МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО Донской ГАУ)

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ
(Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ)

Кафедра «Эксплуатация и технический
сервис наземных транспортно-
технологических средств»

ДИАГНОСТИКА И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА

Практикум

Зерноград – 2024

УДК 631.3

Печатается по решению методической комиссии
по направлению подготовки «Агроинженерия»
инженерно-технологического факультета
Азово-Черноморского инженерного института – филиала
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»
в г. Зернограде

Рецензенты:
канд. техн. наук, доцент кафедры
«Технология и средства механизации АПК» ***Должиков В.В.,***
канд. техн. наук, доцент кафедры «Землеустройство и кадастры»
Скворцов В.П.

Диагностика и техническое обслуживание машинно-тракторного парка: практикум / С.В. Смыков, В.А. Луханин, П.А. Иванов, Е.В. Усова, А.Ю. Краснова. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2024. – 125 с.

В практикуме приведены данные для проведения лабораторно-практических занятий по диагностированию и техническому обслуживанию систем и агрегатов сельскохозяйственной техники. Для каждого занятия описаны цель, вопросы безопасности, оснащение рабочего места, общие положения, устройство и работа оборудования, порядок выполнения работы. В конце каждой темы приведены контрольные вопросы.

Практикум предназначен для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 35.03.06 Агроинженерия и направлению подготовки магистров 35.04.06 Агроинженерия.

Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры Э и ТС НТТС
Протокол № 6 от 22.01.2024 г.

Рассмотрено и одобрено методической комиссией
по направлению подготовки «Агроинженерия».
Протокол № 6 от 27.02.2024 г.

© С.В. Смыков, В.А. Луханин,
П.А. Иванов и др., 2024
© Азово-Черноморский инженерный
институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

Введение..... 4

Занятие № 1. Система ТО. Виды, периодичность, содержание и организация плановых ТО машин..... 6

Занятие № 2. Агрегаты технического обслуживания..... 13

Занятие № 3. Диагностические средства МТП..... 22

Занятие № 4. Передвижные мастерские полевого ремонта…..... 31

Занятие № 5. Технология технического обслуживания трактора «Беларус-1221»..... 40

Занятие № 6. Технология технического обслуживания трактора «Беларус-1221» с периодичностью 10 и 125 часов…… 48

Занятие № 7. Технология технического обслуживания трактора «Беларус-1221» с периодичностью 250 и 500 часов.....62

Занятие № 8. Технология диагностирования и технического обслуживания пневматической системы трактора «Беларус-1221»..... 82

Занятие № 9. Оценка технического состояния системы питания двигателя трактора «Беларус»……92

Занятие № 10. Оценка технического состояния автотракторного электрооборудования..... 107

Литература.....124

ВВЕДЕНИЕ

Успешное ведение сельскохозяйственного производства базируется на применении современной высокопроизводительной техники. Насыщение производства техникой не может повысить производительность труда и эффективность технологических систем, если этому не способствует умелая, квалифицированная эксплуатация машин, эффективная организация труда и управления, высокий уровень производственной ремонтно-обслуживающей базы машинно-тракторного парка (МТП). Потенциальные возможности машин в полной мере могут быть реализованы при оптимальной организации их работы, исключающей непроизводительные простои по техническим причинам. Этому во многом способствует оперативное выявление неисправностей в узлах и механизмах машин с применением средств технической диагностики, своевременное выполнение регламентных работ по техническому обслуживанию и плановым ремонтам, что в целом составляет круг задач технической эксплуатации МТП, направленных на обеспечение его работоспособности.

Качество и оперативность выполнения мероприятий технической эксплуатации машин определяют технико-экономические показатели их работы и себестоимость производимой сельскохозяйственной продукции. Знания, умения и навыки инженерных работников в области технологий диагностирования и технического обслуживания машин способствуют повышению уровня надёжности сельскохозяйственной техники и экономическому росту предприятия.

В современном агропромышленном комплексе получили развитие различные формы организации технического сервиса машин. Несмотря на динамично развивающийся фирменный технический сервис, актуальным является вопрос укрепления собственной ремонтно-обслуживающей базы сельхозпредприятий и крестьянско-фермерских хозяйств. При любой форме организации сервисных работ важно иметь штат квалифицированных инженерно-технических работников, владеющих необходимыми знаниями о технологиях технического обслуживания и диагностирования машин.

Содержание данного практикума направлено на:

- Приобретение знаний студентами о планово-предупредительной системе технического обслуживания сельскохозяйственной техники; об основных элементах материально-технической базы для обслуживания, диагностирования, заправки машин; о параметрах технического состояния составных частей машин; о технологиях диагностирования и технического обслуживания машинно-тракторного парка; о передовом отечественном и зарубежном опыте технической эксплуатации машин, методах оценки технического состояния их составных частей, выявления и устранения неисправностей.
- Умение планировать мероприятия технической эксплуатации машинно-тракторного парка, выполнять основные операции диагностирования систем и агрегатов сельскохозяйственной техники.

- Развитие навыков определения основных параметров технического состояния составных частей машин с использованием средств технической диагностики.

Вопросы охраны труда и безопасности при проведении лабораторно-практических занятий детально представлены в разделах данного практикума, а также на стендах в лабораториях, в которых выполняются работы. В начале каждого семестра ведущий преподаватель проводит студентам инструктаж по охране труда при выполнении курса лабораторных работ, данный инструктаж регистрируется в журнале по охране труда и подтверждается подписью каждого студента. Перед выполнением конкретной лабораторной работы студенты должны внимательно ознакомиться с инструкцией об охране труда и безопасности на рабочем месте. В ходе выполнения работы необходимо строго соблюдать данные инструкции.

Занятие № 1
Система ТО. Виды, периодичность, содержание и организация плановых ТО машин

Цель работы: ознакомиться с видами и периодичностью технического обслуживания тракторов, комбайнов и сельскохозяйственных машин, изучить организацию сервисного обслуживания машин.

