается и шланги 5 и 6 (рис. 60) не напрягаются, то залег шарик 4; если же при этом шланги напрягаются, то залег шарик 2; если орудие не опускается и шланги не напрягаются, то залег шарик 1, а в случае напряжения шлангов залег шарик 3.

Проверяют работу агрегатов гидросистемы под нагрузкой. Убедившись, что масло в системе прогрето (температура масла 45—55°C), устанавливают максимальный скоростной режим и делают не менее десяти подъемов и опусканий механизма подвески. Одновременно секундомером измеряют время каждого подъема и опускания. Средняя продолжительность полного подъема и опускания оси подвеса не должна превышать значений, приведенных в таблице 51.

Если орудие не поднимается или поднимается слишком медленно, необходимо проверить состояние агрегатов

гидросистемы по характеру нагрева трубопроводов. При неисправном насосе нагревается его корпус и прилегающие к нему участки трубопроводов на расстоянии до 10—20 см от насоса. Если неисправен распределитель, масло направляется не в силовой цилиндр, а на слив, в связи с чем будут нагреваться все трубопроводы большого диаметра. В случае неисправности силового цилиндра (нарушения уплотнений) нагреваются все металлические трубопроводы большого и малого диаметров.

**ПРОВЕРКА ТРАНСПОРТНОЙ УСАДКИ ПОРШНЯ СИЛОВОГО ЦИЛИНДРА И ГЕРМЕТИЧНОСТИ КЛАПАНА ОГРАНИЧЕНИЯ ХОДА ПОРШНЯ**

Величину транспортной усадки поршня определяют по перемещению штока под действием груза (навешенной машины) за определенный промежуток времени. Для этого устанавливают машину или орудие в транспортное положение, измеряют расстояние между упором 1 (рис. 61) и крышкой 4 чистика и фиксируют усадку за 30 мин, которая не должна превышать значения, приведенного в графе 5 таблицы 51.

При чрезмерно большой усадке поршня выявляют ее величину. Для этого отвинчивают гайку запорного устройства в магистрали, связанной с полостью подъема цилиндра, и, убедившись, что масло через клапан запорного устройства не подтекает, снова определяют усадку штока за 30 мин.

Усадка, превышающая значение, приведенное в графе 6 таблицы 51, указывает на износ резинового уплотнительного кольца поршня или неисправность клапана ограничения хода поршня. Разность усадок,

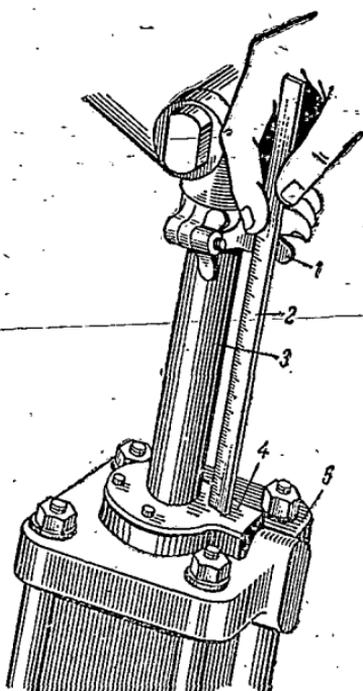


Рис. 61. Определение величины транспортной усадки поршня силового цилиндра гидросистемы:

1 — упор; 2 — масштабная линейка; 3 — шток; 4 — крышка чистика; 5 — силовой цилиндр

измеренных в первом и втором случаях (графы 5 и 6), превышающая значение, приведенное в графе 7, указывает на нарушение герметичности золотника распределителя.

Чтобы проверить герметичность клапана ограничения хода поршня, переставляют упор примерно на середину штока и опускают машину или орудие до полной посадки клапана в гнездо. Отсоединяют шланг от штуцера цилиндра с замедлительным клапаном, передвигают упор в сторону головки штока и фиксируют время. Если в течение 10 мин будет обнаружено вытекание масла из штуцера, следует заменить клапан.

При исправном клапане ограничения хода поршня и величине усадки, превышающей значение, приведенное в графе 6 таблицы 51 (при отключенной магистрали), необходимо заменить резиновое уплотнительное кольцо поршня.

#### ИСПЫТАНИЕ АГРЕГАТОВ ГИДРОСИСТЕМЫ НАВЕСНОГО УСТРОЙСТВА С ПОМОЩЬЮ ПРИБОРА КИ-1097Б

**Определение производительности насоса гидравлической системы.** Подключают к нагнетательной магистрали насоса прибор КИ-1097Б (дрессель-расходомер ДР-70) с помощью приспособления КИ-6272, предназначенного для отключения нагнетательного трубопровода 15 (рис. 62) от распределителя 5 гидросистемы.

Приспособление КИ-6272 устанавливают вместо болта поворотного угольника, соединяющего нагнетательный трубопровод насоса с распределителем. Свободный штуцер приспособления заглушают. Сливной шланг от прибора КИ-1097Б опускают в горловину бака 13 гидросистемы, надежно закрепив его, или соединяют с переходным штуцером, ввернутым вместо пробки заливной горловины бака.

Переводят рукоятку прибора в положение «Открыто», ввертывают запорную иглу приспособления КИ-6272 до отказа. Включают насос, пускают двигатель и устанавливают номинальную частоту вращения вала отбора мощности (в соответствии с таблицей 52). Повертывая рукоятку прибора, поднимают давление в нагнетательной магистрали до  $100 \text{ кгс/см}^2$ , по шкале прибора определяют производительность насоса.

Производительность насоса должна быть не ниже значений, приведенных в таблице 52.

Т а б л и ц а 52

Номинальная и предельная производительность насосов гидросистемы навесного устройства

Трактор	Частота вращения, об/мин		Производительность насоса, л/мин	
	коленчатого вала	ВОМ	номинальная	предельная
К-700	1700	1000	144	75,0
Т-150	2000	540; 1000	70	36,5
Т-150К	2100	568; 1050	86	44,7
Т-4	1600	542	64	33,5
Т-4А	1700	536	64	33,5
Т-130, Т-100М	1070	535*	150	78,0
ДТ-75	1700	536	70	36,5
ДТ-75М	1750	552	75	39,0
Т-74	1700	550	70	36,5
ДТ-54А	1300	546	60	31,0
Т-54В	1700	574	45	23,5
Т-38М	1600	588	45	23,5
МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л	2200	571; 1060	45	23,5
МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л, МТЗ-50ПЛ	1700	563	45	23,5
МТЗ-5ЛС, МТЗ-5МС	1600	556	45	23,5
ЮМЗ-6Л	1750	557	45	23,5
Т-28Х4	1800	562	46	24,0
Т-40, Т-40А	1600	533	43	22,5
Т-25	1600	544	14	7,5
Т-16М	1600	533	16	8,5

\* Частота вращения валика привода работомера.

Примечание. На тракторах, имеющих номинальную производительность насосов более 70 л/мин, фактическую производительность проверяют при пониженной частоте вращения коленчатого вала (ВОМ). В этом случае производительность, приведенную к номинальной частоте вращения, подсчитывают по формуле:

$$Q_{\text{пр}} = Q \frac{n_{\text{н}}}{n} \text{ л/мин,} \quad (24)$$

- где  $Q$  — производительность насоса, полученная при проверке, л/мин;  
 $n$  — частота вращения коленчатого вала или ВОМ, измеренная во время проверки  $Q$ , об/мин;  
 $n_{\text{н}}$  — номинальная частота вращения коленчатого вала или ВОМ, об/мин.

**Проверка состояния перепускного и предохранительного клапанов распределителя.** Вывертывают запорную иглу приспособления КИ-6272, открыв доступ масла в распределитель. Переводят рукоятку золотника основного цилиндра в положение «подъем». Повертывая рукоятку прибора, устанавливают давление в нагнетательной магистрали  $100 \text{ кгс/см}^2$ . По отметке на шкале прибора определяют расход масла, проходящего через прибор.

При исправном состоянии клапанов расход масла не должен отличаться от фактической производительности насоса более чем на  $5 \text{ л/мин}$ .

**Измерение давления срабатывания предохранительного клапана.** Устанавливают максимальную частоту вращения коленчатого вала, переводят рукоятку одного из золотников в положение «подъем» и, удерживая ее в этом положении, плавно перекрывают слив масла из прибора. Фиксируют показание манометра.

Номинальное давление срабатывания предохранительного клапана равно  $130\text{—}135 \text{ кгс/см}^2$ . Допустимое давление: наименьшее —  $120 \text{ кгс/см}^2$ , наибольшее —  $145 \text{ кгс/см}^2$ . У тракторов МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л номинальное давление срабатывания предохранительного клапана равно  $150\text{—}160 \text{ кгс/см}^2$ , допустимое давление: наименьшее —  $140 \text{ кгс/см}^2$ , наибольшее —  $165 \text{ кгс/см}^2$ .

Если давление срабатывания предохранительного клапана выходит за пределы допустимых значений, клапан регулируют. Для этого отвинчивают защитный колпачок и ослабляют затяжку контргайки регулировочного винта. Затем, ввертывая или вывертывая отверткой регулировочный винт (соответственно повышая или понижая давление), устанавливают его в пределах  $130\text{—}135 \text{ кгс/см}^2$  (у тракторов МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л —  $150\text{—}160 \text{ кгс/см}^2$ ). После этого затягивают контргайку, придерживая винт отверткой, и ставят на место колпачок.

**Измерение давления срабатывания автоматов золотников.** При средней частоте вращения коленчатого вала устанавливают рукоятку прибора в положение «Открыто», а рукоятку проверяемого золотника в положение «подъем». Плавно поворачивая рукоятку прибора, поднимают давление до момента срабатывания автомата и фиксируют давление.

Номинальное давление срабатывания автоматов золотников равно  $100-110 \text{ кгс/см}^2$ . Допустимое давление: наименьшее —  $90 \text{ кгс/см}^2$ , наибольшее —  $120 \text{ кгс/см}^2$ . У тракторов МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л номинальное давление срабатывания автоматов золотников  $130-140 \text{ кгс/см}^2$ ; допустимое давление: наименьшее —  $120 \text{ кгс/см}^2$ , наибольшее —  $150 \text{ кгс/см}^2$ . Если давление срабатывания автомата выходит за пределы допустимого, то это указывает на необходимость регулировки пружины бустера.

**Проверка величины внутренних утечек в золотниковых парах распределителя** (при чрезмерных транспортных усадках навесной машины). Пять-шесть раз подняв и опустив навесное устройство, отсоединяют от трубопровода 6 (рис. 62) шланг 10, подающий масло в штоковую полость

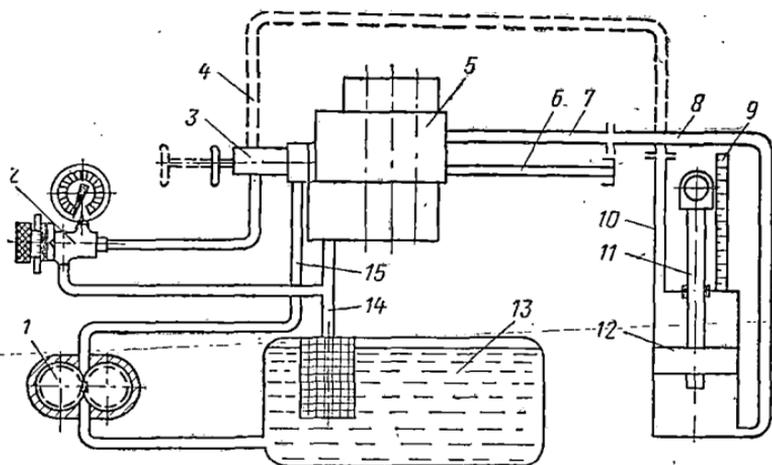


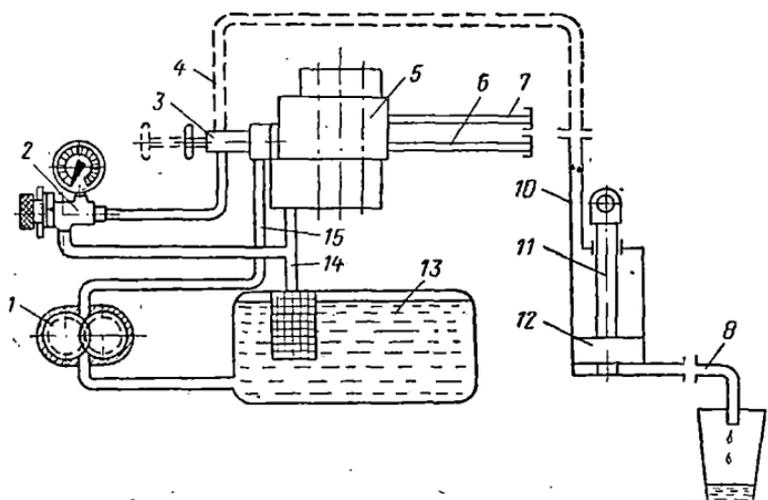
Рис. 62. Схема проверки величины внутренних утечек в золотниковых парах распределителя:

1 — насос; 2 — прибор КИ-1097Б; 3 — приспособление КИ-6272; 4 — технологический шланг; 5 — распределитель; 6, 7 — трубопроводы; 8, 10 — шланги силового цилиндра; 9 — масштабная линейка; 11 — шток силового цилиндра; 12 — поршень; 13 — бак гидросистемы; 14 — сливной трубопровод; 15 — нагнетательный трубопровод

цилиндра при среднем положении поршня 12 в цилиндре. Соединяют этот шланг с помощью технологического шланга 4 и переходного штуцера со свободным штуцером приспособления КИ-6272 и ввертывают его иглу. Заглушают трубопровод 6 заглушкой. Устанавливают рукоятку проверяемого золотника в нейтральное положение.

пускают двигатель и устанавливают среднюю частоту вращения коленчатого вала. Создав прибором КИ-1097Б давление  $100 \text{ кгс/см}^2$ , измеряют линейкой 9 величину перемещения штока 11 за 5 мин. Оно не должно превышать 80 мм.

**Проверка герметичности цилиндра.** Не изменяя подсоединения, устанавливают рукоятку распределителя в «плавающее» положение и опускают навесное устройство так, чтобы поршень 12 (рис. 63) при проверке нахо-



Р и с. 63. Схема проверки герметичности силового цилиндра (обозначение позиций смотри в подписи под рисунком 62)

дился в крайнем нижнем положении. Отсоединяют от трубопровода 7 шланг 8, подающий масло в подпоршневую полость цилиндра, и опускают его в мерный сосуд. Заглушают трубопровод 7 заглушкой. Устанавливают давление  $100 \text{ кгс/см}^2$  (поворотом рукоятки прибора КИ-1097Б) и, включив секундомер, измеряют величину утечки масла из шланга в мерный цилиндр за 2—3 мин.

Утечка масла более  $10 \text{ см}^3$  за 1 мин не допускается.

В случае несоответствия показателей работы агрегатов гидросистемы приведенным выше значениям необходимо снять с трактора агрегаты и отправить в мастерскую для испытания и регулировки на стенде КИ-4200.

**ПРОВЕРКА ГИДРОУВЕЛИЧИТЕЛЯ СЦЕПНОГО  
ВЕСА<sup>1</sup>**

Навешивают на трактор навесную машину или орудие. Пускают двигатель (при включенном насосе гидросистемы) и проверяют работу гидроагрегатов, несколько раз подняв и опустив навесную машину. У тракторов МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л отсоединяют блокировочную тягу управления задним цилиндром от рычага гидроувеличителя сцепного веса (ГСВ).

**Проверка давления срабатывания предохранительного клапана.** Опустив навесную машину (орудие), при нейтральном положении рукояток распределителя отсоединяют шланг от штуцера подъемной полости основного силового цилиндра и подсоединяют к штуцеру цилиндра сливной шланг прибора КИ-1097Б. К свободному концу шланга гидросистемы подсоединяют нагнетательный шланг прибора. Устанавливают рукоятку прибора КИ-1097Б в положение «Открыто», а рычаг ГСВ в положение «включен» и прогревают масло в гидросистеме до 45—55°C, несколько раз подняв и опустив навесную машину при средней частоте вращения коленчатого вала.

Устанавливают рычаг ГСВ в положение «выключен», а рукоятку распределителя в положение «подъем» и поднимают навешенную машину (орудие). После полного подъема машины и возвращения рукоятки в нейтральное положение — устанавливают рычаг ГСВ в положение «включен» и повертывают маховичок регулятора давления против часовой стрелки до отказа. В конце опускания навесной машины по показанию манометра прибора определяют давление открытия предохранительного клапана. Затем аналогично проверяют давление срабатывания клапана, повернув маховичок против часовой стрелки до отказа.

Номинальное давление срабатывания предохранительного клапана: при повороте маховичка до отказа по часовой стрелке 16 кгс/см<sup>2</sup>, а при повороте против часовой стрелки 53 кгс/см<sup>2</sup>; допустимые отклонения давления от номинальных значений соответственно 10—20 и 40—60 кгс/см<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Тракторы Т-54В, МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л, МТЗ-50, МТЗ-50Л, МТЗ-52, МТЗ-52Л, МТЗ-50ПЛ.

Если давление срабатывания предохранительного клапана выходит за пределы допустимых значений, ГСВ направляют в мастерскую для испытания и регулировки на стенде.

**Проверка давления подпора масла, создаваемого ГСВ.** Опускают навесную машину, устанавливают рукоятку золотника в «плавающее» положение и останавливают двигатель. Отсоединяют сливной шланг прибора КИ-1097Б от штуцера основного цилиндра и опускают его конец в чистое ведро. Устанавливают рукоятку золотника в нейтральное положение, переводят рычаг ГСВ в положение «включен» и, переведя дроссель прибора поворотом рукоятки в положение «Открыто», разряжают гидроаккумулятор, после чего закрывают дроссель прибора.

Устанавливают рукоятку прибора в положение «Закрыто», пускают двигатель и, установив минимально устойчивую частоту вращения коленчатого вала, переводят рукоятку распределителя в положение «подъем». По показанию манометра прибора определяют давление подпора масла, создаваемое гидроаккумулятором при крайнем правом и левом положениях маховичка регулятора давления, повернув его до отказа сначала по ходу, а затем против хода часовой стрелки. Для повторных измерений необходимо разряжать гидроаккумулятор, открывая дроссель прибора.

Давление подпора должно быть: при крайнем правом положении маховичка 8—12 кгс/см<sup>2</sup>, при крайнем левом — 26—31 кгс/см<sup>2</sup>.

Если давление окажется ниже указанных пределов, ГСВ снимают и отправляют в мастерскую для ремонта и регулировки.

**Проверка работы ГСВ.** Не изменяя подсоединения прибора КИ-1097Б к гидросистеме, устанавливают рукоятку золотника основного цилиндра в нейтральное положение, а рычаг ГСВ в положение «включен», и, установив рукоятку прибора в положение «Открыто», полностью разряжают гидроаккумулятор.

Установив маховичок в одно из крайних положений и переведя рукоятку прибора в положение «Закрыто», определяют диапазон и характер изменения давления в гидроаккумуляторе.

При поворачивании маховичка ГСВ из одного край-

него положения в другое давление в гидроаккумуляторе должно изменяться от 8—12 до 26—31 кг/см<sup>2</sup> скачками. Количество скачков в этом интервале должно быть не менее трех-четырех с учетом первоначальной зарядки гидроаккумулятора.

Работу ГСВ проверяют два-три раза, разряжая гидроаккумулятор открытием дросселя прибора.

#### **Проверка герметичности запорного клапана ГСВ.**

Пускают двигатель и поднимают навесную машину в транспортное положение. Устанавливают рычаг ГСВ в положение «Заперто» и линейкой измеряют расстояние между упором и крышкой чистика (см. рис. 61). Через 15 мин измеряют это расстояние вторично и определяют величину усадки штока силового цилиндра.

Если усадка превышает 20 мм, поднимают навесную машину и, разъединив запорное устройство в линии подъемной полости цилиндра, снова измеряют величину усадки штока за 15 мин.

Разность величин усадок в первом и втором случаях не должна превышать 12 мм. При большей разнице ГСВ подлежит ремонту.

**Проверка и регулировка механизма блокировки рычагов ГСВ и распределителя у тракторов МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л.** Устанавливают рычаг ГСВ в положение «Сброс давления», а рукоятку распределителя, управляющую задним цилиндром, в положение «подъем». Не меняя положения рычагов, присоединяют блокировочную тягу к рычагу ГСВ, отрегулировав при необходимости ее длину. При установке рукоятки распределителя в «плавающее» положение рычаг ГСВ должен переместиться в положение «ГСВ выключен».

#### **РЕГУЛИРОВКА СИСТЕМЫ СИЛОВОГО И ПОЗИЦИОННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ МЕХАНИЗМА ЗАДНЕЙ НАВЕСКИ<sup>1</sup>**

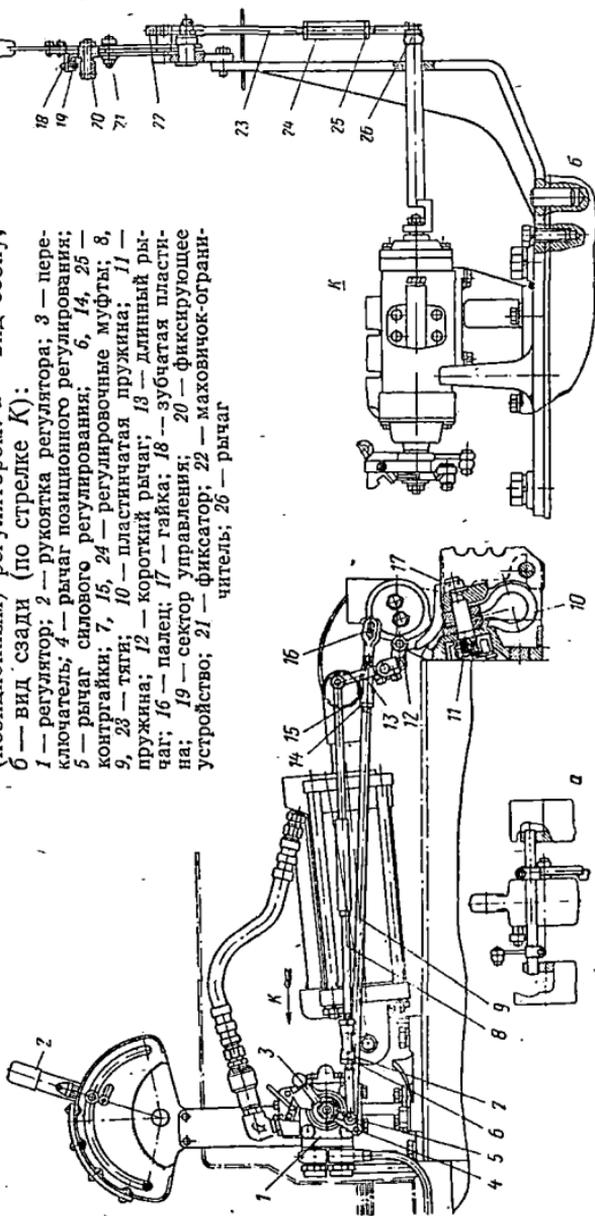
Эту систему регулируют после снятия и последующей установки на трактор регулятора 1 (рис. 64), датчиков регулирования, тяг 8, 9 и 23, а также сектора 19.

Систему регулируют в следующем порядке.

Навешивают на трактор сельскохозяйственную машину или орудие массой 400—500 кг.

<sup>1</sup> Тракторы МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л.

Р и с. 64. Механизм управления силовым (позиционным) регулятором: а — вид сбоку; б — вид сзади (по стрелке К):  
 1 — регулятор; 2 — рукоятка регулятора; 3 — переключатель; 4 — рычаг позиционного регулирования; 5 — рычаг силового регулирования; 6, 14, 26 — контргайки; 7, 15, 24 — регулировочные муфты; 8, 9, 23 — тяга; 10 — пластинчатая пружина; 11 — пружина; 12 — короткий рычаг; 13 — длинный рычаг; 16 — палец; 17 — гайка; 18 — зубчатая пластина; 19 — сектор управления; 20 — фиксирующее устройство; 21 — фиксатор; 22 — маховичок-ограничитель; 25 — рычаг



1. Завинчивают корончатую гайку 17 до начала поджатия пружин 10 и 11, после чего завинчивают ее еще на  $\frac{1}{2}$  оборота и зашплинтовывают.

2. Регулируют длину вертикальной тяги 23, для чего перемещают маховичок-ограничитель 22 по прорези сектора вперед до упора в край прорези. Повертывают рукоятку 2 регулятора вперед до упора в маховичок-ограничитель 22; при этом рычаг 26 должен занять крайнее нижнее положение.

При необходимости удлиняют тягу 23 до момента перемещения рычага 26 в крайнее нижнее положение, после чего укорачивают тягу 23 вращением муфты 24 на один оборот и законтривают муфту контргайками 25.

Проверяют правильность регулировки тяги 23 при среднем (нейтральном) положении переключателя 3. Если тяга слишком длинная, то при установке рукоятки 2 по сектору на «подъем» груз в транспортное положение не поднимется или будет подниматься медленно. Если тяга коротка, то при установке рукоятки 2 на первые зубья сектора груз не опустится.

**Примечание.** Чтобы убедиться в исправности гидравлической системы, перед проверкой правильности регулировки тяги 23 следует проверить работу гидросистемы, подняв груз путем установки рукоятки распределителя в положение «подъем».

3. Регулируют длину тяги 8 силового регулирования, для чего устанавливают фиксатор переключателя 3 в среднее положение и приподнимают навешенную машину или орудие до отрыва от земли (при этом пружины 11 под действием массы груза сожмутся).

Отпустив контргайки 6, вращением муфты 7 добиваются совмещения паза на рычаге 5 с выступом фиксатора переключателя 3, после чего укорачивают тягу 8 вращением муфты 7 на  $\frac{1}{2}$  оборота и законтривают муфту контргайками 6.

4. Регулируют длину тяги 9 позиционного регулирования, для чего устанавливают фиксатор переключателя 3 в среднее положение.

Повертывают фиксатор переключателя 3 до совпадения паза на рычаге 4 с выступом фиксатора и блокируют фиксатор с рычагом поворотом фиксатора вправо (по ходу трактора). Отпустив контргайки 14, укорачивают

тягу 9 настолько, чтобы рычаг 4 установился в крайнее заднее положение.

Поднимают механизм задней навески в крайнее верхнее положение и удлиняют тягу 9 настолько, чтобы рычаг 4 переместился в крайнее положение, после чего укорачивают тягу вращением муфты на один оборот и законтривают муфту 15 контргайками 14.

5. Проверяют и, если необходимо, регулируют положение фиксатора 21 по малой прорези сектора. При правильной регулировке после установки рукоятки 2 регулятора на фиксатор и перемещения рукоятки распределителя в положение «подъем» или «опускание» механизм навески будет соответственно подниматься или опускаться.

6. Проверяют и, если необходимо, регулируют натяжение пружины фиксирующего устройства 20 на рукоятке 2. Рукоятка должна четко фиксироваться во всех положениях в зоне регулирования по сектору, а также свободно устанавливаться и сниматься с фиксатора 21. Фиксация рукоятки в крайнем положении «на себя» и во всех положениях до упора в фиксатор 21 недопустима.

## **ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И КОНТРОЛЬНО- ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ**

### **ПОКАЗАТЕЛИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АГРЕГАТОВ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И СРЕДСТВ ИХ КОНТРОЛЯ**

В процессе эксплуатации неисправности и отказы агрегатов электрооборудования возникают главным образом из-за несвоевременного и некачественного выполнения операций технического обслуживания.

Соблюдение правил и технологии обслуживания электрооборудования позволяет значительно продлить срок его службы и обеспечить бесперебойную работу в межремонтный период. Кроме того, исправность электрооборудования имеет большое значение для обеспечения высокого качества сельскохозяйственных работ и безопасности движения в ночное время. При хорошем состоянии аккумуляторных батарей и стартера значительно облегчается пуск двигателя.

К показателям технического состояния основных агрегатов электрооборудования относятся:

уровень электролита в аккумуляторах;  
плотность электролита и степень разряженности аккумуляторных батарей;

степень натяжения ремня генератора;

величина зарядного тока, тока холостого хода и напряжения при работе генератора постоянного тока в режиме электродвигателя;

напряжение на фазах генератора переменного тока;

напряжение, поддерживаемое реле-регулятором;

величина тока, регулируемого ограничителем тока, напряжение включения и величина тока отключения реле обратного тока;

зазор между шестерней привода и упорной шайбой стартера, а также момент включения основных контактов выключателя или момент замыкания контактов электромагнитного реле;

ток, потребляемый стартером при полностью заторможенном якоре;

сила и тональность звукового сигнала.

Все эти показатели контролируют на тракторе приборами и приспособлениями, описанными ниже. В случае неудовлетворительной работы генератора, реле-регулятора и стартера и необходимости устранения неисправностей, связанных с разборочно-сборочными операциями, их отправляют в мастерскую для ремонта, а также испытания и регулировки на специальном стенде.

При проверке технического состояния агрегатов электрооборудования применяют следующие контрольно-диагностические средства: переносный вольтамперметр КИ-1093, нагрузочную вилку, аккумуляторный денсиметр, приспособление для проверки уровня электролита в элементах аккумуляторной батареи.

Переносный вольтамперметр КИ-1093 предназначен для контроля генераторов, реле-регуляторов, стартеров, звуковых сигналов, стартерных аккумуляторных батарей. Он выполнен в металлическом футляре, в котором вмонтированы амперметр 3 (рис. 65), тахометр 4, вольтметр 5 и нагрузочный реостат 10. Для управления прибором и подключения его к проверяемым объектам на передней панели размещены органы управления, перечисленные в подписи под рисунком 65.

Металлический футляр закрывается крышкой, на которой с внутренней стороны размещен комплект проводов

для подключения прибора к испытываемым объектам, выносной шунт амперметра с кабелем и таблица со схемами испытаний.

Амперметр имеет шунт на 30А, используемый при испытании генераторов, реле-регуляторов, звуковых сигналов, электродвигателей, а также выносной шунт на 300 А, используемый при испытании стартеров. При введении выносного шунта в гнездо 1 предел измерения расширяется до 1500 А за счет введения в цепь доба-

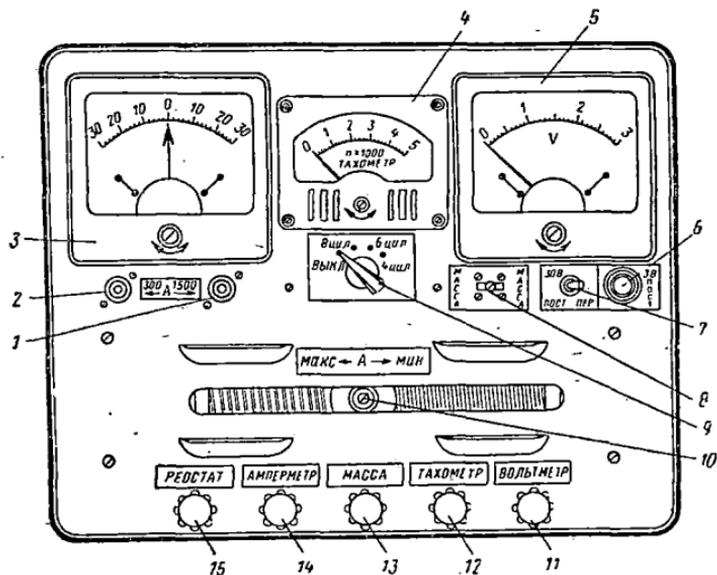


Рис. 65. Расположение приборов и элементов управления на панели переносного вольтамперметра КИ-1093:

1 — штекерное гнездо на 1500 А; 2 — штекерное гнездо на 300 А; 3 — амперметр; 4 — тахометр; 5 — вольтметр; 6 — кнопка вольтметра; 7 — рукоятка переключателя вольтметра; 8 — рукоятка переключателя полярности вольтметра и тахометра; 9 — рукоятка переключателя тахометра; 10 — рукоятка нагрузочного реостата; 11—15 — клеммы для подключения вольтметра, тахометра, «массы», амперметра и реостата

вочного сопротивления. Вольтметр имеет диапазоны измерения 0—3 В; при введении в электрическую цепь добавочного сопротивления диапазон измерения напряжения расширяется до 30 В. Для измерения величины переменного тока в цепь вольтметра введен германиевый диод и сопротивление.

Тахометр прибора электроимпульсный, с пределами измерения 0—5000 об/мин; предназначен для измерения частоты вращения коленчатого вала четырех-, шести- и восьмицилиндровых двигателей, оборудованных 12-вольтовой системой зажигания. Принцип действия тахометра основан на считывании прибором ИТ-150 импульсов тока, выдаваемых прерывателем магнето или распределителя.

Нагрузочный реостат прибора двухсекционный, имеет полное сопротивление 6 Ом и рассчитан на максимально допустимый ток при испытании генераторов до 25 А в течение 5 мин.

Нагрузочная вилка ЛЭ-2 служит для выявления неисправностей и определения степени разряженности элементов аккумуляторных батарей по величине напряжения каждого элемента в отдельности. Она включает в себя вольтметр, закрепленный шарнирно на двух контактных ножках, которыми вилка присоединяется к клеммам аккумуляторов батареи. Ножки подключаются к вольтметру двумя нагрузочными сопротивлениями, выполненными из нихромовой проволоки.

Наличие двух сопротивлений позволяет получить три варианта нагрузки аккумуляторов, которую создают в зависимости от емкости батареи:

1) при проверке аккумуляторных батарей емкостью 40—65 А·ч завинчивают левую клемму, при этом включается большое сопротивление (0,018—0,020 Ом); правая клемма должна быть отвинчена;

2) при проверке батарей емкостью 70—100 А·ч завинчивают правую клемму, включив таким образом малое (короткое) сопротивление (0,010—0,012 Ом); в этом случае левая клемма должна быть отвинчена;

3) при проверке аккумуляторных батарей емкостью 100—135 А·ч завинчивают обе клеммы, благодаря чему в измерительную цепь включаются оба сопротивления параллельно.

Время выдержки при проверке каждого аккумулятора под нагрузкой должно составлять не более 5 с.

Нагрузочной вилкой можно также измерить электродвижущую силу аккумулятора, отвинтив обе клеммы и тем самым отключив нагрузочные сопротивления.

Аккумуляторный денсиметр (ГОСТ 895—66) служит для определения плотности электролита в преде-

лах 1,08—1,32 г/см<sup>3</sup> с точностью до  $\pm 0,01$  г/см<sup>3</sup> по шкале ареометра, цена одного деления которой равна 0,01 г/см<sup>3</sup>. Шкалу градуируют при температуре +15°C.

Он состоит из ареометра, помещенного в стеклянную колбу, резиновой груши, пробки с отверстиями и резиновой пробки с эбонитовым наконечником.

Чтобы измерить плотность, наконечник прибора погружают в электролит и, сжав резиновую грушу, набирают его в колбу денсиметра. После того как ареометр всплывет и уровень электролита в стеклянной колбе перестанет подниматься, отсчитывают величину плотности по шкале ареометра против нижнего мениска электролита.

Приспособление ПИМ-4623 для проверки уровня электролита в аккумуляторах представляет собой резиновую группу № 4, в наконечнике которой просверлено контрольное отверстие диаметром 2 мм на расстоянии 15 мм от края.

#### ПРОВЕРКА УРОВНЯ ЭЛЕКТРОЛИТА В АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕЕ

Очищают батарею от пыли и грязи и протирают ее поверхность. Проверяют, нет ли трещин на баке и мастилке. При наличии трещин и течи электролита батарею заменяют.

Вывертывают пробки из банок аккумуляторов. Опускают в заливное отверстие аккумулятора наконечник приспособления ПИМ-4623 до упора в защитную решетку. Сжав и разжав грушу, вынимают ее из банки аккумулятора и проверяют, нет ли в ней электролита. Отсутствие электролита в группе указывает на то, что его уровень в аккумуляторе не превышает нормальной величины.

Заполняют грушу дистиллированной водой и выливают воду в аккумулятор. Затем, опустив наконечник груши, как и прежде, до упора в защитную решетку, снова проверяют уровень электролита, сделав отсос грушей. Если в груше не окажется электролита, доливают в аккумулятор еще дистиллированную воду и опять делают отсос. При избытке электролита в аккумуляторе (уровень превышает 15 мм над поверхностью защитной решетки) груша отсосет его через контрольное отверстие.

После проверки уровня электролита во всех аккумуляторах и долива дистиллированной воды ввертывают на место пробки, предварительно осмотрев и прочистив вентиляционные отверстия.

#### ПРОВЕРКА ПЛОТНОСТИ ЭЛЕКТРОЛИТА И СТЕПЕНИ РАЗРЯЖЕННОСТИ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ

Измеряют плотность электролита. Для этого погружают поочередно в каждый элемент наконечник денсиметра, предварительно сжав резиновую грушу, и набирают в пипетку такое количество электролита, при котором ареометр всплывает. Если в элементы доливали дистиллированную воду, то плотность следует измерять после 30—40 мин работы двигателя.

Измеряют температуру электролита. Если температура электролита меньше или больше  $+15^{\circ}\text{C}$ , то к измеренной плотности электролита вносят поправку, пользуясь следующими данными:

Температура электролита, $^{\circ}\text{C}$	Поправка к показанию ареометра, $\text{г/см}^3$
+45	+0,02
+30	+0,02
+15	0
0	-0,01
-15	-0,02
-30	-0,03

Разница в плотности электролита элементов одной батареи не должна превышать  $0,02 \text{ г/см}^3$ . При большей разнице батарею следует заменить.

По наименьшей плотности электролита, измеренной в одном из элементов, определяют степень разряженности батареи (табл. 53).

Если плотность электролита неизвестна, определяют степень разряженности батареи по напряжению под стартерной нагрузкой. Для этого поочередно подключают ножки нагрузочной вилки к клеммам каждого элемента батареи на 5 с и определяют показания вольтметра. Разность напряжений в элементах одной батареи не должна превышать  $0,2 \text{ В}$ . При большей разности батарею следует заменить.

## Показания плотности электролита, при которых батарея может работать без подзарядки

Климатические зоны	Время года	Плотность электролита, приведенная к +15°C, г/см <sup>3</sup>		
		батарея полностью заряжена	батарея разряжена	
			на 25%	на 50%
Районы с резко континентальным климатом и температурой ниже -40°C	Зима	1,31	1,27	1,23
	Лето	1,27	1,23	1,19
Районы с температурой до -40°C	Круглый год	1,29	1,25	1,21
Центральные районы с температурой до -30°C	То же	1,27	1,23	1,19
Южные районы	„ „	1,25	1,21	1,17

Степень разряженности батареи определяют по следующим данным:

Показания вольтметра нагрузочной вилки, В	Степень разряженности батареи, %
1,8—1,7	0
1,7—1,6	25
1,6—1,5	50
1,5—1,4	75
1,4—1,3	100

Батарею, разряженную более чем на 50% летом и более чем на 25% зимой, подзаряжают.

**ПРОВЕРКА ЭЛЕМЕНТОВ КОММУТАЦИИ  
И ЭЛЕКТРОПРОВОДКИ**

Проверяют надежность присоединения проводов к приборам электрооборудования и крепления пучков проводов скобами, а также состояние изоляции проводов в местах крепления и пересечения с металлическими частями машины. Поврежденную изоляцию следует обмотать изоляционной лентой.

Проверяют состояние клемм. При необходимости зачищают поверхность наконечников и зажимов, подтягивают болты.

Проверяют работу системы освещения при различных положениях выключателей и переключателей и надежность крепления осветительной аппаратуры.

Проверяют состояние электрических цепей указателей поворота и переключателей. Для этого, устанавливая рукоятку переключателя вправо и влево, убеждаются в том, что мигание света указателей поворота равномерное и устойчивое. Затем, поворачивая рулевое колесо вправо и влево, проверяют, обеспечивается ли выключение указателей поворота при выходе трактора из поворота на прямую. Если указатель поворота не выключается, необходимо отрегулировать положение переключателя.

Проверяют работу «стоп-сигнала», нажав два-три раза на тормозные педали. «Стоп-сигнал» должен работать четко, без перебоев.