Задачи работы:

1. Изучить систему ТО сельскохозяйственных машин, выпускаемых отечественной промышленностью.
2. Ознакомиться с видами и периодичностью ТО.
3. Ознакомиться с порядком организации плановых ТО.

Оборудование и материалы:

1. Методическое пособие.
2. Плакаты.

Техника безопасности:

1. Перед выполнением технического обслуживания и диагностирования детали, узлы и агрегаты очистить от растительных остатков и масляных загрязнений. Машины для внесения удобрений, препаратов защиты растений, работающие в зоне радиоактивного заражения, должны быть обеззаражены. При очистке машин сжатым воздухом пользоваться защитными очками и респиратором, а струю воздуха направлять от себя.
2. Все работы по техническому обслуживанию машин, кроме некоторых регулировок двигателя и диагностики, проводить при остановленной машине и неработающем двигателе.
3. Сложное техническое обслуживание машины и диагностику производить в предназначенных для этого местах, оснащенных приборами, инструментами, приспособлениями и оборудованием.
4. При выполнении в закрытом помещении операций, требующих работы двигателя машины, выхлопную трубу двигателя присоединять к вытяжным средствам.
5. Тракторы и другую самоходную сельскохозяйственную технику следует осматривать осторожно, не допуская соприкосновения с нагретыми частями машин и двигателей.
6. Проявлять повышенное внимание при выполнении различных операций по ТО и диагностике в труднодоступных местах, так как возможно травмирование рук об острые края болтов, гаек, шплинтов, оборудования.

Введение

В процессе эксплуатации тракторов и сельскохозяйственных машин постепенно ухудшается их работоспособность, т.е. возможность выполнять заданные функции, сохраняя значения отдельных параметров в пределах, установленных нормативно-технической документацией. Например, движущиеся детали вследствие трения изнашиваются. Зазоры в подвижных соединениях становятся больше, нарушая нормальную работу сборочных единиц. В двигателях к этому фактору добавляется вредное воздействие на некоторые детали горячих газов, вызывающих коррозию и нагар.

Чтобы поддержать работоспособность трактора и машины при эксплуатации, хранении и транспортировке, проводят техническое обслуживание (ТО). Это комплекс операций, который разрабатывается заводом-изготовителем для каждой модели трактора и машины.

Техническое обслуживание – комплекс операций или операция по поддержанию работоспособности или исправности машин при их использовании, хранении и транспортировании.

Под системой технического обслуживания и ремонта машин понимается совокупность взаимосвязанных средств, документации и исполнителей, необходимых для поддержания и восстановления качества машин, входящих в эту систему.

Эта система предусматривает следующие ремонтно-обслуживающие воздействия, с помощью которых обеспечивается необходимое техническое состояние машин и их работоспособность в течение всего периода эксплуатации:

- техническое обслуживание (ТО);
- текущий ремонт (ТР);
- капитальный ремонт (КР).

ТО включает очистку, контрольно-диагностические, регулировочные, смазочные, заправочные, крепежные и обкаточные работы, консервацию, устранение мелких неисправностей.

Ремонт – комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности машины и ее ресурса или составных частей.

Хранение – комплекс организационных и технологических мероприятий, обеспечивающих защиту от коррозии, старения и разукомплектования.

Транспортирование – перемещение машин без их использования по назначению.

Стратегии технического обслуживания и ремонта (ТОР)

Ремонтно-обслуживающие воздействия в зависимости от вида машин, конструкции и функции составных частей могут иметь характер планового сезонного мероприятия с постоянным или изменяющимся составом работ или же могут выполняться по заявкам без ограничения какими-либо сроками.

Указанные особенности характерны как для технического обслуживания, так и для ремонта машин: выполнение одних операций носит плановый, строго регламентированный характер, других – после достижения элементами машины определенного технического состояния.

В настоящее время комплексная система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве предусматривает три стратегии технического обслуживания и ремонта:

• по потребности после отказа – **C_1**;

• регламентированная в зависимости от наработки (календарного времени) по сроку и содержанию ремонтно-обслуживающих воздействий – **C_2**;

• по состоянию с периодическим или непрерывным контролем (диагностированием) – **C_3**.

Каждая из этих стратегий имеет свои преимущества и недостатки.

При стратегии по потребности после отказа какой-либо составной части достигается полное использование ресурса машины и составляющих её элементов. Но при этом снижается надежность (безотказность), увеличиваются простои машин по техническим причинам и связанные с этими простоями потери. При низкой надежности машины применение данной стратегии практически невозможно, так как поток отказов может парализовать работу в самый ответственный период сельскохозяйственных циклов (посевная, уборочная и др.). Сфера этой стратегии – устранение последствий случайных отказов, которые не удалось предотвратить.

Неприемлемо использование первой стратегии для большинства операций технического обслуживания, носящих обязательный характер: замена масла, фильтрующих элементов, проверка уровня тормозной жидкости и др. Поэтому практически с начала механизации сельскохозяйственного производства, работоспособность техники поддерживается на основе предупредительных стратегий обслуживания и ремонта: по регламенту C_2 и по состоянию C_3.

В первые годы доминировала планово-предупредительная стратегия назначения работ. Лишь в последние два-три десятилетия, по мере создания доступных средств диагностирования все большее распространение начала получать система назначения предупредительных ремонтно-обслуживающих работ по результатам оценки технического состояния. В целом система ТО и ремонта машин является **планово-предупредительной.**

Использование той или иной стратегии обусловливается большим количествам факторов, таких как безотказность машин, их стоимость, насыщенность парка, срочность сельхозработы, развитость системы технического сервиса, наличие и стоимость современных средств диагностирования, уровень подготовки кадров механизаторов и слесарей.

Обычно применяются все три стратегии технического обслуживания и ремонта. Например, замена перегоревшей лампочки – первая стратегия, замена моторного масла по достижении установленной наработки – вторая, регулирование клапана в двигателе по результатам заявочного диагностирования – третья.