На тракторе К-700 проверяют работу реле сигналов, замкнув клемму К реле на «массу». При исправном реле сигнал должен действовать. Если сигнал не работает, значит неисправны кнопка или провод, соединяющий рулевую колонку с клеммой К реле.

Если какой-либо прибор освещения и сигнализации не работает, проверяют исправность лампочки и проводки, а также убеждаются, не перегорел ли плавкий предохранитель в цепи данного прибора или в цепи заряда.

Проверяют состояние электропроводки: нет ли плохого контакта соприкасающихся поверхностей клемм и наконечников проводов, а также обрыва проводов. Для этого измеряют падение напряжения в проверяемой цепи, пользуясь вольтметром прибора КИ-1093 при включенных потребителях электроэнергии в следующем порядке.

Присоединяют к клеммам 13 (см. рис. 65) и 11 прибора два провода с игольчатыми щупами. Переключатель 7 устанавливают в положение «30 В постоянный ток», переключатель 9 в положение «Выключено», переключатель 8 в положение «—» «Масса». Игольчатые щупы присоединяют к началу и к концу проверяемой цепи. Отсчитывают при нажатой кнопке 6. В этом случае шкала вольтметра имеет предел измерения 0—3 В.

Максимально допустимые величины падения напряжения в основных цепях следующие:

Проверяемая цепь	Допустимое падение напряжения, В
Дальнего света фар	1,1
Ближнего света фар	0,6
Заднего света	0,6
Подфарников	0,5
Стоп-сигнала	0,7
Контакта выключателя стартера	0,5

#### ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА НАТЯЖЕНИЯ РЕМНЯ ГЕНЕРАТОРА

На тракторах, оборудованных отдельными приводами вентилятора и генератора, проверяют натяжение ремня генератора. Для этого к наружной поверхности ремня прикладывают планку приспособления так, чтобы стержень приспособления касался ремня в средней части между шкивом генератора и шкивом его привода. Нажимают на стержень приспособления с усилием, указанным в таблице 54, и по делениям на стержне определяют величину прогиба.

Т а б л и ц а 54

#### Параметры, характеризующие натяжение ремней генераторов

Двигатель	Усилие, кгс	Прогиб ремня генератора, мм
ЯМЗ-238НБ	3—5	10—15
СМД-60, СМД-62	4—6	8—15
А-01, А-01М	4—6	15—20
Д-130, Д-108	5—7	20—25
Д-54А	3—5	15—20

Если прогиб не соответствует приведенным данным, необходима регулировка. Натяжение ремня регулируют путем поворота генератора вокруг оси его крепления.

#### ПРОВЕРКА ГЕНЕРАТОРА ПОСТОЯННОГО ТОКА

Проверяют работу щеточно-коллекторного узла путем осмотра щеток и коллектора. Сняв с генератора защитную ленту, снимают щеткодержатели в сборе со

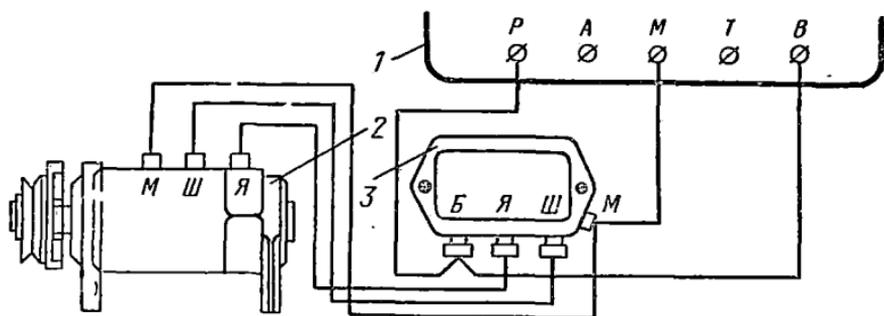
щетками. Измеряют длину щеток. Если длина щеток меньше 14 мм, их следует заменить новыми. При наличии загрязнений или подгара коллектора его рабочую поверхность протирают чистым обтирочным материалом, смоченным в бензине, при необходимости зачищают коллектор мелкой стеклянной шкуркой.

Устанавливают щетки и проверяют их положение в щеткодержателях. Щетки должны перемещаться свободно и хорошо прилегать к коллектору. Устанавливают на место щеткодержатели в сборе со щетками, продувают внутреннюю полость генератора и поверхность коллектора сжатым воздухом и ставят на место защитную ленту.

В случае большого износа или подгорания пластин, наличия повреждений на рабочих поверхностях коллектора и щеток генератор следует отправить в мастерскую.

Определяют величину зарядного тока. Для этого при работе двигателя соединяют между собой все три зажима реле-регулятора и наблюдают за показаниями амперметра, установленного на тракторе, или амперметра прибора КИ-1093, подключенного к цепи. Появление зарядного тока и его возрастание с повышением частоты вращения коленчатого вала свидетельствует об исправности генератора; отсутствие зарядного тока при исправной проводке — признак неисправности генератора.

Проверяют величину тока холостого хода и напряжение при работе генератора в режиме двигателя. Для этого снимают ремень со шкива, ослабив его натяжение. Подключают к генератору прибор КИ-1093 по схеме, приведенной на рисунке 66. Устанавливают рукоятку 7 (см. рис. 65) в положение «30 В постоянный ток», а рукоятку 8 в положение «+» «Масса». Включают выключатель «Массы», расположенный на щитке приборов трактора или самоходного шасси. Генератор должен начать вращаться равномерно, без рывков и шума. По амперметру 3 прибора определяют ток, потребляемый генератором, а по вольтметру 5 — напряжение, приложенное к генератору. Ток, потребляемый генератором при напряжении питания 12 В, не должен превышать 5—6 А. При большем значении тока генератор следует отправить в мастерскую.



Р и с. 66. Схема проверки генератора постоянного тока по величине тока холостого хода и напряжения прибором КИ-1093 при работе в режиме электродвигателя:

1 — прибор КИ-1093; 2 — генератор; 3 — реле-регулятор; Р, А, М, Т, В — клеммы для подключения реостата, амперметра, «Массы», тахометра и вольтметра

#### ПРОВЕРКА ГЕНЕРАТОРА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА И ВЫПРЯМИТЕЛЯ

У генератора Г-285 (трактор К-700) снимают щеткодержатели, вынимают из них щетки и проверяют состояние щеток. Высота щеток должна быть не менее 17 мм. Очищают щетки и щеткодержатели от угольной пыли. Сняв крышку лючка, осматривают рабочую поверхность контактных колец, при необходимости очищают их от нагара. Устанавливают щетки и проверяют их положение в щеткодержателях. Щетки должны перемещаться свободно и хорошо прилегать к контактным кольцам. Устанавливают на место щеткодержатели в сборе со щетками, продувают внутреннюю полость генератора и поверхность контактных колец сжатым воздухом и закрывают лючок.

Проверяют исправность генераторной установки по контрольной лампе, установленной на щитке приборов трактора, которая должна загореться при включении выключателя «Масса» перед пуском двигателя. После пуска двигателя контрольная лампа должна пригасать, что указывает на исправность генераторной установки.

Проверяют исправность цепей статора. Для этого подсоединяют к клеммам 11 (см. рис. 65) и 13 прибора КИ-1093 провода. Устанавливают рукоятку 7 в положе-

ние «30 В переменный ток», рукоятку 9 в положение «выключено», рукоятку 8 в положение «—» «Масса». Пускают двигатель, устанавливают номинальную частоту вращения коленчатого вала и включают все фары.

При проверке генераторов с возбуждением от постоянных магнитов (типа Г46, Г303, ГТ1 соединяют) клемму 13 прибора с «Массой» генератора и, поочередно подключая провод, соединенный с клеммой 11 прибора, к выводам фаз генератора, измеряют напряжение на каждой фазе.

При проверке генераторов с электромагнитным возбуждением (типа Г285, Г302, Г304, Г305) измеряют напряжение между каждой парой фазных клемм генератора с помощью двух проводов, соединенных с клеммами 13 и 11 прибора.

Разница в величине напряжения между отдельными фазами не должна превышать 0,5 В. Величина напряжения при проверке генераторов типа Г285, Г304, Г305 должна находиться в пределах — 13—15 В, при проверке генераторов других марок — 12 В.

При меньших значениях напряжения или большей разнице его между отдельными фазами генератор необходимо отправить в мастерскую.

Если на тракторе установлен селеновый выпрямитель, проверяют его состояние. Для этого отсоединяют от выпрямителя три провода, идущих от генератора. Соединяют проводом неокрашенную часть трактора с клеммой 13 прибора, а к клемме 14 присоединяют провод, имеющий на одном конце игольчатый щуп.

Включают выключатель «Массы» трактора. Поочередно подсоединяя игольчатый щуп к освободившимся клеммам выпрямителя, фиксируют показания амперметра.

Выключают выключатель «Массы» отсоединяют клемму 13 прибора от неокрашенной части трактора. Отсоединяют от клеммы «+» выпрямителя провод и подключают к нему провод, соединенный с клеммой 13 прибора. Повторяют проверку, подсоединяя игольчатый щуп к клеммам выпрямителя.

При исправном элементе селенового выпрямителя амперметр должен показывать ток, не превышающий 2 А; предельное значение тока 5 А. Чрезмерный ток указывает на неисправность секции выпрямителя.

**ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА ВИБРАЦИОННОГО  
РЕЛЕ-РЕГУЛЯТОРА**

Приборы реле-регулятора проверяют в холодном состоянии при закрытой крышке в следующем порядке.

Регулятор напряжения. Проверяют напряжение, поддерживаемое регулятором. Для этого подключают к реле-регулятору прибор КИ-1093 по схеме, показанной на рисунке 67. Устанавливают переключатель 7 (см. рис. 65) в положение «30 В постоянный ток», переключатель 8 в положение «—» «Масса», рукоятку 10 в крайнее правое положение.

Пускают двигатель и при средней частоте вращения коленчатого вала устанавливают реостатом такую на-

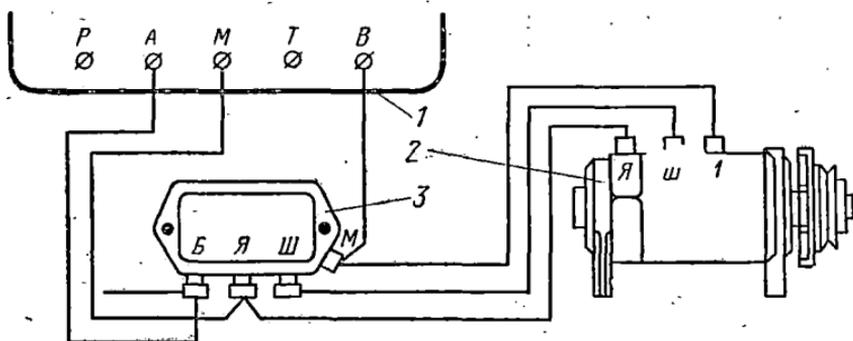


Рис. 67. Схема проверки регулятора напряжения и ограничителя тока прибором КИ-1093:

1 — прибор КИ-1093; 2 — генератор; 3 — реле-регулятор; Р, А, М, Т, В — обозначение позиций смотри в подписи под рисунком 66

грузку генератора, чтобы величина тока была равна: для реле-регулятора РР-315Б—6А; для реле-регулятора РР-315Д—3А.

По шкале вольтметра 5 определяют напряжение, поддерживаемое регулятором напряжения.

Нормально работающий реле-регулятор РР-315Б, РР-315Д должен поддерживать напряжение: летом 13,4—14,2 В, зимой 14,1—15,5 В.

Если напряжение окажется больше или меньше приведенных значений, его следует отрегулировать, соответственно уменьшив или увеличив натяжение спиральной пружины.

Ограничитель тока. Измеряют величину максимального тока, ограничиваемого данным прибором. Не изменяя схемы подключения прибора КИ-1093 к реле-регулятору, при средней частоте вращения коленчатого вала постепенно увеличивают нагрузку генератора реостатом 10 до тех пор, пока не остановится стрелка амперметра. В этот момент определяют по амперметру величину тока.

Наибольший ток для реле-регуляторов типа РР-315 не должен превышать 9—11 А.

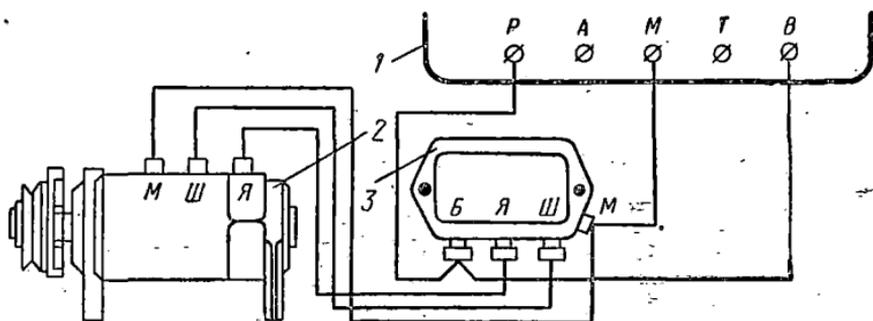


Рис. 68. Схема проверки напряжения включения реле обратного тока с помощью прибора КИ-1093:

1 — прибор КИ-1093; 2 — генератор; 3 — реле-регулятор, Р, А, М, Т, В — обозначение позиций смотри в подписи под рисунком 66

Величину тока ограничения регулируют изменением натяжения спиральной пружины ограничителя тока.

Реле обратного тока. Проверяют напряжение замыкания контактов реле. Подключают к реле-регулятору прибор КИ-1093 по схеме, указанной на рисунке 68. Устанавливают переключатель 7 (см. рис. 65) в положение «30 В постоянный ток», переключатель 8 в положение «—» «Масса», рукоятку 10 в среднее положение.

Пускают двигатель и увеличивают частоту вращения коленчатого вала до тех пор, пока контакты реле не замкнутся. В момент замыкания контактов уменьшатся показания вольтметра 5. По амперметру 3 устанавливают нагрузочным реостатом величину тока 5—6 А. Затем уменьшают частоту вращения коленчатого вала до момента размыкания контактов, после чего вновь плавно повышают частоту вращения.

Величина максимального напряжения, показанная вольтметром в момент включения контактов и являющаяся напряжением включения реле обратного тока, для реле-регулятора типа РР-315 должна соответствовать 11—12 В.

Напряжение включения реле обратного тока регулируют изменением натяжения спиральной пружины реле. Для повышения напряжения натяжение пружины увеличивают, а для понижения — уменьшают.

Измеряют величину тока отключения реле. Для этого, установив двигатель, подключают аккумулятор и реле-регулятор к прибору КИ-1093 по схеме, показанной на

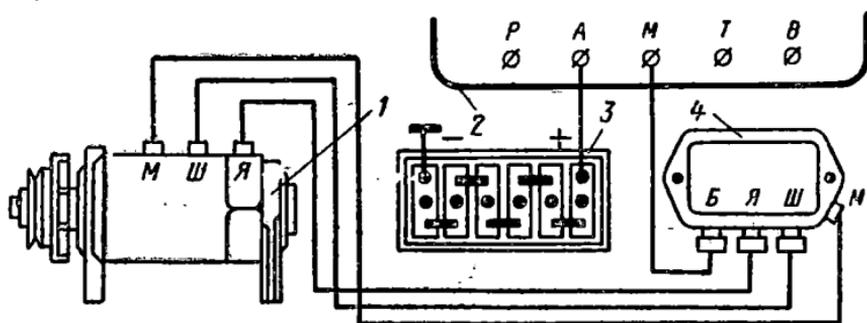


Рис. 69. Схема определения величины тока отключения реле обратного тока с помощью прибора КИ-1093:  
1 — генератор; 2 — прибор КИ-1093; 3 — аккумуляторная батарея; 4 — реле-регулятор; Р, А, М, Т, В — обозначение позиций смотри в подписи под рисунком 66

рисунке 69. Переключатель 8 (см. рис. 65) ставят в среднее (нейтральное) положение.

Пускают двигатель и увеличивают частоту вращения коленчатого вала до момента включения контактов реле обратного тока, после чего постепенно снижают частоту вращения. Зарядный ток, определяемый по амперметру 3, будет уменьшаться. При переходе стрелкой амперметра нулевого деления шкалы начнется разряд. В момент размыкания контактов амперметр покажет максимальную силу обратного тока, после чего стрелка амперметра резко переместится на нуль.

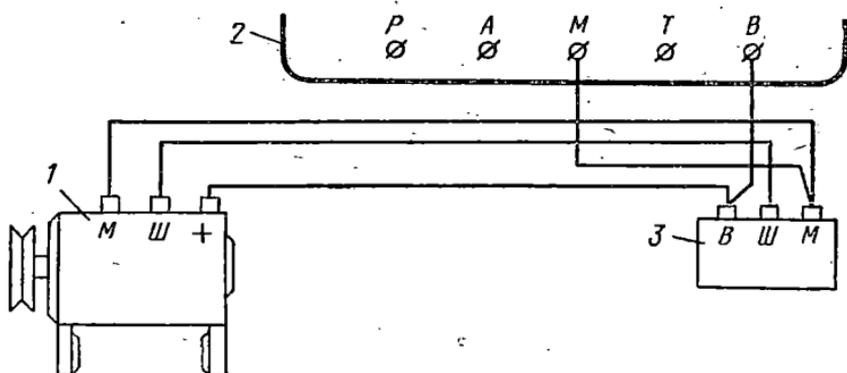
Сила обратного тока размыкания контактов для реле-регуляторов типа РР-315 должна быть в пределах 0,5—8,0 А.

Величину обратного (разрядного) тока регулируют изменением зазора между якорем и сердечником реле обратного тока.

**ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА КОНТАКТНО-ТРАНЗИСТОРНЫХ РЕЛЕ-РЕГУЛЯТОРОВ  
PP-362Б И PP-385Б**

Если к моменту проверки контактно-транзисторного реле-регулятора двигатель не работал и реле-регулятор был холодным, необходимо пустить двигатель и прогреть его в течение 10—20 мин. Затем, остановив двигатель, проверяют работу регулятора напряжения и реле защиты в следующем порядке.

Регулятор напряжения. Подключают к реле-регулятору прибор КИ-1093 по схеме, приведенной на рисунке 70. Устанавливают переключатель 7 (см. рис. 65)



Р и с. 70. Схема проверки напряжения, поддерживаемого реле-регуляторами PP-362Б и PP-385Б:

1 — генератор; 2 — прибор КИ-1093; 3 — реле-регулятор

в положение «30 В постоянный ток», переключатель 8 в положение «—» «Масса».

Пускают двигатель и доводят частоту вращения коленчатого вала до номинальной. Включив все лампы фар, измеряют напряжение, поддерживаемое реле-регулятором. Оно должно находиться в следующих пределах: летом 13,2—14,0 В, зимой 14,0—15,2 В.

Если измеренное напряжение не соответствует приведенным значениям, его регулируют подгибанием нижнего регулировочного крючка. Для повышения напряжения

крючок отгибают вниз, натягивая пружину регулятора напряжения, а для понижения напряжения крючок отгибают вверх, тем самым ослабляя пружину.

Реле защиты. Подключают к реле-регулятору прибор КИ-1093 по схеме, показанной на рисунке 71. Установ-

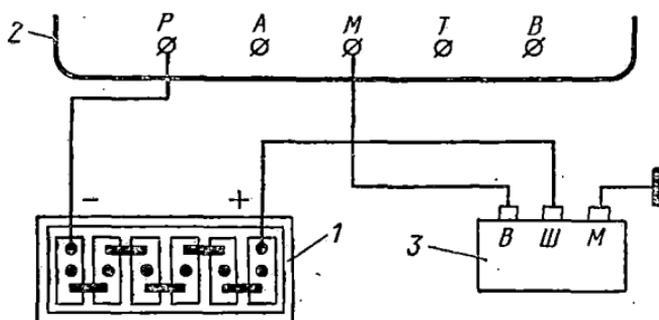


Рис. 71. Схема проверки реле защиты реле-регуляторов РР-362Б и РР-385Б:  
1 — аккумуляторная батарея; 2 — прибор КИ-1093; 3 — реле-регулятор; P, A, M, T, B — обозначение позиций смотри в подписи под рисунком 66

ливают переключатель 8 (см. рис. 65) в среднее (нейтральное) положение, а рукоятку 10 в положение наибольшего сопротивления. Плавно перемещая ползунок реостата в сторону уменьшения сопротивления, фиксируют по амперметру 3 величину тока срабатывания реле по характерному щелчку, появляющемуся в момент замыкания контактов реле.

Величина тока срабатывания реле защиты должна быть в пределах 4—4,5 А.

Реле защиты регулируют подгибанием регулировочного крючка аналогично регулировке регулятора напряжения.

#### ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА СТАРТЕРА

**Проверка узлов стартера.** Отсоединяют провода от стартера, снимают стартер с двигателя и очищают от пыли и грязи. Снимают защитный кожух или защитную ленту, закрывающую коллекторно-щеточный узел. Проверяют коллектор, щетки и щеточную арматуру. Щетки

должны двигаться свободно, без заеданий. Измеряют динамометром усилие в момент отрыва пружины от щетки. Если это усилие окажется меньше значения, приведенного в таблице 55, следует заменить щетки или увеличить давление пружин путем подгибания их.

Таблица 55

Параметры состояния стартеров

Двигатель	Стартер	Минимально допустимое усилие отрыва пружины от щетки, кгс	Зазор между шестерней привода и упором в момент включения контактов тягового реле или включателя, мм	Величина тока, потребляемого стартером при полном торможении якоря, А
ЯМЗ-238НБ	СТ103	1250	11,7—16,0	800
СМД-60, СМД-62, Д-240Л	СТ352-Д	1000	1,0—3,0	230
А-01, А-01М, А-41, СМД-14, СМД-14А, Д-50Л, Д-48Л, Д- 48ПЛ, Д-65Н	СТ350-Б	1000	1,5—3,0	230
Д-130, Д-103	СТ204	1000	1,0—2,5	800
Д-240, Д-50	СТ212-А	750	2,0—4,0	1350
Д-48М	СТ212-Р	750	4,0—7,0	1350
Д-37МС1, Д-37Е	СТ212-Б	750	4,0—7,0	1350
Д-37МС2	СТ353	1000	1,0—3,0	230
Д-21	СТ222	1500	2,0—4,0	950

Если коллектор имеет подгар или замаслен, его следует протереть чистым обтирочным материалом, смоченным в бензине. Если следы подгорания не смываются, коллектор зачищают мелкой стеклянной шкуркой, после чего внутреннюю полость стартера продувают сжатым воздухом.

Проверяют состояние шестерни привода и венца маховика. Если на их торцах имеются забоины, то их надо зашлифовать.

У стартеров с электромагнитными тяговыми реле снимают крышку реле с контактными болтами и осматривают рабочую поверхность контактных болтов и диска. При подгорании их зачищают стеклянной шкуркой или напильником с мелкой насечкой, после чего продувают сжатым воздухом. В случае чрезмерного износа или сильного подгара контактных болтов в местах соприкосновения их с контактным диском болты следует повернуть на 180°, а диск перевернуть другой стороной.

Убеждаются в свободной посадке контактного диска на штоке якоря реле.

Устанавливают снятые узлы и детали на место и смазывают трущиеся сочленения, согласно таблице смазки.

**Проверка и регулировка привода стартера.** Правильность регулировки привода стартера проверяют по положению шестерни привода относительно упора на валу якоря в момент замыкания контактов тягового реле (стартеры типа СТ103, СТ352, СТ353, СТ212, СТ222) или включателя (стартеры типа СТ350, СТ204). Для этого соединяют 12-вольтовую (при проверке стартера СТ103 24-вольтовую) лампочку одним проводом со свободным выводным зажимом (болтом) обмоток тягового реле или с зажимом включателя и другим проводом с плюсовой клеммой 12-вольтовой (при проверке стартера СТ103 24-вольтовой) аккумуляторной батареи. Подсоединяют провод с наконечником к минусовой клемме батареи.

Закладывая между шестерней привода и упором очередную прокладку толщиной, соответствующей максимально и минимально допустимым зазорам между указанными деталями (см. табл. 55), замыкают цепь путем присоединения наконечника свободного конца провода, подключенного к минусовой клемме батареи, к неокрашенной части корпуса стартера. При проверке стартеров типа СТ103, СТ352, СТ353, СТ212, СТ222 в момент замыкания цепи сработает тяговое реле; при проверке стартеров типа СТ350, СТ204 после замыкания цепи нажимают рукой на рычаг привода (включения) до отказа.

Если привод отрегулирован правильно, то при постановке прокладки максимальной толщины контакты не должны замыкаться (лампочка не должна загораться), а при постановке прокладки минимальной толщины контакты должны замыкаться (лампочка должна загораться). Если же контакты реле или включателя замыкаются при зазоре, превышающем максимально допустимое значение, или не замыкаются при минимально допустимом зазоре, то это указывает на необходимость регулировки привода стартера.

Привод регулируют следующими способами:

у стартеров СТ103, СТ352-Д, СТ353 — регулировочным винтом, ввернутым в якорь тягового реле;

у стартера СТ350-Б — регулировочным болтом кнопки выключателя (путем поворота колпачка);

у стартера СТ204 — регулировочным винтом, ввернутым в рычаг включения при отпущенных контргайках;

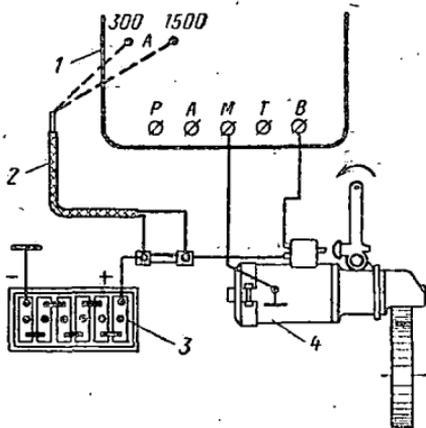
у стартеров СТ212-А, СТ 212-Б, СТ212-Р — перемещением серьги рычага привода по тяге при отпущенном стопорном винте;

у стартера СТ222 — поворотом эксцентриковой оси рычага привода при отпущенной контргайке.

По окончании регулировки устанавливают стартер на двигатель и подключают к нему питание от аккумуляторной батареи.

**Определение величины тока, потребляемого стартером при полностью заторможенном якоре.** Снимают с плюсового зажима аккумуляторной батареи провод, идущий к стартеру, и присоединяют к плюсовому зажиму батареи выносной шунт прибора. Надевают и закрепляют на клемме шунта наконечник провода, снятый с плюсового зажима аккумуляторной батареи. Включают штекерный зажим выносного шунта в гнездо 2 (см. рис. 65) прибора КИ-1093 (при проверке стартеров типа СТ350, СТ352, СТ353) или в гнездо 1 (при проверке стартеров типа СТ103, СТ204, СТ212, СТ222).

Соединяют проводами «массу» стартера с клеммой 13 прибора и выводной зажим (болт) стартера с клеммой 11. Устанавливают рукоятку 7 прибора в положение «30 В постоянный ток», переключатель 8 в положение «—» «Масса», переключатель 9 в положение «выключено».



Р и с. 72. Схема проверки с помощью прибора КИ-1093 величины тока, потребляемого стартером при полностью заторможенном якоре:

1 — прибор КИ-1093; 2 — выносной шунт прибора; 3 — аккумуляторная батарея; 4 — стартер; P, A, M, T, B — обозначение позиций смотри в подписи под рисунком 66

Схема проверки величины тока, потребляемого стартером, показана на рисунке 72.

Включают любую передачу и затормаживают трактор (самоходное шасси). Включают стартер (не более чем на 15 с), быстро отсчитывают величину тока, потребляемого стартером, и напряжение на его зажиме. Одновременно проверяют, не вращается ли якорь. Вращение якоря свидетельствует о неисправности муфты привода стартера.

Величина тока, потребляемого стартером при полном торможении якоря, должна соответствовать данным, приведенным в таблице 55.

При этом напряжение на зажимах стартера должно находиться в пределах 7—8 В.

Меньшая величина тока, потребляемого стартером, свидетельствует о наличии в его внешней цепи больших сопротивлений или же является следствием разряженности аккумуляторных батарей.

#### ПРОВЕРКА ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Отсоединяют от клеммы потребителя (звуковой сигнал, электродвигатель и др.) провод и в образовавшийся разрыв подключают клеммы 14 (см. рис. 65) и 13 прибора КИ-1093; клемму 11 соединяют с неокрашенной частью трактора. Переключатель 7 ставят в положение «30 В постоянный ток», переключатель 8 в положение «+» «Масса», переключатель 9 в положение «выключено».

Включают выключатель «Масса» трактора и снимают показание амперметра прибора при включенном потребителе электроэнергии. При этом величина напряжения должна быть не менее 12 В.

Потребляемый ток не должен превышать следующих величин:

Потребитель	Потребляемый ток не более, А,
Звуковой сигнал С44	3
Звуковой сигнал С56-Г	5
Электродвигатель МЭ-22	9
Электродвигатели МЭ-220, МЭ-219	3
Электродвигатель МЭ-11	2
Электродвигатель МЭ-222	14
Электродвигатель МЭ-201	3,5
Фары передние ФГ-305	3,6

Меньшее значение тока свидетельствует о наличии больших сопротивлений во внешней цепи потребителей.

#### РЕГУЛИРОВКА ЗВУКОВОГО СИГНАЛА

У звуковых сигналов тракторов и самоходных шасси силу и тональность звука регулируют путем изменения зазора между якорем и электромагнитом и между контактами прерывателя с помощью соответствующих регулировочных винтов. Номинальный зазор между якорем и электромагнитом равен 0,35—0,40 мм. С увеличением этого зазора сила звука возрастает, вызывая резкое увеличение силы тока. Номинальное значение тока указано выше.

Зазор между якорем и электромагнитом регулируют при снятой крышке корпуса сигнала, ослабив контргайку регулировочного винта и вращая винт отверткой. Зазор между контактами прерывателя регулируют с помощью бокового винта, расположенного сзади корпуса. Чтобы увеличить частоту колебаний мембраны и силу тока, зазор между контактами уменьшают и наоборот.

#### ПРОВЕРКА ПРАВИЛЬНОСТИ УСТАНОВКИ ФАР

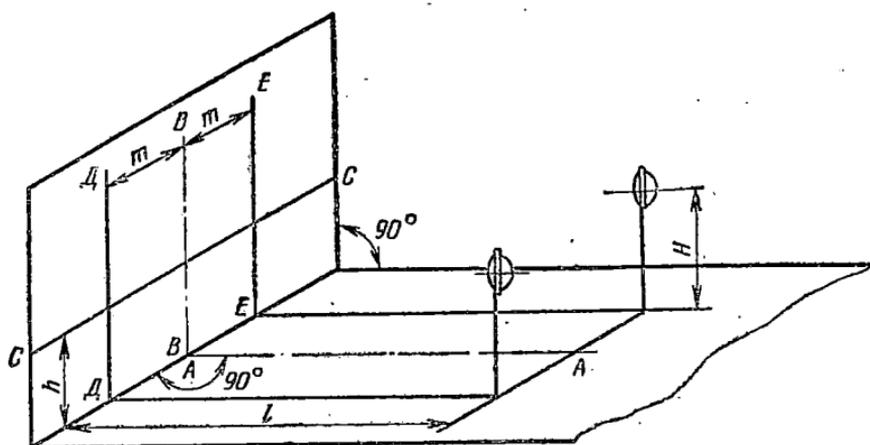
Подготавливают экран, повесив светлый материал на стену.

Устанавливают трактор на ровной площадке на расстоянии  $l$  (рис. 73) от экрана или стенки до рассеивателей фар. Плоскость экрана должна быть перпендикулярна площадке, ширина экрана 2,5 м, высота 1,5 м. На площадку для установки тракторов наносят линию  $A-A$ , соответствующую продольной оси трактора, и обозначают места расположения колес трактора.

На экране наносят линию  $B-B$ , соответствующую вертикальной продольной плоскости симметрии трактора, и линию  $C-C$  на высоте  $h$  от площадки. Величину  $h$  подсчитывают по формуле:

$$h = H (1 - 1,4 \cdot 10^{-5} l) \text{ мм}, \quad (25)$$

где  $H$  — высота центров рассеивателей фар над площадкой, мм;



Р и с. 73. Схема проверки правильности установки фар

$l$  — расстояние от рассеивателей фар до плоскости экрана, мм (находится в пределах 5000—12000 мм).

На расстояниях  $m$  от линии  $B-B$ , равных половине расстояния между центрами рассеивателей фар, наносят линии  $D-D$  и  $E-E$  соответственно против центров левого и правого рассеивателей.

Включают дальний свет и одну из фар закрывают светонепроницаемым материалом. Центр светового пятна должен совпадать с точкой пересечения вертикальной линии  $D-D$  ( $E-E$ ) и горизонтальной  $C-C$ .

При необходимости регулируют положение фары путем поворота ее относительно кронштейна или оптического элемента регулировочными винтами.

Аналогично проверяют и, если необходимо, регулируют вторую фару, предварительно закрыв первую.

Световые пятна обеих фар должны быть на одинаковой высоте и давать общее растянутое световое пятно.

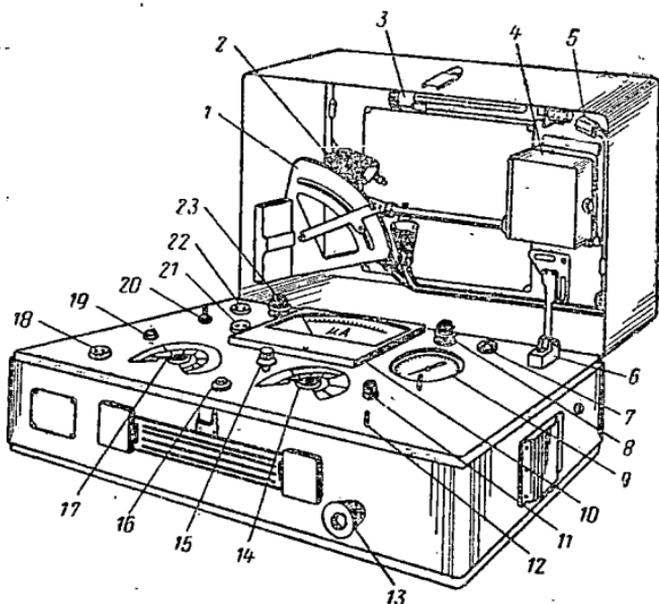
#### ПРОВЕРКА ПОКАЗАНИЙ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

Контрольно-измерительные приборы: электротепловые импульсные манометры и термометры, термометры логометрические с термосопротивлениями, мембранные

манометры, сигнализаторы аварийного давления и температуры, электромагнитные указатели уровня топлива, амперметры проверяют прибором модели Э-204 непосредственно на тракторе (самоходном шасси). Прибор позволяет проверять датчик и указатель в комплекте или каждый в отдельности.

Прибор Э-204 выполнен в металлическом корпусе со съемной крышкой. В крышке предусмотрены специальные зажимы и гнезда для крепления принадлежностей.

На рисунке 74 показаны органы управления, измерители и другие элементы электрической и пневматической схем. Внутри корпуса размещены насос воздушной сис-



Р и с. 74. Прибор модели Э-204:

1 — угломер; 2 — шнур присоединительный и шнур питания; 3 — термометр в оправе; 4 — нагреватель; 5 — рукоятка насоса; 6 — стойка для проверяемых указателей; 7 — гнездо для подключения соединительного шнура; 8 — лампа «Сигнал»; 9 — манометр; 10 — микроамперметр; 11 — спускной вентиль; 12 — штифты для установки угломера; 13 — соединительная муфта; 14 — переключатель рода проверок; 15 — потенциометр; 16 — кнопка «Отсчет»; 17 — переключатель эталонных сопротивлений; 18 — гнездо для подключения шнура питания; 19 — предохранитель; 20 — переключатель 12—24 В; 21 — гнездо для подключения нагревателя; 22 — гнездо для подключения шнура питания при проверке амперметров; 23 — лампа «Нагрев»

темы и монтажная плата, на которой помещены элементы электросхемы.

Микроамперметр служит для проверки амперметров, датчиков и указателей электротепловых импульсных манометров и термометров, датчиков логометрических термометров и электромагнитных указателей уровня топлива. Манометр и насос используют при проверке мембранных и электротепловых импульсных манометров и сигнализаторов аварийного давления. С помощью нагревателя и контрольного термометра проверяют датчики температуры и сигнализаторы аварийной температуры. Угломер применяют для проверки датчиков электромагнитных указателей уровня топлива. Воздушная система предназначена для создания требуемого давления при проверке датчиков давления и манометров. Давление в системе создается поршневым воздушным насосом.

Прибор питается от аккумуляторной батареи напряжением 12 или 24 В. Нагреватель питается напряжением 12 или 24 В (в зависимости от напряжения батареи). Питание к нагревателю подключается с помощью переключателя «12—24 В».

С помощью этого устройства контрольно-измерительные приборы проверяют в следующем порядке.

**Проверка мембранных манометров.** Отсоединяют трубку штатного манометра от двигателя и с помощью штуцера соединяют с муфтой 13 прибора Э-204. Ввертывают до упора спускной вентиль 11 воздушной системы.

Проверяют состояние приемника (указателя давления). Для этого насосом создают давление 4—5 кгс/см<sup>2</sup> и сравнивают показания проверяемого и контрольного манометров; плавно уменьшая с помощью вентиля 11 давление, фиксируют проверяемые точки. Разность показаний не должна превышать следующих значений:

Давление, кгс/см <sup>2</sup>	Разность показаний манометров, кгс/см <sup>2</sup>
1	±0,2
2—3	±0,3
4—5	±0,5

При большей разности показаний штатный манометр заменяют.

**Проверка логометрических манометров** (трактор К-700). Проверяют указатель в комплекте с датчиком.

Для этого снимают датчик с трактора, навинчивают на датчик переходный штуцер и, не нарушая соединения датчика с электрической схемой трактора, соединяют его с муфтой 13 прибора. Насосом создают необходимое давление и сравнивают показания проверяемого и контрольного манометров. Разность показаний манометров не должна превышать следующих значений:

Тип указателя давления	Давление, кгс/см <sup>2</sup>	Допустимая разность показаний манометров, кгс/см <sup>2</sup>
УК 146	4; 6; 8	0,5
УК 138	6; 12	1,2
УК 138	9	0,6

Если разность показаний манометров превышает допустимые значения, проверяют датчик. Для этого подключают к прибору проверяемый датчик и батарею (рис. 75). При этом провод с красной отметкой присоединяют к положительной клемме батареи. Переключатель 14 (см. рис. 74) ставят в положение Д в секторе Т и Р.

Сначала проверяют показание микроамперметра при отсутствии давления. Затем с помощью насоса устанавливают по контрольному манометру прибора давление 5 и 10 кгс/см<sup>2</sup>, выдерживая его в течение 2 мин на каждой контрольной точке.

Показания микроамперметра при нажатой кнопке 7 (см. рис. 75) должны находиться в следующих пределах:

Давление по манометру, кгс/см <sup>2</sup>	Показания микроамперметра ММ350-В, мкА
0	15
5	35
10	105

По результатам проверки определяют, какой элемент неисправен (указатель или датчик) и заменяют его новым.

**Проверка термометров.** Снимают с трактора датчик термометра и, не нарушая соединения датчика с электрической схемой трактора, устанавливают его в нагреватель вместе с контрольным термометром. Нагреватель должен быть заполнен на  $\frac{3}{4}$  дистиллированной водой. Подключают нагреватель к гнезду «Нагрев» прибора. Через гнездо «Сеть» к прибору подключают аккумуляторную батарею. Провод с красной меткой присоединяют к положительной клемме батареи. Ставят переключатель

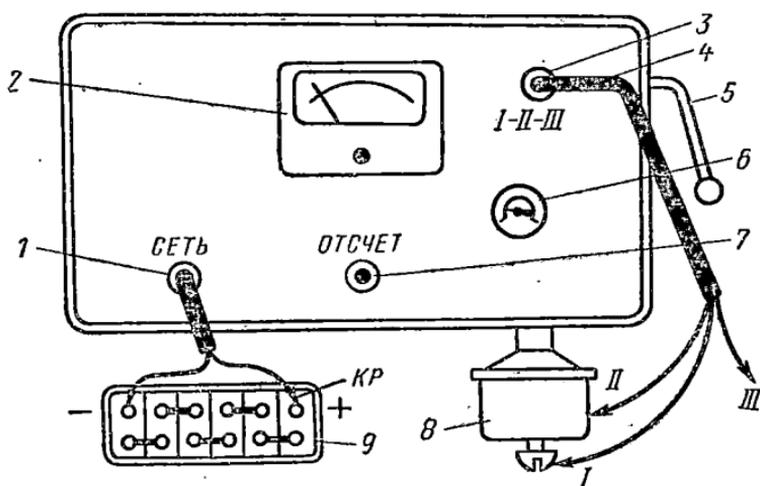


Рис. 75. Схема проверки датчика логометрического манометра:

1 — гнездо для подключения шнура питания; 2 — микроамперметр; 3 — гнездо для подключения присоединительного шнура; 4 — присоединительный шнур; 5 — рукоятка насоса; 6 — манометр; 7 — кнопка «Отсчет»; 8 — проверяемый датчик; 9 — аккумуляторная батарея

чатель 20 (см. рис. 74) в положение 12 или 24 В (в зависимости от напряжения батареи), тем самым включив нагреватель.