Целью является систематический контроль технического состояния машин и выполнение работ. Применение современных технологий и использование остаточного ресурса многих элементов выбракованных машин позволяет воссоздавать списанные машины и их агрегаты при затратах значительно меньших, чем цены на новые изделия. Это еще одна возможность попол-

нить недостающие средства механизации, особенно для сельхозпроизводителей, не имеющих возможности купить новые машины.

Как было отмечено, регламентная стратегия назначения работ технического обслуживания и ремонта постепенно уступает место третьей стратегии – по состоянию, которая базируется на контроле, диагностировании состояния узлов и агрегатов машины. Этому способствовали определенные недостатки второй стратегии, отмеченные выше.

Большая распространенность второй стратегии объясняется:

• во-первых, её простотой и универсальностью, легкостью контроля за соблюдением принятых рекомендаций;

• во-вторых, эффективностью групповых решений, дающих возможность получать относительно хорошие результаты в крупных хозяйствах, целых отраслях, где дополнительные эксплуатационные затраты по одной машине компенсируются более удачным «попаданием» в оптимальный профилактический режим другой.

Именно поэтому вторая стратегия оказалась столь привлекательной для практики МТС, колхозов, совхозов, предприятий железнодорожного транспорта, воинских соединений и т.п.

Виды и периодичность технического обслуживания

Техническое обслуживание машин выполняется при использовании их по назначению и при хранении. Оно предназначено для уменьшения скорости изнашивания элементов, предупреждения отказов и неисправностей, устранения замеченных неисправностей.

В период использования машин предусмотрены следующие виды технического обслуживания: ежесменное (ЕТО), плановые (ТО-1, ТО-2, ТО-3), сезонные (СО).

Техническое обслуживание тракторов

Ежесменное техническое обслуживание заключается в наружном осмотре, очистке и проверке герметичности соединений трубопроводов и шлангов, контроле уровня масла в картере двигателя и охлаждающей жидкости в радиаторе, работы контрольных приборов, приборов освещения, сигнализации, действия тормозов, а также опробовании трактора на ходу.

Первое техническое обслуживание включает операции ЕТО и дополнительно контроль воздухоочистителя и аккумуляторной батареи; слив отстоя из фильтров грубой очистки топлива и масла; проверку уровня масла во всех емкостях и смазывание точек в соответствии с картой смазки.

Второе техническое обслуживание содержит операции ТО-1 и дополнительно осмотр и проверку клапанного механизма двигателя, сцепления, механизма управления поворотом, тормозной системы и ходовой части; замену масла в емкостях согласно периодичности; промывку смазочной системы двигателя; проверку крепления всех составных частей машины.

Третье техническое обслуживание включает в себя ресурсное диагностирование, позволяющее определить потребность в ремонте или обслуживании составных частей машины. При ТО-3 проводят операции ТО-2 и до-

полнительно проверяют и регулируют основные системы двигателя (питания, смазочную, зажигания, охлаждения), агрегаты трансмиссии и ходовой части, гидросистему, пневмосистему, электрооборудование. Проверяют на ходу работоспособность всех механизмов трактора.

Сезонное техническое обслуживание. Оно содержит следующие операции: замену охлаждающей жидкости, смазочных жидкостей, подключение (или отключение) обогревателя и радиатора смазочной системы, доведение плотности электролита до сезонной нормы, установку (или снятие) утеплительных чехлов.

Виды, периодичность и условия проведения ТО тракторов

Таблица 1.1

Виды технического обслуживания	Периодичность и условия проведения технического обслуживания
При обкатке (ТО-0)	Перед началом, в ходе и по окончании обкатки
Ежесменное (ЕТО)	8...10 ч
Первое (ТО-1)	125 мото-ч
Второе (ТО-2)	500 мото-ч
Третье (ТО-3)	1000 мото-ч
Сезонное при переходе к весенне-летнему периоду эксплуатации (СТО-ВЛ)	При установившейся среднесуточной температуре окружающего воздуха выше +5 °С
Сезонное при переходе к осенне-зимнему периоду эксплуатации (СТО-ОЗ)	При установившейся среднесуточной температуре окружающего воздуха ниже +5 °С
При подготовке к длительному хранению	Не позднее 10 дней с момента окончания периода использования
В процессе длительного хранения	Один раз в месяц при хранении на открытых площадках и под навесом; один раз в два месяца при хранении в закрытых помещениях
При снятии с длительного хранения	За 15 дней до начала использования

Допускается регламентация периодичности номерных ТО по количеству израсходованного топлива или в условных эталонных гектарах.

В зависимости от условий использования тракторов допускаются отклонения (опережение, запаздывание фактической периодичности номерных ТО до 10% от установленной величины).

Техническое обслуживание комбайнов и самоходных машин

Ежесменное техническое обслуживание заключается в наружном осмотре, очистке воздухоочистителя, проверке утечек масла, топлива и охлаждающей жидкости; проверке креплений соединений механизмов и ограждений; дозаправки машины топливом, маслом и водой, в опробовании на ходу с целью проверки исправности механизмов управления тормозной системы, системы освещения и сигнализации.

Первое техническое обслуживание содержит все операции ЕТО и дополнительно: обслуживание системы очистки топлива и масла двигателя, клапанного механизма, рабочих органов машины (режущий и молотильный аппараты, транспортирующие устройства и т.д.); проверку и регулировку цепных и ременных передач, предохранительных муфт, сцепления рулевого управления и тормозов; проверку давления воздуха в шинах колес, уровней рабочих и охлаждающих жидкостей в картерах, электролитах в аккумуляторных батареях; смазку составных частей машины согласно таблице и схеме смазывания.

Второе техническое обслуживание: проводят все операции ТО-1 и дополнительно: проверку работоспособности двигателя диагностированием, обслуживание систем питания, смазочной, тормозной, электрооборудования и гидросистемы.

Виды, периодичность и условия проведения ТО комбайнов и сельхозмашин

Таблица 1.2

Виды технического обслуживания	Периодичность и условия проведения технического обслуживания
При обкатке (ТО-0)	Перед началом, в ходе и по окончании обкатки
Ежесменное (ЕТО)	8...10 ч
Первое (ТО-1)	60 мото-ч
Второе (ТО-2)	240 мото-ч
При подготовке к длительному хранению	Не позднее 10 дней с момента окончания периода использования
В процессе длительного хранения	Один раз в месяц при хранении на открытых площадках и под навесом; один раз в два месяца при хранении в закрытых помещениях
При снятии с длительного хранения	За 15 дней до начала использования

Техническое обслуживание сельскохозяйственных машин

Ежесменное техническое обслуживание. При ЕТО выполняются следующие операции: очистка от пыли, растительных остатков и грязи наружных поверхностей машины и рабочих органов, проверка осмотром технического состояния составных частей, крепления соединений механизмов и ограждений, правильность регулировки рабочих органов, смазка составных частей машины в соответствии с таблицей и схемой смазывания.

Первое техническое обслуживание. ТО-1 включает все операции, проводимые при ЕТО и дополнительно: проверку осмотром, путем опробования в работе и с использованием простых диагностических устройств технического состояния рабочих органов и основных составных частей машины; правильность агрегатирования с трактором прицепных, навесных и полунавесных машин; проверку давления воздуха в шинах колес; регулировку рабочих органов и основных составных частей с их частичной разборкой и использованием контрольных установок.

Техническое обслуживание тракторов и СХМ при хранении

В системе технического обслуживания и ремонта машин предусмотрены следующие его виды.

Обслуживание при подготовке к длительному хранению

Машину очищают, доставляют на место хранения, снимают составные части, подлежащие хранению на складах. Затем герметизируют полости и отверстия от проникновения влаги, пыли, консервируют поверхности рабочих органов, восстанавливают нарушенное лакокрасочное покрытие, устанавливают машину на подставки (подкладки).

Обслуживание в процессе длительного хранения

В процессе хранения проверяют правильность установки машины на подставках, комплектность, надежность герметизации, состояние антикоррозийных покрытий.

Обслуживание при снятии с длительного хранения

Машину снимают с подставок, очищают, расконсервируют ранее снятые составные части и устанавливают их на машину, смывают антикоррозионные покрытия с рабочих органов. При обнаружении коррозии её удаляют и подкрашивают поврежденные места. Проверяют работу машины на ходу и выполняют необходимые регулировки.

Порядок выполнения работы

1. Изучить виды ремонтно-обслуживающего воздействия на машины.
2. Изучить стратегии технического обслуживания и ремонта.
3. Ознакомиться с видами и периодичностью ТО тракторов.
4. Ознакомиться с видами и периодичностью ТО комбайнов и самоходных машин.
5. Изучить основные виды работ, выполняемых при хранении тракторов и СХМ.

Контрольные вопросы

1. Виды ремонтно-обслуживающего воздействия на машины.
2. Охарактеризовать понятия «техническое обслуживание», «ремонт», «хранение», «транспортирование».
3. Виды стратегий технического обслуживания и ремонта (ТОР).
4. Какие существуют виды технического обслуживания и какова их периодичность?
5. Какие операции включает в себя ЕТО тракторов?
6. Какие операции включает в себя ТО-1 тракторов?
7. Какие операции включает в себя ТО-2 тракторов?
8. Какие операции включает в себя ТО-3 тракторов?
9. Какие операции включает в себя СТО-ВЛ и СТО-ОЗ тракторов?
10. Какие операции включает в себя ЕТО комбайнов?
11. Какие операции включает в себя ТО-1 комбайнов?
12. Какие операции включает в себя ТО-2 комбайнов?
13. Какие операции включает в себя ТО сельскохозяйственных машин?
14. Виды, периодичность и условия проведения ТО комбайнов и сельхозмашин.
15. Какие операции включает в себя техническое обслуживание тракторов и сельхозмашин при хранении?

Занятие № 2
Агрегаты технического обслуживания

Цель работы: ознакомиться с классификацией и конструкциями передвижных агрегатов технического обслуживания (АТО), изучить организацию технологических процессов сервисного обслуживания машин с помощью передвижных АТО.

Задачи работы:

1. Изучить классификацию и технические характеристики основных агрегатов ТО, выпускаемых отечественной промышленностью.
2. Ознакомиться с агрегатом технического обслуживания АТО-9994.
3. Ознакомиться с агрегатом технического обслуживания АТО-ПАТОР.
4. Ознакомиться с организацией технического обслуживания сельхозтехники с помощью передвижных АТО, с вопросами эксплуатации АТО и мерами безопасности.

Оборудование и материалы:

1. Агрегат АТО-9994.
2. Агрегат АТО-ПАТОР.
3. Плакаты.

Техника безопасности:

До начала выполнения работ каждый студент должен пройти инструктаж, ознакомиться с общими правилами безопасности и действовать в соответствии с ними.

Назначение, классификация и общие характеристики передвижных агрегатов технического обслуживания

Предназначены для проведения ТО-1 и ТО-2 тракторов, комбайнов и самоходных сельскохозяйственных машин на месте их работы в полевых условиях при температуре окружающей среды от +5 до +40 °С.

С помощью агрегатов технического обслуживания выполняются: наружная очистка и мойка обслуживаемых машин; промывка деталей и сборочных единиц; заправка машин смазочными материалами, охлаждающей жидкостью и дизельным топливом; сбор отработанных смазочных материалов и использованной промывочной жидкости; продувка сердцевин радиаторов сжатым воздухом; проверка величины давления воздуха и подкачка шин; смазка подшипников пластичной смазкой; проверка и регулировка механизмов машин, а также устранение технических неисправностей.

Агрегаты технического обслуживания различаются по конструкции привода механизмов, номенклатуре и объему нефтепродуктов и других жидких технологических материалов, расположению и устройству рабочих мест, методу выдачи нефтепродуктов. По типу транспортных средств агрегаты ТО

делятся: АТО-А на шасси автомобиля, АТО-П – на тракторном прицепе и АТО-С – на самоходном тракторном шасси.

Технические характеристики наиболее распространенных агрегатов технического обслуживания представлены в таблице.