Сравнивают показания проверяемого и контрольного термометров. Разница в показаниях не должна превышать  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . При большей разнице парожидкостный термометр заменяют, а у логометрического термометра проверяют датчик в следующем порядке.

Подключают датчик к гнезду 5 (рис. 76) прибора. Ставят переключатель 14 (см. рис. 74) в положение «500» в секторе «Омметр». Включают нагреватель переключателем 3 (см. рис. 76) и нагревают воду до 40, 80 и  $100^{\circ}\text{C}$ . Для этого при достижении температуры 39, 79 и  $100^{\circ}\text{C}$  переключатель 3 ставят в нейтральное положение и после двухминутной выдержки снимают показание прибора.

Показания микроамперметра при нажатой кнопке 7 должны быть в следующих пределах:

Температура воды, °С	Показания микроамперметра, мкА
40	165—184
80	86—97
100	61—68

По результатам проверки определяют, какой элемент неисправен (датчик или указатель) и заменяют его новым.

**Проверка сигнализаторов аварийного давления и температуры.** Переключатель 14 (см. рис. 74) прибора ставят в положение «Сигнал». Снимают сигнализатор с трактора и выполняют следующие операции.

При проверке сигнализатора давления его соединяют с муфтой 13 (через переходный штуцер) и собирают схему, аналогичную схеме на рисунке 75. С помощью насоса повышают давление в воздушной системе до момента вспышки сигнальной лампы 8 и фиксируют показание манометра 9.

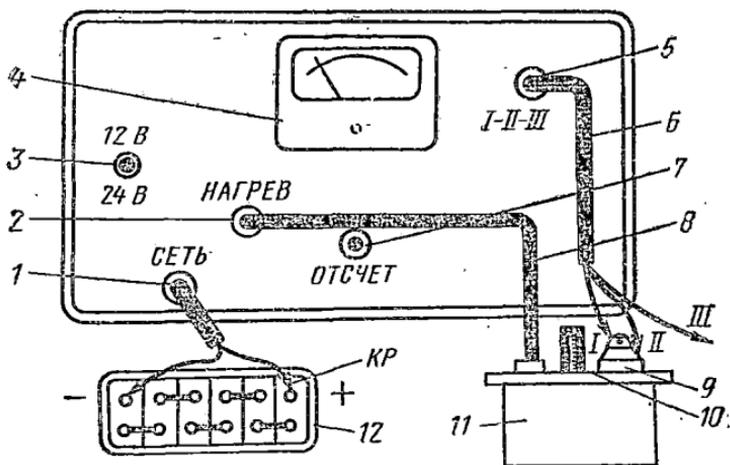
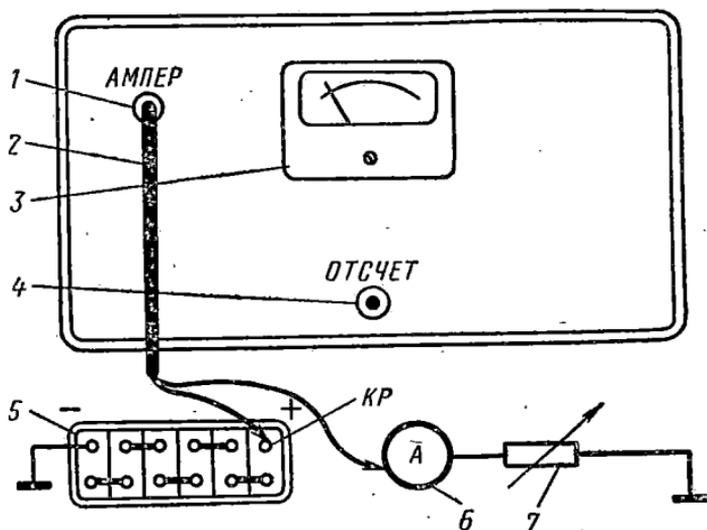


Рис. 76. Схема проверки датчика логометрического термометра:

1 — гнездо для подключения шнура питания; 2 — гнездо для подключения нагревателя; 3 — переключатель 12—24 В; 4 — микроамперметр; 5 — гнездо для подключения присоединительного шнура; 6 — присоединительный шнур; 7 — кнопка «Отсчет»; 8 — шнур для подключения нагревателя к гнезду «Нагрев» прибора; 9 — проверяемый датчик; 10 — контрольный термометр; 11 — нагреватель; 12 — аккумуляторная батарея

В случае проверки сигнализатора ММ106-А, устанавливаемого на тракторах Т-150 и Т-150К, сигнальная лампа должна загораться при давлении замыкания контактов  $1,7 \text{ кгс/см}^2$ .

Если проверяют сигнализатор аварийной температуры, то его устанавливают в нагреватель 4 и собирают схему, аналогичную схеме на рисунке 76. Включив нагреватель, подогревают воду до момента вспышки сигнальной лампы и фиксируют показание контрольного термометра.



Р и с. 77. Схема проверки амперметра;  
1 — гнездо для подключения шнура питания при проверке амперметров; 2 — шнур питания; 3 — микроамперметр; 4 — кнопка «Отсчет»; 5 — аккумуляторная батарея; 6 — проверяемый амперметр; 7 — потребители электроэнергии

Лампа должна загореться: при проверке сигнализаторов ТМ100, ТМ103 при температуре  $98\text{--}104^\circ\text{C}$ , а при проверке сигнализатора ММ7 при температуре  $92\text{--}98^\circ\text{C}$ .

**Проверка амперметра.** Включают шнур питания в разъем 1 (рис. 77) прибора. Снимают с плюсовой клеммы аккумуляторной батареи 5 трактора провод и присоединяют к нему провод шнура питания 2. Второй провод шнура (с красной отметкой) подключают к плюсовой клемме аккумуляторной батареи. Ставят переключатель 14 (см. рис. 74) в положение А.

Включают потребители электроэнергии 7 (рис. 77) (фары, стеклоочистители и др.) и, нажав на кнопку 4, фиксируют показания проверяемого амперметра 6 и микроамперметра 3.

Если разница в показаниях проверяемого и контрольного приборов превышает  $\pm 15\%$  верхнего предела измерения проверяемого амперметра, его следует заменить. При этой проверке шкала микроамперметра имеет предел измерений 20 А.

## **УСТРОЙСТВА, ОБЛЕГЧАЮЩИЕ ЭКСПЛУАТАЦИЮ ТРАКТОРОВ ЗИМОЙ**

### **ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ОБСЛУЖИВАНИЯ ТРАКТОРОВ ЗИМОЙ**

При низкой температуре окружающего воздуха эксплуатация трактора значительно усложняется; требуются дополнительные меры предосторожности против размораживания блока цилиндров, головки и радиатора; затрудняется пуск двигателей, особенно дизельных; усложняется обслуживание и ремонт узлов и агрегатов, ухудшаются условия смазки трущихся поверхностей; затрудняется трогание с места и маневренность машинно-тракторных агрегатов из-за застывания смазки, ухудшения тягово-сцепных качеств и увеличения буксования; возрастают усилия на рычагах управления; изменяются физико-химические свойства топлива, масел и некоторых материалов (резины, пластмасс и др.).

Вследствие увеличения вязкости масел и смазок и ухудшения условий смазки трущихся сопряжений ускоряется их износ, снижаются тяговая мощность и экономичность трактора. Застывание масла и смазки в агрегатах силовой передачи и ходовой системы во время стоянок тракторов нередко является причиной серьезных поломок, возникающих при трогании с места.

Увеличение вязкости топлива влечет за собой ухудшение смесеобразования из-за плохого распыливания топлива, а также загустение его в топливопроводах и на поверхностях фильтрующих элементов.

Пуск двигателей тракторов зимой без предварительного разогрева картерного масла и охлаждающей жид-

кости приводит к усиленному изнашиванию деталей кривошипно-шатунного механизма и авариям.

Поэтому с наступлением холодов необходимо проводить сезонное техническое обслуживание тракторов, основная цель которого — замена летних сортов топлива, масел и смазок зимними сортами, утепление узлов и агрегатов, подготовка к работе подогревающих устройств, отключение масляного радиатора и переключение винта посезонной регулировки реле-регулятора из положения «Лето» в положение «Зима».

#### ПРОВЕРКА И ОБСЛУЖИВАНИЕ ЖИДКОСТНЫХ ПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ И ОТОПИТЕЛЕЙ

Для предпускового подогрева охлаждающей жидкости и картерного масла широкое распространение получили жидкостные подогреватели типа ПЖБ, разработанные НАМИ совместно с автотракторными заводами и НАТИ.

В зависимости от типоразмеров двигателей, характеризующихся в основном рабочим объемом цилиндров, применяют три типа жидкостных подогревателей, аналогичных по конструкции, но различных по размерам:

ПЖБ-44 теплопроизводительностью 44 кВт — для тракторов Т-130, Т-100М;

ПЖБ-32 теплопроизводительностью 32 кВт — для тракторов Т-150, Т-150К, Т-4, Т-4А, ДТ-75М, ДТ-54А;

ПЖБ-22 теплопроизводительностью 22 кВт — для тракторов ДТ-75, Т-74, «Беларусь».

Тракторы К-700 оборудованы специальными системами для подогрева охлаждающей жидкости и картерного масла перед пуском двигателя и отопления кабины в холодное время года.

Жидкостные подогреватели и отопители проверяют и подготавливают к работе, как описано ниже.

**Системы обогрева и отопления трактора К-700.** Перед началом эксплуатации зимой сливают воду из систем, снимают агрегаты системы обогрева и промывают котел. Проверяют, нет ли течи в трубном пакете котла, залив в водяную полость котла воду и поставив его на ребро выхлопным отверстием вниз. При наличии течи и невозможности ее устранения заменяют трубный пакет.

Осматривают горелку и очищают ее от нагара. При сборке горелки необходимо следить за тем, чтобы спи-

раль свечи накалывания не соприкасалась с корпусом камеры сгорания.

Проверяют исправность электродвигателя нагнетателя, включив его в цепь напряжением 12 В.

Устанавливают агрегаты системы обогрева. Отсоединив топливопровод от горелки и открыв топливный кран, прокачивают систему топливоподачи ручным насосом до появления чистого топлива, после чего присоединяют топливопровод к горелке и закрывают кран.

При эксплуатации тракторов зимой следует обращать внимание на чистоту радиатора отопителя кабины, периодически очищая его от пыли, контролировать плотность соединений шлангов, не допускать течи воды из трубного пакета котла, проверять надежность работы сливного крана. Кран входа воды в радиатор отопителя из системы охлаждения перекрывают при переходе к летнему периоду эксплуатации.

**Блок отопления и охлаждения воздуха кабины тракторов МТЗ-80, МТЗ-80Л, МТЗ-82, МТЗ-82Л.** Промывают бачок для воды и фильтр. Перед началом эксплуатации тракторов зимой устанавливают режим подогрева воздуха в кабине. Для этого после пуска и прогрева двигателя до температуры охлаждающей воды  $70^{\circ}\text{C}$  включают радиатор отопителя, открыв краник, расположенный на задней стенке блока цилиндров. Через 1—2 мин после включения радиатора отопителя доливают воду в систему охлаждения до нормального уровня (при работающем двигателе). Затем включают вентилятор и, вращая насадки раструбов, направляют струю теплого воздуха в нужном направлении. Температуру воздуха в кабине регулируют с помощью заслонок, рукоятки которых расположены впереди на корпусе охладителя и на внутреннем заборнике.

При переходе к летней эксплуатации устанавливают режим охлаждения воздуха. Для этого отключают бачок блока от системы охлаждения двигателя, закрыв краник, и заполняют его чистой водой. Выключают вентилятор и открывают кран подачи сжатого воздуха. Вращая насадки раструбов, направляют струю охлажденного воздуха в нужном направлении. Избыточное давление в воздухопроводе должно быть  $0,4\text{--}0,8 \text{ кгс/см}^2$ . Его регулируют дроссельным краном, установленным на воздушном баллоне пневматической системы.

При эксплуатации блока отопления и охлаждения кабины ежесменно проверяют уровень воды в бачке и, если необходимо, доливают воду до нормального уровня, очищают масляный фильтр воздухозаборника и меняют масло. Бачок и фильтр промывают через каждые 120 мото-ч (при ТО-1), а при повышенной запыленности воздуха — через каждые 60 мото-ч. При сливе воды из системы охлаждения зимой необходимо сливать воду из шлангов блока, открыв два крана в кронштейне под полом кабины.

**Подогреватели типа ПЖБ.** Вначале проверяют действие вентилятора, электромагнитного клапана и свечей накаливания. Для этого подключают поочередно указанные агрегаты к аккумуляторной батарее. Исправный вентилятор должен начать вращаться. При исправной свече контрольная спираль нагреется до ярко-красного цвета. Если электромагнитный клапан исправен, то при подаче напряжения на его клеммы должен быть слышен характерный металлический щелчок.

Затем проверяют работу подогревателя в следующем порядке.

Заливают в бачок 2 (рис. 78) топливо, приготовленное из пятнадцати частей автомобильного бензина и одной части дизельного масла (по объему). Открывают краник фильтра-отстойника 3 и проверяют, не подтекает ли топливо в соединениях топливопровода 5. Обнаруженную течь устраняют.

Убедившись в наличии воды в системе охлаждения двигателя, открывают заслонку вентилятора, включают вентилятор, установив рукоятку переключателя в положение I, и продувают котел 1,5—2 мин. Ставят рукоятку переключателя в положение II на 15—30 с (для смачивания футеровки горелки топливом). После этого переводят рукоятку в положение «О», прикрывают заслонку вентилятора, оставив щель 5—10 мм, и нажимают на кнопку включателя свечи. Как только контрольная спираль нагреется до ярко-красного цвета, включают подогреватель, установив рукоятку переключателя в положение II, и плавно открывают полностью заслонку вентилятора. Как только подогреватель начнет работать, выключают свечу накаливания.

При работе подогревателя должен быть слышен равномерный гул горения.

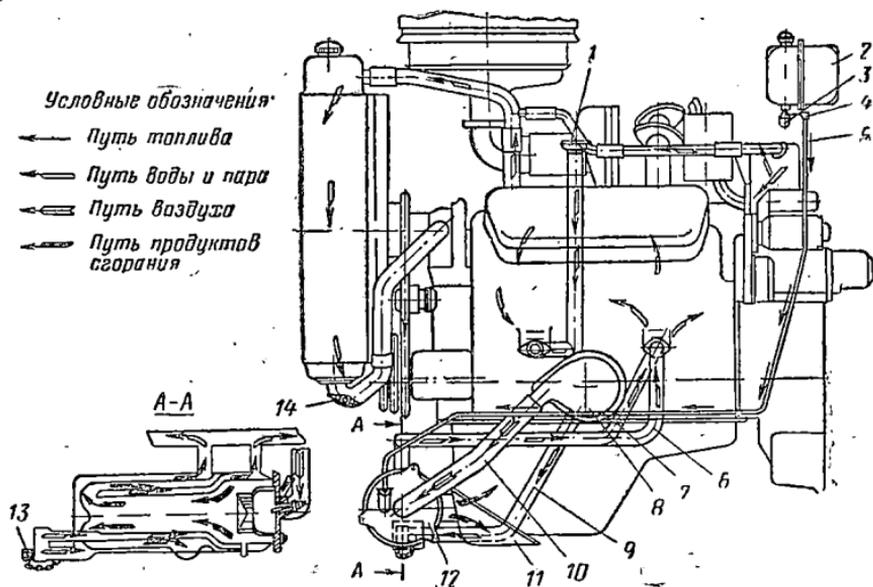


Рис. 78. Схема предпускового подогрева двигателей СМД-60, СМД-62:

1 — заливная труба; 2 — топливный бачок; 3 — фильтр-отстойник; 4 — электромагнитный клапан; 5 — топливопровод; 6 — труба подводящая левая; 7 — труба подводящая правая; 8 — вентилятор; 9 — труба отвода конденсата; 10 — воздухопроводная труба; 11 — фальшподдон; 12 — котел подогревателя; 13 — сливная пробка; 14 — сливной краник

Если во время работы подогревателя из выхлопной трубы появляется пламя или горение происходит с прерывистым гулом, следует выяснить причину и устранить неисправность; при необходимости отрегулировать подачу топлива иглой электромагнитного клапана.

В процессе эксплуатации краник фильтра-отстойника 3 следует открывать только на время работы подогревателя. В остальное время его следует держать плотно закрытым. Нужно регулярно осматривать гайки и болты крепления подогревателя и топливного бачка, проверять и очищать их от грязи. Электромагнитный клапан и электродвигатель вентилятора необходимо предохранять от попадания в них воды.

При подготовке трактора к весенне-летнему периоду эксплуатации рекомендуется снимать подогреватель с трактора, подвергать консервации и хранить в сухом помещении.

Чтобы облегчить пуск двигателей тракторов в осенне-зимний период эксплуатации, многие из них оборудуют электрическими предпусковыми подогревателями и свечами подогрева воздуха, засасываемого в цилиндры. В весенне-летний период эти устройства не используются. При переходе к осенне-зимнему периоду эксплуатации, когда температура воздуха понизится до  $+5^{\circ}\text{C}$ , их следует проверять и готовить к работе.

**Предпусковые подогреватели** устанавливают во впускных воздушных патрубках тракторов Т-130, Т-100М, ДТ-75, Т-74, МТЗ-80, МТЗ-82. Их исправность проверяют следующим образом.

У тракторов Т-130, Т-100М вывертывают два болта крепления подогревателя и, не отсоединяя топливопровод и провод центрального электрода, снимают подогреватель от патрубка воздухоочистителя. Повертывают его так, чтобы отверстие распылителя было направлено в сторону от двигателя. Проверяют искровой зазор между электродами. Он должен быть равен 4—5 мм. Проволокой диаметром 0,3 мм прочищают отверстие в корпусе распылителя и проверяют качество распыливания топлива форсункой, прокачав топливо насосом. Распыливание должно быть мелким, а струя проходить через центр скрещивания электродов. При неудовлетворительном распыливании или отсутствии струи топлива снимают и разбирают форсунку; тщательно промывают детали форсунки и фильтр; удаляют нагар с распылителя и ржавчину с деталей форсунки. Прокачкой топлива промывают топливопровод.

Установив собранную форсунку в корпус подогревателя, проверяют его работу. Для этого пускают пусковой двигатель и при его работе на холостом ходу прокачивают топливо насосом. Топливо должно хорошо распыляться, вспыхивать от электрической искры, проходящей между электродами, и давать длинный факел пламени при каждом нагнетательном ходе насоса подогревателя.

Если топливо не воспламеняется, проверяют состояние фарфорового изолятора электрода, резинового колпачка и электрического провода; проверяют и, если необходимо, регулируют зазор между контактами прерыв-

вателя магнето пускового двигателя. Устранив обнаруженные неисправности, добиваются появления искры между электродами.

В процессе эксплуатации необходимо периодически промывать пластинчатый фильтр подогревателя и очищать распылитель от нагара. При переходе к весенне-летнему периоду эксплуатации подогреватель рекомендуется снимать и консервировать. Отверстие под него необходимо заглушать крышкой с прокладкой, а два вывода для проводов магнето замыкать на «Массу» специальными пластинками, закрепленными на винтах крышки распределителя и входящими в отверстие под наконечники проводов подогревателя.