На рисунке 2.1 показан общий вид агрегата АТО-9994 на базе автомобиля ГАЗ-3307. ЗАО «Кирсановский механический завод» (Тамбовская область).



Рисунок 2.1 – Агрегат технического обслуживания АТО-9994
на базе автомобиля ГАЗ-3307



Рисунок 2.2 – Агрегат технического обслуживания АТО
на базе автомобиля ГАЗон – NEXT

Техническая характеристика

Таблица 2.1

АТО-9994	
Количество обслуживаемой техники, шт.	70–80
Производительность за смену, ед.	5
Привод	от двигателя шасси
Потребляемая мощность, кВт	45
Общая наливная вместимость, л	1502,5
Производительность воздушного компрессора, л/мин	498
Количество баков для масла, шт.	3
Объём бака для масла, л	200
Производительность выдачи моторного масла, л/мин	4,2 (при +20 °С)
Производительность выдачи трансмиссионного масла, л/мин	1,3 (при +20 °С)
Объём ёмкости для воды, л	600
Производительность выдачи воды, л/мин	150 (при +20 °С)
Давление моечной установки, МПа	6
Давление воздушного компрессора, МПа	0,7
Базовое шасси	ГАЗ-3307

В ЗАО «Староминская сельхозтехника» (Краснодарский край) освоен выпуск передвижных агрегатов технического обслуживания и ремонта «ПАТОР» (рисунок 2.3).



Рисунок 2.3 – Передвижной агрегат технического обслуживания и ремонта «ПАТОР»

Агрегат «ПАТОР» предназначен для выполнения технического обслуживания и ремонта машин, используемых в сельском хозяйстве в полевых условиях. Агрегат выполнен на базе одноосного прицепа или на шасси автомобиля ГАЗ-3307. В комплект агрегата входит: пластиковая ёмкость для жидкостей; установка пожаротушения и водораздачи; сварочная установка;

компрессорное оборудование с линиями раздачи воздуха; ящики и контейнеры для газорезательного оборудования и слесарного инструмента. Агрегат «ПАТОР» может быть укомплектован диагностическими приборами и инструментом для выполнения работ по обеспечению работоспособности машин в любых условиях.

Устройство и функциональные возможности агрегата АТО-9994

Предназначен для выполнения в полевых условиях работ по первому (ТО-1) и второму (ТО-2), техническому обслуживанию тракторов, самоходных шасси и сельскохозяйственных машин по ГОСТ 20793-81 при температуре окружающей среды от +5 °С (278 К) до +40 °С (313 К).

Агрегат должен эксплуатироваться при условиях эксплуатации ГОСТ 15150-69 (в макроклиматических районах с умеренным климатом на открытом воздухе).

Один АТО обслуживает до 70–80 единиц самоходной техники. Может обслуживать дорожную и коммунальную технику.

Оборудование агрегата позволяет выполнять следующие работы:

– очистку от пыли и грязи;

– наружную мойку водой;

– мойку деталей промывочной жидкостью;

– мойку прецизионных деталей промывочной жидкостью;

– обдувку вымытых деталей сжатым воздухом;

– оценку технического состояния рулевого управления;

– разборо-сборочные работы;

– слесарные работы;

– определение пригодности и настройки предохранительных муфт сельскохозяйственных машин;

– продувку радиаторов, трубопроводов, кассет, фильтров воздухоочистителей;

– заправку машин маслами трёх сортов;

– смазывание узлов трения трансмиссионным маслом; смазывание узлов трения пластической смазкой;

– освещение обслуживаемой машины;

– мойку рук обслуживающего персонала;

– временное хранение инструмента и снимаемых с машины мелких деталей;

– заправку гидросистем комбайнов типа «Дон» и тракторов Т-150К;

– сбор и выдачу отработанных масел.

Базовая комплектация:

– компрессор К-24М с ресивером;

– насос высокого давления (водяной) с пистолетом-распылителем (мойка);

– насос выдачи масла с краном-счетчиком – 3 шт.;

– тиски слесарные (установлены на стол-верстак);

– набор слесарного инструмента (рожковые ключи, торцевые головки и пр.);

– бак для воды – 600 л;

– бак для масла 1 – 200 л;

– бак для масла 2 – 200 л;

– бак для масла 3 – 200 л;

– бак для отработанного масла – 200 л.

Дополнительное оборудование:

– сварочный агрегат MSC Chopper (Италия) универсальный (сварка + электростанция) или аналогичные агрегаты других производителей;

– пневмоинструмент;

– шлифовальная машина ИП-2014;

– гайковёрт пневматический ИП-3127;

– дрель ИП-1010Р;

– лебёдка тросовая грузоподъёмностью до 0,3 тонны.



Рисунок 2.4 – Внутреннее оснащение агрегата технического обслуживания АТО-9994



Рисунок 2.5 – Компрессор К-24М

Эксплуатация агрегатов технического обслуживания

Перед началом эксплуатации агрегата после снятия его с хранения проводят внешний осмотр, выявляют механические и коррозионные повреждения; удаляют консервационную смазку и защитную бумагу, проверяют, наличие инструмента, приборов и приспособлений по комплектовочной ведомости, прилагаемой к агрегату.

Проверяют крепления болтовых соединений агрегата и при необходимости подтягивают их; проверяют герметичность пневматической и гидравлическое систем агрегата; промывают и заполняют все части агрегата нефтепродуктами и жидкими технологическими материалами; проверяют работоспособность всех механизмов и узлов агрегата на холостом ходу и под нагрузкой. В начале каждого рабочего дня агрегат заправляют водой для наружной мойки обслуживаемых машин.

Организация проведения техобслуживания сельхозтехники

Специализированное звено по техническому обслуживанию с применением агрегата ТО обычно состоит из мастера-наладчика, слесаря и тракториста-машиниста, при малом количестве обслуживаемых машин звено может состоять из двух человек: мастера-наладчика и тракториста-машиниста.

Рабочий день мастера-наладчика начинается за полчаса-час до начала работы дневной смены трактористов-машинистов. За это время он сможет провести первое техническое обслуживание (ТО-1) трактора до выезда его на работу. Затем мастер-наладчик уточняет у диспетчера или инженера по эксплуатации машинно-тракторного парка месторасположение обслуживаемых машин на предстоящий рабочий день. В конце смены мастер-наладчик готовит агрегат к очередному рабочему дню: сливает на складе топливосмазочных материалов отработанные и использованные нефтепродукты, при необходимости пополняет запас израсходованных нефтепродуктов, воды, запасных частей и материалов.

Техническое обслуживание (ТО-1 и ТО-2) в период полевых работ проводят в течение всего светового дня непосредственно на месте работы машин на поворотной полосе, полевой дороге или на специально отведенной площадке. Подъезжая к месту работы обслуживаемой машины, мастер-наладчик, исходя из требований противопожарной безопасности и во избежание загрязнения окружающей среды, выбирает место проведения обслуживания.

После подъезда трактора к агрегату мастер-наладчик совершает осмотр трактора, проверяет работу различных систем, механизмов и показания контрольных приборов. Обслуживание трактора начинается с его наружной мойки. Здесь используется имеющийся на агрегате нагнетательный рукав с пистолетом-брандспойтом. Мойку трактора выполняет тракторист.

После окончания наружной мойки трактор и агрегат ставят на сухое место. Затем мастер-наладчик и тракторист выполняют регламентные операции технического обслуживания.

Эксплуатация агрегатов в холодные периоды года

При эксплуатации агрегатов весной и осенью в утренние и вечерние заморозки вода в трубопроводах агрегата может замёрзнуть и образовать ледяные пробки. Чтобы обеспечить работоспособность агрегата АТО-9994 в условиях пониженной температуры воздуха, следует его хранить в отапливаемом гараже.

Во избежание размораживания моечного насоса агрегата в течение рабочего дня периодически включают его в работу на 3–5 мин. Моечный пистолет должен быть опущен в заливную горловину цистерны для воды. Систематически контролируют температуру воды в резервуаре и при необходимости включают в работу подогреватель. Если температура окружающего воздуха ниже +5 °С, появляются трудности при выдаче солидола и повышается расход воды на наружную мойку машин, поэтому требуется подогревать солидол и воду.

Для запуска подогревателя проверяют наличие воды в цистерне, бензина в баке и при необходимости заправляют их. Затем открывают дверки отсеков, включают тумблер «общий» на щите управления и открывают краник бензобака подогревателя. Рукоятку на щите подогревателя ставят в положение «продув» и, дав проработать электродвигателю вентилятора 15–20 с, перемещают его в положение «работа» до момента появления из дренажной трубки камеры сгорания капель топлива. Затем ставят переключатель в нулевое положение и включают тумблер 1 – «свеча».

Через 10–15 с контрольная спираль накаляется, воспламеняются пары топлива (раздается хлопок в подогревателе), переключатель устанавливают в положение «работа» и включают тумблер «свеча».

О нормальной работе подогревателя судят по характерному равномерному гулу и прекращению дымления. Если с первой попытки подогреватель не запустился, следует переключатель поставить в положение «продув», а затем повторить все операции, изложенные выше.

После окончания работы полностью сливают воду из системы. Открывают краник подогревателя и включают моечный насос для полного удаления воды из рукавов и клапанной коробки насоса. Сливают отстой воды из кожуха бункера солидола и котла подогревателя, сливают отстой и удаляют воздух из корпуса топливного фильтра с последующим заполнением его топливом. Выпускают воздух из ресивера нагнетания компрессора и всех баков.

Для удаления конденсата воды из трубопроводов пневматической системы необходимо их продуть сжатым воздухом, для чего вывертывают крышки с заливных горловин баков, а распределительные воздушные краны на щите управления ставят в положение подачи сжатого воздуха поочередно, в каждый бак.

Меры безопасности при работе агрегатов

Разрешается эксплуатировать только технически исправный агрегат. Это относится как к техническому состоянию шасси, так и к установленному на нём оборудованию. Двигатель обслуживаемого трактора или комбайна должен быть обязательно заглушен.

Запрещается работать на агрегате, если обнаружено просачивание нефтепродуктов из баков, неисправны предохранительные клапаны, давление в баках для нефтепродуктов поднимается выше допустимого, обнаружены трещины, вздутие или потение в сварных швах, разорваны прокладки, неисправен манометр и невозможно определить давление по другим приборам. Неисправности должны быть устранены, и только после этого разрешается использовать агрегат.

Запрещается при работе использовать неисправный инструмент, подавать в баки давление выше допустимого, снимать крышки горловины баков для нефтепродуктов и бункера для солидола при наличии в этих резервуарах избыточного давления, отходить от работающего агрегата во время заполнений или выдачи нефтепродуктов, длительно подавать топливо в подогреватель при отсутствии вспышки после двух- и трехкратной попытки зажигания без предварительной продувки, нагревать воду до кипения.

К эксплуатации агрегата допускаются лица, сдавшие экзамен на получение звания мастера-наладчика и прошедшие инструктаж по технике безопасности, устройству и работе механизмов агрегата, а также противопожарным мероприятиям.

Так как на агрегате установлены баки для нефтепродуктов, а также ресивер для сжатого воздуха, работающего под давлением 0,19–0,68 МПа (2–7 кгс/см^2), то при их эксплуатации необходимо строго соблюдать «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением». Периодически проверять знания персонала по обслуживанию должен человек, ответственный за технику безопасности, не реже одного раза в двенадцать месяцев. Результаты проверки он заносит в специальный журнал: отмечает дату проверки и ставит оценки.

Категорически запрещается передача агрегата, даже временно, лицам, не имеющим документа на право эксплуатации агрегата.

На сосуды, работающие под давлением и установленные на агрегатах технического обслуживания, должны быть паспорта, а также удостоверение о качестве изготовления сосуда, сведения об основных частях сосуда. Эти документы необходимо тщательно хранить и предъявлять представителям органов Гостехнадзора при проверке сосудов, установленных на агрегатах, согласно «Правилам устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением».