У тракторов ДТ-75, Т-74 отсоединяют от корпуса подогревателя нагнетательную и сливную трубки, отсоединяют провод от контакта и вывертывают корпус из впускного патрубка. Проверяют состояние всех соединений и осматривают спираль, обратив внимание, нет ли замыкания витков и их перекоса. Обнаруженные дефекты устраняют.

Подключив подогреватель к аккумуляторной батарее и включив его в электрическую цепь, проверяют равномерность нагрева спирали. Время накаливания спирали до ярко-красного цвета должно быть не более 12—15 с.

Заливают в полость топливо и проверяют работу системы топливоподачи, нажав на кнопку. Если при этом из канала не будет поступать топливо, нужно промыть подогреватель, очистив его от грязи и прочистив сверления в корпусе клапана и канал медной проволокой.

У тракторов МТЗ-80, МТЗ-82 для проверки предпускового электрофакельного подогревателя включают спираль накаливания, установив выключатель в положение I, и наблюдают за цветом контрольного элемента. При исправном подогревателе контрольный элемент нагревается до ярко-красного цвета.

Свечи подогрева воздуха, засасываемого в цилиндры, устанавливают либо в головке цилиндров (тракторы Т-54В, МТЗ-50, МТЗ-52, МТЗ-5МС), либо во впускном коллекторе (тракторы Т-40, Т-40А, Т-28Х4, самоходное шасси Т-16М). Их проверяют и готовят к работе следующим образом.

У тракторов Т-54В, МТЗ-50, МТЗ-52, МТЗ-5МС вывертывают свечи из головки цилиндров, предваритель-

но сняв наконечник провода с одной из выводных клемм аккумуляторных батарей и отсоединив провода от свечей. Заглушают отверстия под свечи деревянными пробками и осматривают свечи.

При наличии нагара их кладут на некоторое время в ванночку с бензином. Очищают от нагара спираль и металлическую часть свечи тонкой стальной пластиной, а изолятор — жесткой волосяной щеткой, смоченной в бензине. Затем свечи промывают, удаляют остатки нагара и просушивают их. Рекомендуется также очищать свечи пескоструйным способом при давлении воздуха  $1 \text{ кгс/см}^2$ . Треснувшие свечи и обгоревшие уплотнительные шайбы заменяют новыми. Устанавливают свечи на место и проверяют их работу по степени нагрева контрольного элемента. При исправном состоянии свечей и электропроводки контрольный элемент нагревается до ярко-красного цвета. При постановке свечи необходимо затягивать с моментом  $6—8 \text{ кгс·м}$ .

У тракторов Т-40, Т-40А, Т-28Х4 и самоходного шасси Т-16М свеча подогрева особой проверки не требует. Необходимо проверить крепление проводов к свече, контрольному элементу, дополнительному сопротивлению и включателю свечи. Если при включении свечи контрольный элемент не нагревается или нагревается слабо, следует снять свечу, очистить и проверить ее состояние; неисправную свечу заменить новой.

# ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ



Основная цель прогнозирования — установление (предсказание) сроков безотказной работы элементов трактора до очередного технического обслуживания или ремонта и предотвращение отказов. В задачу прогнозирования входит определение остаточного ресурса основных узлов и агрегатов (главным образом по их износу состоянию).

Под остаточным ресурсом понимают продолжительность работы (наработку) сопряжения, узла, агрегата после контроля до их предельного (выбраковочного) состояния, характеризуемого предельным износом, недопустимым ухудшением качества работы, снижением экономичности или требованиями безопасности.

Прогнозирование дает возможность полнее использовать ресурс элементов трактора, а также повысить их надежность и долговечность.

Прогнозирование следует применять для таких элементов, срок безотказной работы которых определяет межремонтный ресурс узла, агрегата или трактора в целом. К ним относятся: сопряжения, износ которых требует отправки трактора в ремонтную мастерскую или на специализированное ремонтное предприятие, а также дорогостоящие узлы и детали. Такими узлами и сопряжениями являются кривошипно-шатунный механизм двигателя, шестерни и подшипники силовой передачи, муфты поворота, гусеничные цепи, подвеска трактора, а также блок двигателя и корпуса силовой передачи.

Состояние большинства сопряжений, кроме перечисленных выше, оценивают путем сравнения измеренных

значений параметров состояния объектов контроля с допустимыми значениями.

Допустимое значение параметра — это значение, при котором обеспечивается безотказная работа элемента при высоких технико-экономических показателях без выполнения регулировочных и других профилактических операций, а также ремонта до очередной проверки технического состояния объекта диагностирования.

Предельное значение параметра — значение, при котором дальнейшая эксплуатация узла, агрегата или трактора в целом недопустима ввиду резкого увеличения интенсивности изнашивания сопряжений, чрезмерного снижения экономичности машины или нарушения требований безопасности.

Кроме предельных и допустимых значений параметров состояния бывают номинальные (расчетные) и нормальные (промежуточные) значения.

Номинальное значение параметра — это значение, при котором обеспечивается максимальная эффективность эксплуатации элемента по технико-экономическим показателям (безотказности работы и экономичности). Эти значения имеют, как правило, новые и капитально отремонтированные узлы, агрегаты или тракторы после их обкатки и приработки.

Значения параметра, не выходящие за пределы допустимых величин, называют нормальными.

#### ПОРЯДОК ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА

Чтобы определить остаточный ресурс конкретного элемента при известной наработке от начала эксплуатации, необходимо знать исходное (номинальное) значение параметра, его значение в момент контроля, наработку от начала эксплуатации до момента контроля (использованный ресурс), закономерность изменения значений контролируемого параметра и его предельное (выбраковочное) значение.

Остаточный ресурс:

$$T_{\text{ост}} = T_{\text{исп}} \left[ \left( \frac{I_{\text{п}}}{I} \right)^{\frac{1}{\alpha}} - 1 \right]. \quad (26)$$

При  $\alpha = 1$  имеем:

$$T_{\text{ост}} = T_{\text{исп}} \frac{P_{\text{н}} - P}{P - P_{\text{н}}}, \quad (27)$$

где  $T_{\text{исп}}$  — ресурс, использованный элементом от начала эксплуатации к моменту измерения;

$I_{\text{н}} = P_{\text{н}} - P_{\text{н}}$  — предельное изменение значения параметра;

$I = P - P_{\text{н}}$  — изменение значения параметра к моменту измерения;

$P_{\text{н}}$  — предельное значение параметра;

$P$  — значение параметра, измеренное в момент контроля;

$P_{\text{н}}$  — номинальное значение параметра;

$\alpha$  — показатель степени, характеризующий закономерность изменения значений контролируемого параметра.

По данным ГОСНИТИ, значения показателя  $\alpha$  для тракторов и сельскохозяйственных машин находятся в пределах 0,8—2.

Ориентировочные значения показателя  $\alpha$  для некоторых сопряжений и деталей тракторов приведены в таблице 56.

При прогнозировании сведения о наработке отдельных узлов и агрегатов машины с начала их эксплуатации иногда отсутствуют. В таких случаях остаточный ресурс определяют по значениям параметров состояния, устанавливаемым при двукратном контроле, и наработке между первым и вторым измерениями.

В данном случае остаточный ресурс определяют по формуле:

$$T_{\text{ост}} = T'_{\text{исп}} \left[ \frac{1}{\left( \frac{I'}{I''} \right)^{\frac{1}{\alpha}} - 1} + I' \right] \left[ \left( \frac{I_{\text{н}}}{I''} \right)^{\frac{1}{\alpha}} - 1 \right]. \quad (28)$$

При  $\alpha = 1$  имеем:

$$T_{\text{ост}} = T'_{\text{исп}} \frac{P_{\text{н}} - P''}{P'' - P'}, \quad (29)$$

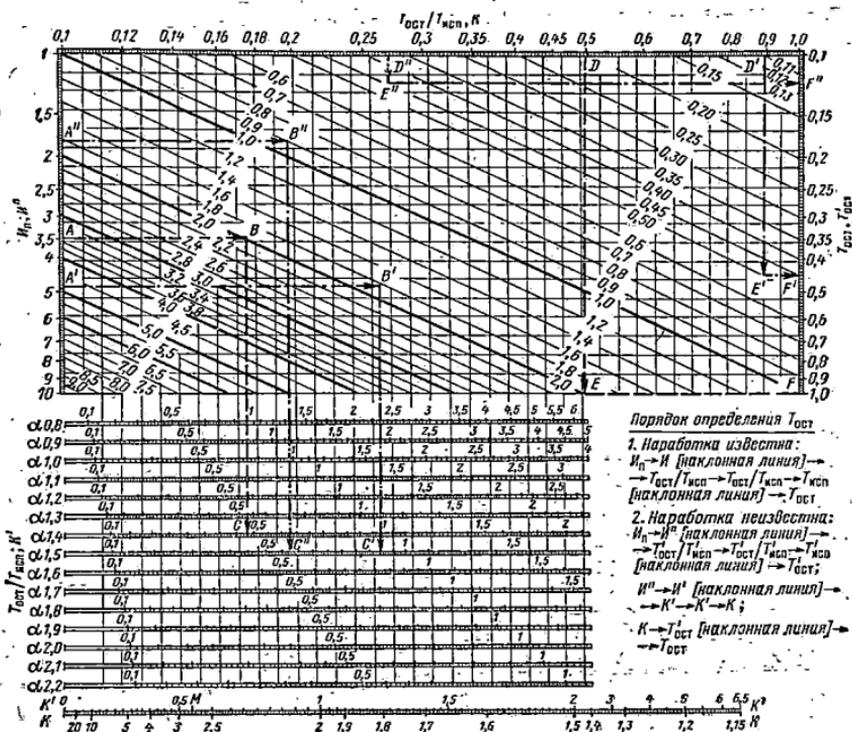
- где  $T'_{исп}$  — ресурс, использованный за время работы между первой и второй проверками;
- $I' = P' - P_n$  — изменение значения параметра от начала эксплуатации до первой проверки;
- $I'' = P'' - P_n$  — изменение значения параметра от начала эксплуатации до повторной проверки;
- $P'$  — значение параметра, измеренное при первой проверке состояния элемента;
- $P''$  — значение параметра, измеренное при повторной проверке состояния элемента.

Аналитические выражения (26) и (28) неудобны для практического использования, так как определение остаточного ресурса связано при этом с выполнением трудоемких расчетов. Чтобы упростить расчеты, рекомендуется пользоваться номограммой (рис. 79).

Т а б л и ц а 56

Значение показателя  $\alpha$  для различных узлов и механизмов тракторов

Параметр технического состояния детали, узла, сопряжения	Ориентировочное значение $\alpha$
Мощность двигателя	0,8
Угар картерного масла	2,0
Расход газов, прорывающихся в картер:	
до замены колец	1,3
после замены колец	1,5
Зазоры в кривошипно-шатунном механизме	1,4
Износ опорных поверхностей тарелки клапана газораспределения и посадочного гнезда (утопание клапана)	1,6
Износ кулачков распределительного вала по высоте	1,1
Износ плунжерных пар	1,1
Радиальный зазор в подшипниках качения	1,5
Износ посадочных гнезд корпусных деталей	1,0
Износ зубьев шестерен по толщине	1,5
Износ шлицевых валов	1,0
Износ валиков, пальцев и осей	1,4
Износ гусеничных цепей	1,0



Р и с. 79. Номограмма для определения остаточного ресурса

Номограмма построена по уравнениям (26) и (28). Она имеет вертикальные шкалы со значениями предельного изменения параметра  $I_{п}$  и остаточного ресурса  $T_{ост}$ , а также горизонтальные шкалы со значениями остаточного ресурса, нормированного в долях использованного ресурса при различных  $\alpha$ , т. е.

$$\frac{T_{ост}}{T_{исп}} = \left( \frac{I_{п}}{И} \right)^{\frac{1}{\alpha}} - 1$$

(нижние шкалы). Числа на наклонных прямых в верхней части номограммы одновременно обозначают изменение значений параметра в момент измерения  $I$  и использованный ресурс  $T_{исп}$ . Кроме того, в верхней части номограммы имеется вспомогательная горизонтальная шкала

шкала  $\frac{T_{ост}}{T_{исп}}$ , являющаяся переходной (промежуточной) шкалой.

Чтобы использовать полученную номограмму для случаев, когда наработка от начала эксплуатации неизвестна, правую часть уравнения (28) разбили на две самостоятельные части, введя обозначения:

$$T_{\text{ост}} = T'_{\text{ост}} \cdot K, \quad (30)$$

где 
$$T'_{\text{ост}} = T'_{\text{исп}} \left[ \left( \frac{I_{\text{п}}}{I''} \right)^{\frac{1}{\alpha}} - 1 \right]; \quad (31)$$

$$K = \frac{1}{\left( \frac{I''}{I'} \right)^{\frac{1}{\alpha}} - 1} + 1. \quad (32)$$

Значения показателей, входящих в выражение (31), находятся на следующих шкалах:

$I_{\text{п}}$  — на левой вертикальной шкале верхней части номограммы;  $I''$  и  $T'_{\text{ост}}$  — на наклонных прямых в верхней части номограммы (совмещены с  $I$  и  $T_{\text{исп}}$ );

$T'_{\text{ост}}$  — на правой вертикальной шкале в верхней части номограммы (совмещено с  $T_{\text{ост}}$ ).

При определении остаточного ресурса по найденным значениям  $T'_{\text{ост}}$  и  $K$  значение  $T'_{\text{ост}}$  откладывают на соответствующей наклонной прямой в верхней части номограммы (совмещено с  $T_{\text{исп}}$ ).

Значения показателей, входящих в выражение (32), находятся на следующих шкалах:

$I''$  — на левой вертикальной шкале в верхней части номограммы (совмещено с  $I_{\text{п}}$ );

$I'$  — на наклонных прямых в верхней части номограммы (совмещено с  $I$ );

$K$  — на нижней стороне двойной шкалы, расположенной внизу номограммы. На этой же шкале сверху нанесены значения вспомогательного коэффициента  $K'$ , каждому значению которого соответствует вполне определенное значение коэффициента  $K$ .

Значения вспомогательного коэффициента  $K'$  находятся на горизонтальных шкалах нижней части номограммы (совмещены с  $\frac{T_{\text{ост}}}{T_{\text{исп}}}$ ).

Для упрощения номограммы обозначения на шкалах даны в относительных единицах, кратных числу 10 в це-

лой степени. Следовательно, более крупные или мелкие значения перечисленных выше показателей по сравнению с указанными на шкалах номограммы следует уменьшить или увеличить в соответствующее число раз путем деления или умножения фактических значений этих показателей на число 10 в соответствующей степени, т. е. путем перестановки запятых.

**ПОРЯДОК ПОЛЬЗОВАНИЯ НОМОГРАММОЙ ПРИ ИЗВЕСТНОЙ НАРАБОТКЕ ОТ НАЧАЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ**

1. Отмечают на левой вертикальной шкале в верхней части номограммы предельное изменение значения параметра  $I_{\Pi}$  (точка  $A$ ).

2. От сделанной отметки проводят горизонталь до наклонной прямой (точка  $B$ ), обозначающей изменение значения параметра в момент замера  $I$ .

3. От точки пересечения опускают вертикаль в нижнюю часть номограммы до шкалы  $\frac{T_{\text{ост}}}{T_{\text{исп}}}$  с заданной величиной показателя степени  $\alpha$  (точка  $C$ ). Затем переходят на верхнюю горизонтальную шкалу, отметив на ней полученное значение  $\frac{T_{\text{ост}}}{T_{\text{исп}}}$  (точка  $D$ ).

4. От найденной точки опускают вертикаль до наклонной прямой (точка  $E$ ), обозначающей использованный ресурс  $T_{\text{исп}}$ .

5. Проекция точки пересечения на правую вертикальную шкалу (точка  $F$ ) покажет остаточный ресурс  $T_{\text{ост}}$ .

**Пример.** У двигателя Д-50 максимальный зазор в шатунном подшипнике  $P=0,30$  мм, номинальный зазор  $P_{\Pi}=0,10$  мм, предельный (выбраковочный) зазор  $P_{\Pi}=0,45$  мм. Требуется определить остаточный ресурс кривошипно-шатунного механизма, если  $T_{\text{исп}}=2000$  мото-ч;  $\alpha=1,4$  (см. табл. 56).

Подсчитываем изменение зазора к моменту измерения и его предельное изменение:

$$I=0,30-0,10=0,20 \text{ мм}; \quad I_{\Pi}=0,45-0,10=0,35 \text{ мм.}$$

1. Отмечаем на левой вертикальной шкале значение  $I_{\Pi}=0,35$  мм (3,5).

2. Ведем горизонталь (см. штриховые линии на номограмме) до наклонной прямой, обозначение которой соответствует  $I=0,20$  мм (2,0).

3. От точки пересечения опускаем вертикаль в нижнюю часть номограммы до шкалы, обозначенной заданным значением  $\alpha=1,4$ . Отсчи-

тываем по шкале значение  $\frac{T_{\text{ост}}}{T_{\text{исп}}}=0,5$  и переносим его на горизонтальную шкалу верхней части номограммы.

4. От отмеченной точки опускаем вертикаль до наклонной линии, обозначенной заданным значением  $T_{\text{исп}}=2000$  мото-ч (2,0).

5. Ведем горизонталь до шкалы остаточного ресурса, на которой находим  $T_{\text{ост}}=1000$  мото-ч (1,0).

Проанализируем проведенные действия.

Значения  $I_{\text{п}}$  и  $I$  на номограмме увеличены в 10 раз. Так как действия с этими величинами заключаются в делении одного на другое, то увеличение или уменьшение их в одинаковое число раз не влияет на результат. Поэтому отношение  $\frac{T_{\text{ост}}}{T_{\text{исп}}}$  получаем в действительных единицах (в данном примере оно равно 0,5).

Для нахождения  $T_{\text{ост}}$  полученную величину умножаем на использованный ресурс, т. е.  $T_{\text{ост}}=0,5 \cdot 2000=1000$  мото-ч. На номограмме вместо 2000 обозначено 2, т. е. значение  $T_{\text{исп}}$  уменьшено в  $10^3$ . Следовательно, чтобы получить истинную величину  $T_{\text{ост}}$ , результат графического умножения, полученный по номограмме, необходимо увеличить в  $10^3$ , т. е.  $T_{\text{ост}}=0,5 \cdot 2 \cdot 10^3=1000$  мото-ч.

#### ПОРЯДОК ПОЛЬЗОВАНИЯ НОМОГРАММОЙ ПРИ НЕИЗВЕСТНОЙ НАРАБОТКЕ ОТ НАЧАЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ

В данном случае сначала следует найти и записать значение  $T'_{\text{ост}}$ , а после этого найти коэффициент  $K$ . Затем по полученным значениям  $T'_{\text{ост}}$  и  $K$  определить остаточный ресурс.

Указанные операции выполняют в следующей последовательности.

1. Отмечают на левой вертикальной шкале в верхней части номограммы предельное изменение значения параметра  $I_{\text{п}}$  (точка  $A'$ ).

2. От точки  $A'$  проводят горизонталь до наклонной прямой (точка  $B'$ ), обозначающей изменение значения параметра в момент повторной проверки технического состояния элемента  $I''$ .

3. От точки пересечения опускают вертикаль в нижнюю часть номограммы до шкалы  $\frac{T'_{\text{ост}}}{T_{\text{исп}}}$  с заданной величиной показателя степени  $\alpha$  (точка  $C'$ ). Затем переходят на верхнюю горизонтальную шкалу, отметив на ней полученное значение  $\frac{T_{\text{ост}}}{T_{\text{исп}}}$  (точка  $D'$ ).

4. От найденной точки опускают вертикаль до наклонной прямой (точка  $E'$ ), обозначающей  $T'_{\text{исп}}$  (ре-

сурс, использованный между первой и второй проверками).

5. Проекция точки пересечения на правую вертикальную шкалу (точка  $F'$ ) покажет  $T'_{\text{ост}}$ .

6. На левой вертикальной шкале отмечают изменение значения параметра от начала эксплуатации до повторной проверки  $I''$  (точка  $A''$ ).