Противопожарные требования

Запрещается разводить огонь рядом с агрегатом; ремонтировать баки и трубопроводы; отворачивать и заворачивать гайки, крышки и другие детали ударами молотка или стальными инструментами и предметами, вызывающими искрообразование; работать с короткой, не достигающей земли заземляющей цепью; выезжать на работу без огнетушителя. Огнетушитель должен быть всегда в полной исправности и готовности к действию.

Порядок выполнения работы

Изучение материала данной темы осуществляется за два лабораторных занятия. На первом занятии студенты знакомятся с классификацией и характеристиками передвижных агрегатов ТО, изучают конструкцию и принцип действия агрегата АТО-9994.

На втором занятии изучается конструкция и принцип действия систем агрегата АТО-9994, рассматриваются вопросы организации технического обслуживания сельхозтехники с применение АТО, эксплуатации агрегатов ТО в холодное время года и меры безопасности при работе агрегатов.

Контрольные вопросы

1. Каково назначение агрегатов технического обслуживания?
2. Какие работы выполняют с помощью этих агрегатов?
3. Из каких систем состоит агрегат? Расскажите об их назначении.
4. В чем заключается принцип работы вакуумного предохранительного устройства?
5. Каково назначение баков агрегата?
6. Какими способами осуществляется заправка ёмкостей АТО-9994 нефтепродуктами и водой?
7. Как происходит выдача нефтепродуктов и воды на агрегате АТО-9994?
8. Как осуществляется на агрегате привод компрессора и моечного насоса?
9. Расскажите об устройстве и работе компрессорно-насосной установки.
10. Расскажите об устройстве и работе пневмоприводного насоса.
11. Расскажите об организации обслуживания тракторов с помощью АТО.
12. Как подготавливают агрегат к эксплуатации после хранения?
13. Какие работы необходимо выполнить для поддержания агрегатов в работоспособном состоянии в период весеннее-осенних заморозков?
14. В чем заключается техническое обслуживание агрегатов?
15. Расскажите о требованиях техники безопасности и противопожарных мероприятиях при эксплуатации агрегатов.

Занятие № 3
Диагностические средства МТП

Цель работы: ознакомиться с классификацией, назначением и устройством средств для проведения диагностики машинно-тракторного парка.

Задачи работы:

1. Изучить классификацию и технические характеристики основных передвижных диагностических средств МТП, выпускаемых отечественной промышленностью.
2. Ознакомиться с переносными диагностическими комплектами КИ-28092.01-ГОСНИТИ, ПДК.
3. Ознакомиться с современными передвижными диагностическими установками.
4. Ознакомиться со стационарными стендами и установками КИ-28065М, КИ-13919М.

Оборудование и материалы:

1. Модуль средств контроля и регулировки дизелей тракторов и самоходных машин КИ-28092.01-ГОСНИТИ.
2. Плакаты.

Техника безопасности: до начала выполнения работ каждый студент должен пройти инструктаж, ознакомиться с общими правилами безопасности и действовать в соответствии с ними.

Введение

В сельском хозяйстве используют передвижные, стационарные и переносные комплекты контрольно-диагностических средств. Они являются внешними по отношению к объекту диагностирования и измеряют многие физические величины, в основном статического характера. Перспективные электронные средства (автоматизированный машинотестер, мотор-тестер, гидротестер, индикатор мощности двигателя) построены на измерении динамических быстро изменяющихся параметров. В будущем ожидается все большее применение встроенных измерительных преобразователей с первичной согласующей и контрольно-управляющей аппаратурой.

Механические диагностические комплекты по принципу их использования в сельскохозяйственном производстве подразделяются на переносные, передвижные и стационарные.

Переносные диагностические комплекты (КИ-28092.01-ГОСНИТИ, переносной диагностический комплект) предназначены для диагностирования тракторов при ТО-1 и ТО-2, а также при заявочном диагностировании. Комплекты выполнены в виде переносных чемоданов, в которых размещаются 14–15 диагностических устройств. Применение этих комплектов позволяет улучшить качество ТО и сократить затраты труда на 20–25%. Трудоемкость

диагностирования тракторов комплектом КИ-13924 составляет при ТО-1 – 0,5 ч, при ТО-2 – 1,7 ч.

Модуль средств контроля и регулировки дизелей тракторов и самоходных машин (дорожно-строительных, сельскохозяйственных) КИ-28092.01-ГОСНИТИ (рисунок 3.1) предназначен для выявления и устранения неисправностей дизелей тракторов, зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов, а также грузовых автомобилей и дорожно-строительных машин. Может использоваться в передвижных и стационарных ремонтно-диагностических постах для техсервиса и оценки качества ремонта сельскохозяйственной техники (в том числе импортной техники).



Рисунок 3. 1 – Модуль средств контроля и регулировки КИ-28092.01-ГОСНИТИ

Комплектность КИ-28092.01-ГОСНИТИ:

1. «Руководство по техническому диагностированию тракторов и сельскохозяйственных машин» (или «Технологическое руководство по контролю и регулировке дизелей тракторов и сельскохозяйственных комбайнов»).
2. Измеритель загрязненности моторного масла и дизтоплива (индикатор загрязнения жидкости).
3. Расходомер картерных газов (для контроля состояния цилиндро-поршневой группы).
4. Анализатор герметичности ЦПГ – вакуум-анализатор.
5. Механотестер (приспособление для проверки форсунок и прецизионных пар топливного насоса).
6. Моментоскоп (регистрация момента начала подачи топлива).

7. Угломер (для определения угла опережения подачи топлива).
8. Устройство для определения давления в шинах, в системе смазки, топливной и гидравлической системах.
9. Автостетоскоп (для поиска причин стуков в ЦПГ; проверки ТКР и масляной центрифуги).
10. Секундомер однострелочный (проверка центрифуги и ТКР).
11. Устройство измерительное (для измерения мощности и углового ускорения дизеля).
12. Набор щупов.
13. Индикатор герметичности (контроль впускного воздушного тракта).
14. Приспособление для проверки натяжения приводных ремней генератора, вентилятора, компрессора.
15. Автотестер универсальный (проверка ПД и АТЭ).
16. Плотномер электролита.
17. Линейка-справочник диагноста.
18. Футляр (с ячейками под комплектующие).
19. Паспорт (совмещен с ТО и инструкцией по эксплуатации).
20. Паспорта и ИЭ на комплектующие.