7. От точки  $A''$  проводят горизонталь до наклонной прямой (точка  $B''$ ), обозначающей изменение значения параметра от начала эксплуатации до первоначальной проверки  $I'$ .

8. От точки пересечения опускают вертикаль в нижнюю часть номограммы до шкалы  $K'$  с заданной величиной показателя степени  $\alpha$  (точка  $C''$ ).

9. По найденному на этой шкале значению  $K'$  на шкале, расположенной внизу номограммы, отсчитывают значение коэффициента  $K$  (точка  $M$ ).

10. Полученное значение  $K$  находят на верхней горизонтальной шкале (точка  $D''$ ), от найденной точки опускают вертикаль до наклонной прямой, обозначающей  $T'_{\text{ост}}$  (точка  $E''$ ).

11. Проведя горизонталь до правой вертикальной шкалы, отсчитывают значение  $T_{\text{ост}}$  (точка  $F''$ ).

**Пример.** В двигателе трактора МТЗ-50 заменили поршневые кольца. При ТО-3 проверили количество газов, прорывающихся в картер. Оно оказалось равным  $P' = 31$  л/мин. Через 500 мото-ч провели повторную проверку; при этом  $P'' = 40$  л/мин. Предельное количество газов, прорывающихся в картер двигателя Д-50,  $P_{\text{п}} = 70$  л/мин, номинальное  $P_{\text{н}} = 22$  л/мин; показатель степени  $\alpha = 1,5$  (см. табл. 56). Требуется определить остаточный ресурс цилиндра-поршневой группы, если наработка от начала эксплуатации поршневых колец неизвестна.

Подсчитываем изменение значения параметра к моменту первоначального и повторного измерений и его предельное изменение:

$$I' = 31 - 22 = 9 \text{ л/мин}; \quad I'' = 40 - 22 = 18 \text{ л/мин};$$

$$I_{\text{п}} = 70 - 22 = 48 \text{ л/мин}.$$

По номограмме находим значение  $T'_{\text{ост}}$  в следующем порядке.

1. Отмечаем на левой вертикальной шкале в верхней части номограммы предельное изменение значения  $I_{\text{п}} = 48$  л/мин (4,8).

2. Ведем горизонталь (см. штрихпунктирные линии на номограмме) до наклонной прямой, обозначение которой соответствует  $I'' = 18$  л/мин (1,8).

3. От точки пересечения опускаем вертикаль в нижнюю часть номограммы до шкалы, обозначенной заданным значением  $\alpha = 1,5$ .

Отсчитываем по шкале  $\frac{T'_{\text{ост}}}{T_{\text{исп}}} = 0,9$ .

4. Отметив на верхней горизонтальной шкале полученную величину, опускаем вертикаль до наклонной линии, обозначенной заданным значением  $T'_{\text{исп}} = 500$  мото-ч (0,5).

5. Ведем горизонталь до правой вертикальной шкалы, на которой находим  $T'_{\text{ост}} = 450$  мото-ч (0,45).

Находим значение коэффициента  $K$  следующим образом.

6. На левой вертикальной шкале отмечаем  $I'' = 18$  л/мин (1,8).

7. От сделанной отметки проводим горизонталь до наклонной прямой с обозначением  $I' = 9$  л/мин (0,9) (штрихпунктирные линии на номограмме).

8. От полученной точки опускаем вертикаль в нижнюю часть номограммы до шкалы с обозначением  $\alpha = 1,5$  и находим на этой шкале  $K' = 0,58$ .

9. По полученному значению  $K'$  на шкале, расположенной внизу номограммы, отсчитываем значение коэффициента  $K = 2,7$ .

И, наконец, определяем остаточный ресурс в следующей последовательности.

10. Откладывая полученное значение  $K$  на верхней горизонтальной шкале, от найденной точки опускаем вертикаль до наклонной прямой с обозначением  $T'_{\text{ост}} = 450$  мото-ч (0,45).

11. Проведя горизонталь до правой вертикальной шкалы, получаем  $T'_{\text{ост}} = 1215$  мото-ч.

В данном случае уменьшение  $I_{\text{п}}$ ,  $I'$ ,  $I''$  в 10 раз не повлияло на полученное отношение  $\frac{T'_{\text{ост}}}{T_{\text{исп}}} = 0,9$  и значения коэффициентов  $K'$  и  $K$ .

Что касается остальных действий, то, как видно из номограммы,  $T_{\text{исп}}$ , обозначенный на наклонной линии, уменьшен в  $10^3$ , т. е. вместо 500 имеем 0,5. Следовательно, значение  $T'_{\text{ост}}$  на правой вертикальной шкале тоже получается уменьшенным в  $10^3$ . Чтобы иметь истинное значение  $T'_{\text{ост}}$ , полученную величину увеличиваем во столько же, а именно:

$$T'_{\text{ост}} = 0,9 \cdot 0,5 \cdot 10^3 = 450 \text{ мото-ч.}$$

При графическом определении  $T_{\text{ост}}$  значение  $T'_{\text{ост}}$  было уменьшено в  $10^3$  (вместо 450 мото-ч на наклонной линии обозначено 0,45). Поэтому после графического умножения коэффициента  $K$  на эту величину полученный результат был увеличен в  $10^3$ , а именно:

$$T_{\text{ост}} = 2,7 \cdot 0,45 \cdot 10^3 = 1215 \text{ мото-ч.}$$

### РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА

Во всех случаях, независимо от полученных результатов, остаточный ресурс узлов и агрегатов следует ограничивать значением, не превышающим межконтрольную наработку. Например, после измерения зазоров в подшипниках коленчатого вала двигателя трактора и под-

счета остаточный ресурс оказался равным 1750 мото-ч. Так как периодичность контроля состояния кривошипно-шатунного механизма после первой проверки составляет 960 мото-ч, то в данном случае остаточный ресурс следует ограничить этим числом. Однако это не означает, что через 960 мото-ч двигатель будет отправлен в ремонт.

Целесообразность ограничения остаточного ресурса межконтрольной наработкой объясняется тем, что в процессе эксплуатации существуют различные случайные факторы, которые могут влиять как на увеличение, так и на уменьшение фактического остаточного ресурса по сравнению со значением, установленным по результатам контроля. Если не контролировать состояние узлов до полного использования ресурса, подсчитанного по результатам предыдущей проверки и значительно превышающего межконтрольную наработку, то при ухудшении условий работы трактора будут иметь место случаи поломек и аварий. И, наоборот, при улучшении условий работы фактический ресурс может оказаться выше подсчитанного при предыдущей проверке состояния данного узла, агрегата. В этом случае отправка его в ремонт без последующей проверки приведет к недоиспользованию ресурса.

Таким образом, ограничение остаточного ресурса межконтрольной наработкой позволяет, с одной стороны, полнее использовать ресурс узлов и агрегатов, а с другой — уменьшить количество случаев их аварийного изнашивания.

По результатам диагноза и прогнозирования технического состояния трактора дают заключение о видах и объеме предстоящих работ. Если остаточный ресурс агрегата является достаточным для обеспечения безотказной работы до очередного контроля, то агрегат оставляют для дальнейшей эксплуатации. В других случаях агрегат подлежит ремонту.

В результате измерений параметров состояния основных сопряжений узла или агрегата могут быть получены несколько значений остаточного ресурса. В этом случае остаточный ресурс данного узла или агрегата устанавливают по наименьшему значению ресурса.

При решении вопросов, связанных с использованием остаточного ресурса, как правило, исходят из единой

периодичности планового обслуживания, предусмотренного правилами технического обслуживания тракторов. Однако в отдельных случаях следует учитывать конкретные условия и возможности использования машинно-тракторного парка.

Приведем несколько примеров.

Если перед началом осенне-полевых работ остаточный ресурс элементов трактора окажется недоиспользованным, то соответствующий ремонт или замену деталей проводят до достижения допустимого или предельного износа с тем, чтобы не останавливать трактор в период напряженных работ.

Допустим, что остаточный ресурс трактора или его отдельного агрегата составил не более 250—300 мото-ч. В этом случае необходимо учитывать следующие обстоятельства. В конце сезона полевых работ, завершающегося, как правило, пахотой зяби, целесообразно продолжить эксплуатацию трактора, с тем чтобы своевременно закончить полевые работы. Это имеет важное значение при недостатке тракторов. Если же трактор проверялся в период, когда большая часть машин ставится на хранение, то трактор с указанным остаточным ресурсом целесообразно отправить в ремонт.

По окончании сезона полевых работ на хранение целесообразно ставить те тракторы, которые могут проработать без ремонта не менее 960—1000 мото-ч, т. е. до очередного ТО-3. Тракторы с меньшим ресурсом можно использовать на зимних работах, но с тем условием, что все они будут отремонтированы до наступления весенне-полевых работ.

При круглогодичных ремонтах, т. е. в тех случаях, когда время постановки трактора в ремонт не связано с сезоном (в хозяйствах с достаточным количеством тракторов), ресурс каждого трактора следует использовать как можно полнее.

## ХРАНЕНИЕ



Тракторы и их механизмы изнашиваются (выходят из строя раньше срока) не только в период работы, но и в нерабочий период, т. е. при их хранении. Это происходит из-за вжввления на резиновых шлангах и снега колес, резиновых шлангов, ремней и других деталей из резино-текстильных материалов под воздействием ультрафиолетовых лучей солнца и резких колебаний температур; деформаций рам и других габаритных узлов и агрегатов под действием увлажненной снежной массы или из-за установки тракторов с перекосом и т. д.

Исследованиями установлено, что детали, поверхности которых подвергались коррозии, при работе изнашиваются в 1,5—2 раза быстрее по сравнению с деталями, защищенными от воздействия коррозии, а их усталостная прочность снижается на 30—40%.

Для того чтобы уберечь тракторы от коррозии, преждевременного старения (снижения усталостной прочности) и разукomплектования, необходима правильная организация и технология хранения, позволяющая сохранить эксплуатационные качества тракторов в этот период.

Чтобы решить поставленные задачи, колхозы и совхозы должны располагать необходимой материально-технической базой:

машинными дворами на центральных усадьбах, площадками для хранения техники на пунктах технического обслуживания;

комплектom соответствующего оборудования для механизации работ; связанных с хранением техники.

В колхозах и совхозах необходимо иметь также документацию по технологии хранения тракторов, планированию и организации работ, а также по учету хранящейся техники.

Гипронисельхоз и другие проектные организации разработали и рекомендовали к строительству в колхозах и совхозах типовые проекты пунктов технического обслуживания с секторами и площадками с твердым покрытием для хранения техники и складскими помещениями для хранения их узлов и деталей.

Промышленность с каждым годом увеличивает поставку сельскому хозяйству агрегатов для нанесения смазок и защитных покрытий и другой оснастки, позволяющей механизировать работы, связанные с постановкой техники на хранение.

За последние годы разработаны новые консервационные материалы и покрытия, накоплен большой опыт в организации и технологии хранения сельскохозяйственной техники. Например, применение новых антикоррозионных присадок Акор-1, Акор-2 и КП позволяет проводить консервацию внутренних полостей агрегатов и узлов без замены рабочих масел консервационными смазками, что значительно упрощает технологию подготовки к хранению и снижает трудоемкость подготовительных операций.

В настоящее время имеются все необходимые условия для повсеместного правильного хранения сельскохозяйственной техники колхозов и совхозов в соответствии с требованиями ГОСТ 7751-71 «Техника, используемая в сельском хозяйстве. Правила хранения».

### **ВИДЫ И СПОСОБЫ ХРАНЕНИЯ**

Под хранением понимают систему организационно-технических мероприятий, обеспечивающих защиту тракторов, их агрегатов, узлов и деталей от коррозии, старения, деформаций и других разрушающих воздействий, а также от разукomплектования в период, когда тракторы не работают. Процесс хранения — одна из составных частей действующей планово-предупредительной системы технического обслуживания машинно-тракторного парка.

По времени различают два вида хранения: кратковременное и длительное.

На кратковременное хранение ставят тракторы, у которых продолжительность нерабочего периода составляет от десяти дней до двух месяцев. Если же продолжительность нерабочего периода больше двух месяцев, трактор ставят на длительное хранение. К кратковременному хранению трактор подготавливают сразу же после окончания рабочего периода, а к длительному — не позднее десяти дней с момента окончания работ.

В зависимости от условий хранения могут быть три способа хранения сельскохозяйственной техники: открытый, закрытый и комбинированный. Выбор способа хранения обуславливается конструктивными особенностями тракторов, природно-климатическими условиями и соответствующей материально-технической базой.

При открытом способе хранения технику ставят на хранение на открытых площадках или под навесом.

Площадки для открытого хранения сооружают как на центральной усадьбе, так и в отделениях и бригадах. Тракторы на длительное хранение, как правило, устанавливают на машинном дворе центральной усадьбы. Машинный двор включает: моечную площадку; места для хранения техники и подъезды к ним; площадки для сборки и регулировки новой техники, а также подготовки к хранению; склад для хранения агрегатов, узлов и деталей, снимаемых с тракторов при длительном хранении; проходную с комнатой нарядчика. На машинных дворах должны быть противопожарное оборудование и инвентарь, электроосвещение; их необходимо ограждать, а вокруг двора должны быть зеленые насаждения.

Площадки для хранения должны находиться на расстоянии не менее 50 м от жилых, складских и производственных помещений, а от складов с горючими материалами — на расстоянии не менее 150 м.

Закрытый способ хранения предусматривает содержание машин в закрытом помещении (гараже, складе, сарае). При таком способе обеспечиваются наилучшие условия хранения и сокращаются затраты труда, связанные с обслуживанием машин в процессе их хранения, но требуется наличие строительных материалов и вложение значительных средств в строительство помещений:

В закрытых помещениях, как правило, хранят сложные машины.

Комбинированный способ хранения техники совмещает преимущества открытого и закрытого способов. В этом случае ее хранят под навесами или на площадках с твердым покрытием, а узлы и детали, подвергающиеся разрушению от непосредственного воздействия атмосферных факторов, хранят в закрытых помещениях.

### ПОДГОТОВКА К ХРАНЕНИЮ

Перед постановкой трактора или самоходного шасси на хранение выполняют операции очередного технического обслуживания. Если трактор отработал межконтрольный период до ТО-3 или до очередного планового ремонта, а также в случае полного использования остаточного ресурса, установленного при предыдущем контроле, его диагностируют. Если при этом будет установлена пригодность его к дальнейшей эксплуатации, то выполняют все необходимые профилактические операции в соответствии с результатами диагностирования, и устраняют обнаруженные неисправности.

Перед постановкой на кратковременное хранение тракторы и самоходные шасси после очистки и мойки подвергают наружной консервации — наносят защитные покрытия на неокрашенные рабочие поверхности, а также на места с поврежденным лакокрасочным покрытием. После этого машину герметизируют: закрывают выхлопную трубу, впускную трубу воздухоочистителя, дверцы кабины; прикрывают жалюзи или шторку радиатора.

К длительному хранению тракторы и самоходные шасси подготавливают в следующем порядке.

Проводят консервацию внутренних поверхностей дизельного и пускового двигателей, топливной аппаратуры, узлов силовой передачи, ходовой системы и навесного устройства, а также механизмов управления поворотом. С этой целью, проверив уровень масла в каждом картере и дозаввавив свежим маслом до нормального уровня, сливают горячее масло из всех картеров в приготовленные емкости, после чего растворяют в этих маслах противокоррозионную ингибированную присадку Акор-1 или КП из расчета 5% объема масла и заливают масла в со-

ответствующие картеры. В результате рабочее масло превращается в рабоче-консервационное.

Разбирают и промывают масляные фильтры и воздухоочиститель; продувают промытые узлы и детали сжатым воздухом и устанавливают на место. У трактора К-700 кассеты воздухоочистителей второй ступени лишь продувают сжатым воздухом, сняв корпуса воздухоочистителей и кассеты и разъединив последние. Корпуса воздухоочистителей и кассет протирают обтирочным материалом, смоченным в бензине, после чего, продув их сжатым воздухом, собирают воздухоочистители и устанавливают на место.

Для консервации дизельной топливной аппаратуры к дизельному топливу добавляют 3% присадки Акор-1 или КП. Для консервации пускового двигателя из бака сливают топливо и заливают в бак смесь, составленную из расчета 0,1 л присадки Акор-1 на 0,28 л бензина.

Пускают двигатель и трактор (при включенном насосе гидравлической системы навесного устройства) и ездят на тракторе 10—15 мин, поворачивая трактор, а также поднимая и опуская навесное устройство. Затем доставляют трактор на место стоянки. Установив рукоятку распределителя гидросистемы в положение «подъем», втягивают внутрь шток силового цилиндра, после чего останавливают двигатель.

**Примечание.** Если перед постановкой трактора на хранение по плану положено ТО-3, то в картеры заливают свежие масла с 5% присадки Акор-1 или КП, предварительно промыв механизмы в соответствии с технологией технического обслуживания.

В картерах двигателя, топливного насоса и регулятора числа оборотов масло заменяют и при ТО-2.

Снимают с трактора ремни вентилятора, компрессора и генератора. Окрашивают рабочие поверхности шкивов, предварительно очистив их от коррозии. После высыхания краски ремни ставят на место, не натягивая их, или сдают на склад. Протирают дюритовые шланги ветошью, смоченной теплой мыльной водой, насухо вытирают и окрашивают алюминиевой краской. Окрашивают хомуты и смазывают выступающие части стяжных болтов.

Детали и узлы, требующие специальных условий хранения, а также инструмент и принадлежность снимают и в чистом виде сдают на склад. Отверстия, образовавшиеся в результате снятия узлов и деталей, закрывают

специальными заглушками. Места сопряжения герметизирующих приспособлений с поверхностью машин покрывают защитной смазкой.

Аккумуляторные батареи сдают на хранение на специализированный пункт в заряженном состоянии. Батареи с сепараторами из синтетических материалов (мипора, мипласта) рекомендуется хранить в неотапливаемых помещениях при температуре не ниже  $-25^{\circ}\text{C}$ . Батареи с деревянными сепараторами следует хранить при плюсовой температуре. Помещения для хранения аккумуляторных батарей должны быть оборудованы мощной приточно-вытяжной вентиляцией.

На наружные поверхности деталей, не имеющие лакокрасочного покрытия, наносят защитные смазки или составы. Плотно закрывают дверцы кабины, предварительно нанеся на щиток приборов защитную смазку и закрыв отверстия вентилятора. Стекла кабины оклеивают бумагой.

Колесные тракторы при постановке на длительное хранение устанавливают на специальные подставки с просветом между колесом и поверхностью земли 8—10 см. Давление в шинах снижают до 70% номинального. Шины окрашивают защитной краской (краска АКС, мелоказеиновый состав). Гусеничные тракторы устанавливают на специальные подкладки.

#### **ОБСЛУЖИВАНИЕ В ПЕРИОД ХРАНЕНИЯ И ПОДГОТОВКА ТРАКТОРОВ К РАБОТЕ**

Состояние и комплектность узлов и агрегатов (путем внешнего осмотра) проверяют: при открытом способе хранения не реже чем один раз в месяц, а после сильного ветра, снегопада и обильного дождя — не позднее следующего дня; при закрытом способе хранения — не реже одного раза через каждые два месяца.

При этом проверяют: правильность установки тракторов и их комплектность; давление воздуха в пневматических шинах; состояние антикоррозионных покрытий и надежность герметизации узлов и агрегатов трактора. Обнаруженные дефекты устраняют.

После зимнего хранения, с наступлением оттепели, следует удалить снег с тракторов.

Периодически проверяют состояние снятых с тракторов узлов и деталей. Детали из резины и текстиля проветривают, перекалывают и при необходимости дезинфицируют через каждые два-три месяца. При этом их насухо протирают и припудривают тальком.

При хранении аккумуляторных батарей нужно периодически проверять уровень и плотность электролита. В случае падения плотности, отнесенной к температуре  $+15^{\circ}$ , ниже  $1,23 \text{ г/см}^3$  необходимо подзарядить батареи.

Трактор к работе подготавливают в следующем порядке.

Удаляют из-под трактора подставки или подкладки, предварительно подкачав в шины колесного трактора воздух до нормального давления; очищают подставки (подкладки), просушивают и сдают на склад. Очищают узлы и агрегаты трактора от предохранительной смазки, пыли и грязи; снимают оклейки, заглушки и другие герметизирующие приспособления.

Получают со склада снятые с трактора при постановке на хранение узлы и детали, а также инструмент и принадлежности, очищают от предохранительной смазки и устанавливают на трактор. Проверяют уровень и плотность электролита в аккумуляторной батарее, при необходимости подзаряжают.

Если перед постановкой трактора на хранение на внутренние поверхности узлов и деталей наносилась консервационная смазка, ее удаляют.

Заправляют трактор топливом и охлаждающей жидкостью, проверяют уровень масла в картерах. Проверяют легкость вращения коленчатого вала, прокрутив его вручную на 1,5—2 оборота.

Пускают и прогревают двигатель. Прислушиваются и проверяют его работу при различных скоростных режимах. Проверяют исправность механизмов силовой передачи, управления поворотом, ходовой системы, гидравлической системы навесного устройства и показания контрольно-измерительных приборов, проехав на тракторе при малой скорости вперед и назад с поворотами в разные стороны. Останавливают двигатель и устраняют обнаруженные неисправности. После этого составляют акт передачи трактора или самоходного шасси в эксплуатацию.

# ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

## ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ И ДИАГНОСТИРОВАНИИ

При техническом обслуживании и диагностировании тракторов и самоходных шасси необходимо соблюдать следующие основные требования техники безопасности.

К обслуживанию указанных машин допускаются только лица, прошедшие специальную подготовку и имеющие соответствующее удостоверение. Операции контроля и технического обслуживания разрешается выполнять в спецодежде.

Все операции, за исключением тех, выполнение которых возможно только при работающем механизме, узла, агрегата, следует выполнять при выключенном двигателе. При работающем двигателе операции выполняют только в том случае, если рычаг переключения передач находится в нейтральном положении, в кабине нет посторонних лиц и аккумуляторная батарея выключена из электрической цепи.

Запрещается находиться под трактором при работающем двигателе. Перед тем как пустить двигатель, необходимо убедиться, что рычаг коробки передач и рукоятки распределителя гидросистемы находятся в нейтральном положении. При запуске пускового двигателя запрещается наматывать пусковой шнур на руку. На конце шнура должна быть деревянная рукоятка, при охвате которой шнур следует пропускать между пальцами.

Во время контроля и технического обслуживания возле трактора не должно быть посторонних лиц.

Контрольно-диагностические средства и слесарный инструмент, применяемый для различных работ по профилактике и устранению отказов, должны быть исправ-

ными, соответствовать своему назначению и обеспечивать безопасность выполнения работ. Инструмент не должен иметь трещин, отслоений, заусенцев и забоин. Используемые ключи должны иметь зев заданного размера, без забоин и не развернуты. При подтяжке креплений следует опасаться рядом расположенных деталей с острыми кромками. Движение руки с ключом должно быть направлено на себя, а не от себя. При работе разводным ключом нужно прижимать губки ключа вплотную к граням гайки и поворачивать его в сторону подвижной части.

При регулировке узлов и агрегатов, связанной с частичной или полной разборкой их, нужно соблюдать меры безопасности, рекомендуемые при разборочно-сборочных работах: применять исправное оборудование и инструмент, пользоваться специальными механизмами при подъеме тяжелых узлов и агрегатов, применять съемники и специальные приспособления при выпрессовке и снятии деталей, предупреждать самопроизвольное перемещение как самого трактора, так и отдельных узлов и агрегатов.

Объекты контроля и регулирования осматривают, пользуясь переносной лампой напряжением не более 36 В. Лампа должна быть защищена проволочной сеткой. Применять для этих целей различные горелки, спички и факелы запрещается.

При промывке узлов и агрегатов керосином или бензином необходимо принимать меры, предупреждающие воспламенение паров промывочной жидкости: обеспечивать надежность изоляции электропроводки от замыкания на корпус и появления искры, не курить.

Очищать и промывать контролируемые узлы и детали (например, масляные фильтры, воздухоочиститель, форсунки) щетинной щеткой, скребками и специальными приспособлениями, предупреждающими повреждение кожи рук абразивами и заусенцами, а также загрязнение ее смолистыми веществами, вызывающими тяжелые последствия. Для защиты кожи рук от воздействия нефтепродуктов и смолистых веществ применяют следующие защитные средства: пасту «Ялот», мазь «Миколан», пасты «Биологические перчатки», приготовляемые на основе метилцеллюлозы, и др. Небольшое количество пасты или мази наносят на кожу и, равномерно растерев

но поверхности кожи, дают защитному средству подсохнуть. Эти средства легко смываются водой.

При выполнении какой-либо операции, требующей поднятия рамы, а также передней или задней оси трактора (например, при проверке и регулировке подшипников ходовой системы), применять только исправный домкрат или подъемный механизм, а под домкрат подкладывать надежные подставки из нехрупкого материала. Во время выполнения работ при поднятой раме или оси трактора нельзя оставлять раму (ось) на домкрате, следует подставлять под них надежные подставки и затормаживать трактор.

При установке на выпускную трубу эжектора прибора КИ-4887-1 остерегаться возможных ожогов рук о выхлопную трубу.

Снимать и устанавливать форсунки на двигатель разрешается только при неработающем двигателе.

Чтобы не допустить ожога рук, сливать горячее масло из картера при его замене следует в защитных рукавицах.

Заправлять трактор топливом разрешается только закрытым способом при соблюдении требований пожарной безопасности.

Перед измерением зазоров в сопряжениях кривошипно-шатунного механизма индикаторами с применением компрессорно-вакуумной установки убеждаются в надежности фиксации коленчатого вала от прокручивания под действием сжатого воздуха. Зазоры разрешается измерять при наличии осмотровой канавы и переносной лампы (светильника). Чтобы предотвратить несчастные случаи при возможном самопроизвольном прокручивании коленчатого вала под давлением сжатого воздуха, подаваемого в цилиндр, в процессе измерения зазоров запрещается находиться под блок-картером. Показания индикаторов необходимо отсчитывать при перекрытом воздухораспределительном кране, находясь сбоку блок-картера и освещая циферблаты индикаторов переносной лампой.

Гайки шпилек крепления головки цилиндров подтягивают динамометрическим ключом, а в случае его отсутствия торцовым ключом без применения удлинителя, так как в этом случае из-за чрезмерно большого крутящего момента возможен срыв резьбы в гайке или полом-

ка ключа и, следовательно, неизбежно травмирование руки.

Во время прослушивания стуков и шумов в шестернях распределения нужно соблюдать осторожность, так как места прослушивания находятся вблизи от лопастей вентилятора, которые могут нанести травму.

При очистке термостата от накипи кипячением в содовом растворе и проверке его работы пользуются рукавицами, предохраняющими руки от ожогов.

Чтобы предотвратить попадание рук под ремень или травмирование их вращающимися деталями, нельзя натягивать ремни вентилятора, генератора и компрессора при работающем двигателе.

Прибор для проверки степени загрязненности воздуха очистителя следует присоединять к впускному трубопроводу при неработающем двигателе.

Во время проверки давления впрыска и качества распыливания топлива форсунками нельзя допускать попадания струи топлива на руки, так как распыленные частицы топлива, ударяя с большой силой, пробивают кожный покров и проникают в организм, оказывая на него вредное воздействие. Недопустимо также попадание паров топлива в зону дыхания. Поэтому испытывать форсунки без применения специального глушителя запрещается.

Чтобы не происходило разбрызгивания топлива, выбрасываемого насосными элементами при проверке состояния плунжерных пар прибором КИ-4802, на штуцеры непроверяемых секций навинчивают защитные колпачки.

При измерении частоты вращения вала приставным тахометром следует остерегаться соприкосновения с незащищенными вращающимися деталями.

Открывать регулятор для регулировки величины подачи топлива насосом (насосы тракторов Т-4А, Т-4; К-700, насосы типа ТН-9х10, ТН-8, 5х10) разрешается при неработающем двигателе.

При ввинчивании датчика измерителя мощности ИМД-2М в отверстие кожуха маховика следует соблюдать осторожность, не допуская задевания за него зубьев венца маховика.

Чтобы предотвратить пуск пускового двигателя при выполнении контрольно-диагностических регулировок.

ных операций, его коленчатый вал прокручивают при снятом проводе высокого напряжения с электрода свечи (у двигателей П-23 и П-23М снимают оба провода).

Открывать люк кожуха муфты сцепления пускового двигателя и регулировать муфту следует при неработающем пусковом двигателе. Необходимо следить, чтобы в картер муфты сцепления не попадали посторонние предметы (болты, гайки, инструмент и т. п.).

Во избежание разноса пускового двигателя механизм включения должен быть отрегулирован так, чтобы шестерня привода венца маховика основного двигателя выключалась автоматически в момент, когда он начинает работать устойчиво.

При прокручивании коленчатого вала основного двигателя во время регулировки муфты сцепления трактора следует проявлять осторожность, чтобы не повредить пальцев рук.

Своевременная проверка и регулировка механизмов управления поворотом (особенно колесных тракторов) — одно из основных условий безопасности движения трактора. Чтобы обеспечить эти условия, следует своевременно устранять неисправности и чрезмерно большой свободный ход рулевого колеса, смазывать трущиеся сочленения, не допускать нарушений в работе гидроусилителя рулевого управления (если он установлен на тракторе), своевременно и тщательно регулировать следящее устройство (трактор К-700) и обратную связь (трактор Т-150К) механизмов управления поворотом.

Запрещается езда на тракторе, а также стоянка на наклонной и неровной площадке с неисправными тормозами, так как это является одной из наиболее частых причин наезда и других несчастных случаев (особенно при работе на транспортных работах). Состояние тормозной системы нужно проверять ежедневно перед началом работы. Педали должны свободно проворачиваться на своих осях, соединения тяг с рычагами надежными, ход левой и правой педалей одинаковым.

Безопасность движения трактора во многом также зависит от состояния ходовой системы. Для предупреждения несчастных случаев следует соблюдать правила выполнения работ при техническом обслуживании ходовой системы.

При выполнении контрольно-диагностических и регулировочных операций, требующих поднятия рамы трактора, нужно приподнимать каждую сторону поочередно и предотвращать возможность перемещения трактора. При разъединении и соединении гусеничных цепей, а также при перестановке или замене ведущих колес и опрессовке опорных катков пользуются специальными съемниками. Выбивать пальцы гусениц разрешается выколоткой из мягкой стали и пользоваться исправной кувалдой. Следует остерегаться сбегавшей ветви гусеницы при ее разъединении. Зашплинтовывать пальцы гусениц необходимо стандартными или изготовленными по форме стандартных шплинтами. Чтобы облегчить регулировку натяжения гусениц и не допускать срыва ключа, после каждой регулировки резьбу натяжного винта смазывают солидолом и обматывают тканью.

В ходовой системе колесных тракторов необходимо своевременно контролировать давление воздуха в шинах и проверять состояние шин путем внешнего осмотра. Шины не должны иметь трещин, пузырей и других дефектов, могущих вызывать их разрыв. Давление в шинах следует поддерживать в соответствии с видом выполняемой работы.

При накачивании воздуха в шины нельзя допускать повышения давления выше нормального, так как это может привести к их разрыву, выкальзыванию замочного кольца и, как следствие, к травмированию обслуживающего персонала. При перестановке или замене колес и регулировке подшипников в их ступицах раму или оси трактора устанавливают на надежные подставки. Оставлять раму или ось на домкрате запрещается.

Во время проверки работы гидравлической системы навесного устройства под нагрузкой нельзя находиться возле трактора посторонним лицам.

При проверке производительности насоса и состояния распределителя нужно обеспечивать надежное присоединение к гидросистеме прибора КИ-1097Б и соблюдать осторожность при диагностировании данных агрегатов.

Особую осторожность следует проявлять при контроле технического состояния аккумуляторных батарей. Во избежание ожогов кожи нельзя допускать попадания на руки электролита. Батареи разрешается очищать

в рукавицах обтирочным материалом, смоченным в водном растворе аммиака (нашатырном спирте). При проверке уровня электролита пользоваться открытым огнем не разрешается, так как смесь водорода, выделяющегося из электролита, с кислородом воздуха (гремучий газ) взрывоопасна.

При проверке степени разряженности аккумуляторной батареи нагрузочной вилкой необходимо остерегаться случайного прикосновения к нагревшемуся сопротивлению, так как это может вызвать ожог. Недопустима проверка степени разряженности батареи путем короткого замыкания клеммы, так как возможны ожоги. При недостатке в аккумуляторах электролита следует доливать в них только дистиллированную воду.

При пользовании предпусковым жидкостным подогревателем тракторист обязан присутствовать в течение всего времени работы подогревателя и следить за горением топлива в котле. Чтобы избежать отравления угарным газом, запрещается прогревать двигатель в закрытом помещении с плохой вентиляцией. Перед розжигом котла и по окончании его работы, а также при повторных пусках подогревателя следует обязательно продувать котел 2—3 мин. По окончании работы котла необходимо закрывать кран фильтра-отстойника. Подогреватель и двигатель нужно содержать в чистоте. Замасливание двигателя (особенно его картера) и подтекание топлива могут послужить причиной возникновения пожара.

Тракторы и самоходные шасси обязательно должны быть снабжены стеклоочистителями.

#### **МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПОЛЬЗОВАНИИ СРЕДСТВАМИ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ И ДИАГНОСТИРОВАНИЯ**

К обслуживанию передвижных и стационарных средств технического обслуживания и диагностирования сельскохозяйственной техники допускаются лица, прошедшие специальную подготовку по устройству и правилам эксплуатации этих средств, а также по технике безопасности и противопожарным мероприятиям.

При использовании средств технического обслуживания и диагностирования тракторов и самоходных

шасси нужно строго выполнять следующие правила безопасной работы.

Нельзя пользоваться компрессором и компрессорно-вакуумной установкой без специального инструктажа по технике безопасности при эксплуатации компрессоров гаражного типа.

Запрещается работать на агрегатах технического обслуживания тракторов с неисправными предохранительными клапанами и воздушными запорными устройствами, а также при наличии течи жидкостей из емкостей и соединений трубопроводов и раздаточной арматуры. При работе запрещается подавать в емкости центральной цистерны агрегатов АТУ-А и АТУ-4822 давление свыше  $1,5 \text{ кгс/см}^2$ , а в емкости «Автол», «Нигрол» — более 3, в емкости агрегатов АТУ-П и АТУ-ПД — более 2, в емкости агрегата АТУ-С — свыше 2,5 и в ресивер — более  $10 \text{ кгс/см}^2$ . Не следует снимать крышки наливных горловин емкостей и крышку бункера солидола, если в них имеется избыточное давление. Нагревать воду разрешается до температуры не более  $85^\circ \text{C}$ . Перед пуском подогревателя необходимо продуть камеру горения сжатым воздухом и убедиться в отсутствии течи топлива. Во время работы системы подогрева запрещается выполнять какие-либо операции технического обслуживания с использованием механизмов агрегата.

При использовании передвижных средств технического обслуживания и диагностирования тракторов запрещается:

- оставлять трактор на стоянках незаторможенным;
- находиться в тракторе, стоящем на домкрате;
- выполнять какие-либо операции, связанные с пребыванием внутри трактора или около него, при работающем двигателе;

- применять неисправный инструмент;

- перевозить посторонних лиц.

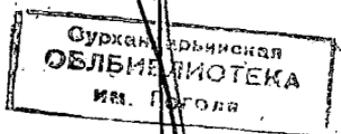
Перед выездом на работу следует проверить исправность огнетушителя. Трактор следует размещать в наиболее безопасном в противопожарном отношении и удобном для работы месте.

Необходимо постоянно следить за исправностью электропроводки, не допускать замыкания проводов на «массу». Во время длительной стоянки заземляющий

штырь необходимо забивать в землю. При каждом подключении электрооборудования к сети следить за тем, чтобы корпуса всех электропотребителей имели надежную электрическую связь с заземляющим устройством источника питания.

При использовании электрических и электронных приборов, питающихся от сети, строго выполнять требования электробезопасности по предупреждению поражения током высокого напряжения, предусмотренные специальными инструкциями.

Недопустима работа на тормозной установке КИ-4935 при снятом кожухе реостата или карданного привода. Запрещается сообщать ротору электромашины частоту вращения, превышающую 3000 об/мин, так как это может привести к аварии. Не рекомендуется останавливать электромашину непосредственным выключением ее из сети под нагрузкой. Сначала следует вывести электроды реостата из раствора (снять нагрузку с испытуемого трактора), а затем отключать электромашину. Запрещается прокручивать электромашину тормозной установки вхолостую при присоединенном к валу редуктора карданном вале, так как это может вызвать поломку редуктора и привести к несчастному случаю. По окончании каждой смены нужно обесточивать тормозную установку рукояткой блока предохранитель-рубильник.



245225

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Организация технического обслуживания и диагностирования</b>	5
Варианты комплексного использования средств техобслуживания и диагностирования	5
Порядок выполнения операций техобслуживания с использованием средств диагностирования	8
Последовательность техобслуживания и диагностирования	11
Подготовка к диагностированию	16
Учет периодичности техобслуживания и диагностирования	18
<b>Материально-техническая база технического обслуживания и диагностирования</b>	21
Пункты техобслуживания	21
Агрегаты техобслуживания	28
Механизированные заправочные агрегаты	35
Передвижные диагностические установки	39
Посты техобслуживания и диагностирования	47
Передвижные ремонтные мастерские	48
Ремонтно-диагностические мастерские	50
<b>Содержание операций технического обслуживания и диагностирования</b>	53
Ежесменное техническое обслуживание	55
Техническое обслуживание № 1	56
Техническое обслуживание № 2	58
Техническое обслуживание № 3	63
Сезонное техническое обслуживание	66
<b>Заправка и смазка</b>	68
Оценка качества нефтепродуктов	68
Заправка тракторов дизельным топливом	70
Заправка тракторов охлаждающей жидкостью	77
Заправка тракторов маслами и применение консистентных смазок	72
<b>Обкатка</b>	83
Подготовка к обкатке	84
Режимы обкатки	84
Технология обкатки и обслуживание тракторов после обкатки	87
<b>Техническое обслуживание и диагностирование узлов и агрегатов</b>	93
Кривошипно-шатунный механизм	93
Система смазки двигателя	113
Механизмы газораспределения	127
Система охлаждения двигателя	142
Система очистки и подачи воздуха	148
Система питания двигателя топливом	157
Мощностные и экономические показатели	184
Пусковые двигатели и передаточные механизмы	212
Механизмы силовой передачи	229
Механизмы управления поворотом и тормоза	266
Ходовая система	298
Гидравлическая система навесного устройства	317
Электрооборудование и контрольно-измерительные приборы	334
Устройства, облегчающие эксплуатацию тракторов зимой	363

Прогнозирование остаточного ресурса узлов и агрегатов . . . . .	371
Порядок определения остаточного ресурса . . . . .	372
Рекомендации по использованию остаточного ресурса . . . . .	380
Хранение . . . . .	383
Виды и способы хранения . . . . .	334
Подготовка к хранению . . . . .	386
Обслуживание в период хранения и подготовка тракторов к работе . . . . .	388
Техника безопасности . . . . .	390
Требования безопасности при обслуживании и диагностировании . . . . .	390
Меры безопасности при пользовании средствами техобслуживания и диагностирования . . . . .	396

*Василий Ильич Бельских*

**СПРАВОЧНИК ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ  
И ДИАГНОСТИРОВАНИЮ ТРАКТОРОВ**

Зав. редакцией Н. И. Соловьева  
 Редактор Э. Н. Орлова  
 Художественный редактор Л. Н. Наумов  
 Переплет художника О. И. Дяденко  
 Технический редактор Н. Н. Гришуткина  
 Корректор Т. Д. Звягинцева

Л30297. Сдано в производство 4/IX 1974 г. Подписано к печати 14/IV, 1975 г.  
 Объем 21 усл. печ. л., 21,43 уч.-изд. л. Бум. № 2. Формат бум. 84×108<sup>1</sup>/<sub>32</sub>.  
 Тираж 96 000 экз. Изд. № 908. Заказ 2420. Цена 80 коп.

Россельхозиздат, г. Москва, Б-139, Орликов пер., За

Книжная фабрика № 1 Росглаволиграфпрома Государственного комитета Совета Министров РСФСР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли, г. Электросталь Московской области, ул. им. Тевосяна, 25.