Таблица 3.1 – Техническая характеристика КИ-28092.01-ГОСНИТИ

Тип	Переносной комплект средств контроля и регулировки основных параметров дизеля АТЭ
Количество диагностических средств	16
Габариты футляра, мм	420×450×140
Масса с принадлежностями, кг	до 10



Рисунок 3.2 – Переносной диагностический комплект (ПДК)

Переносной диагностический комплект (ПДК) (рисунок 3.2) предназначен для диагностирования дизелей тракторов, самоходных сельскохозяйственных комбайнов, грузовых автомобилей и дорожно-строительных машин при ТО-1 и ТО-2, а также для заявочного диагностирования в межремонтный период. Комплект используется в составе агрегатов техобслуживания, а также применяется отдельно для выявления неисправностей и оценки качества ремонта.

Таблица 3.2 – Техническая характеристика ПДК

Тип комплекта	Переносной
Количество измерительных приборов и приспособлений, шт.	14
Габаритные размеры футляра, мм	540×500×190
Масса (с приборами), кг, не более	14
Обслуживающий персонал, чел.	1
Срок службы, лет	8

Передвижные диагностические установки (КИ-28016, КИ-28016.01, КИ-28016.02, КИ-28016.03) предназначены для выполнения комплекса работ по техническому сервису тракторов, самоходных комбайнов, мини-тракторов, мотоблоков, прицепного оборудования, а также для выполнения дилерских услуг по предпродажной подготовке техники (рисунок 3.3).



а – ремонтно-диагностическая мастерская на шасси автомобиля УАЗ КИ-28016



б – ремонтно-диагностическая мастерская на шасси автомобиля ЗИЛ 5301 КИ-28016.01



в – ремонтно-диагностическая мастерская на шасси автомобиля «Газель» КИ-28016.02



г – ремонтно-диагностическая мастерская на шасси автомобиля-фургона ГАЗ КИ-28016.03

Рисунок 3.3 – Передвижные диагностические установки

Применяются при выявлении и устранении неисправностей в полевых (дорожных) условиях составных частей тракторов и самоходных сельскохозяйственных и дорожно-строительных машин, а также при выполнении ТО и ТР самоходной техники в мастерских, МТС, АТП и др. Может использоваться при оценке качества ремонта указанной выше техники.

Таблица 3.3 – Техническая характеристика передвижных диагностических установок

Передвижной агрегат на базе автомобиля-фургона УАЗ-3741/2206/3962; ГАЗ-3307/3308/3309; ЗИЛ-5301; «Газель» и др.	
Число выполняемых видов работ	22
Напряжение питания электропотребителей, В	220; +12
Потребляемая мощность, кВт, не более	5
Масса оборудования без автомобиля, кг, не более	450

Основные виды выполняемых работ:

• мойка и очистка (продувка) поверхностей от ржавчины и грязи; грунтовка и окраска поверхностей с применением ингибирующих составов;

• диагностирование;

• пусконаладка;

• ремонтные работы (монтаж, электро- и газосварка, пайка деталей и изделий, изгиб и обрезка труб, слесарные и сверлильные работы и т.д.);

• технический сервис двигателей, топливной аппаратуры, гидроприводов, автотракторного оборудования;

• технический сервис рабочих органов комбайнов;

• контроль загрязненности масел и топлива машин и оборудования; контроль показателей экологической и технической безопасности самоходных машин.

Стационарные стенды и установки (КИ-28065М, КИ-13919М) относятся к смешанным средствам диагностирования. Датчики оценки технического состояния агрегатов таких средств монтируют непосредственно на тракторе (сложной машине), а указатели (индикаторы) находятся вне его и представляют собой автономные приборы.

Универсальный стационарный пост (комплект средств) техсервиса МТП и автотранспорта КИ-28065М (оборудование, оргоснастка, приборы, приспособления и инструмент) предназначен для выявления и устранения неисправностей тракторов, самоходных комбайнов, мини-тракторов, мотоблоков (в том числе импортной сельскохозяйственной техники), прицепного оборудования, дорожно-строительной техники, а также выполнения дилерских услуг по предпродажной подготовке сельскохозяйственной техники (рисунок 3.4).



Рисунок 3.4 – Универсальный стационарный пост КИ-28065М

Пост обеспечивает выполнение комплекса работ по техническому сервису сельскохозяйственных и дорожно-строительных машин и оборудования (диагностирование, регулировочные и мелкие ремонтные работы при ТО и ТР машин, в том числе топливной аппаратуры дизельных и карбюраторных ДВС); работ по предпродажному сервису сельскохозяйственной техники.

Основные выполняемые операции: контрольно-регулировочные, очистительно-моечные, слесарно-монтажные и частично ремонтные работы при проведении технического обслуживания и отдельных работ ТР сельскохозяйственных тракторов и самоходных машин в инженерных службах МТС, фирменных региональных инженерно-технологических центрах по техническому сервису машин, в мастерских сельскохозяйственных предприятий и спецпредприятий, осуществляющих техническое обслуживание МТП и дорожно-строительной техники в стационарных условиях.

Область применения КИ-28065М – МТС, Агроснабсервис, сервисные и дилерские службы (предприятия) АПК (районные и областные), ассоциации фермеров в регионе, крупные фермерские и коллективные хозяйства, АТП и др.

Таблица 3.4 – Технические характеристики КИ-28065М

Тип	Стационарный пост техсервиса
Число выполняемых видов работ	35
Число контролируемых параметров технического состояния	28
Энергообеспечение	автономное (бензогенераторная установка 4–6 кВт) или внешняя сеть 220 В, 50 Гц
Напряжение питания электропотребителей, В	~220; +12 В
Потребляемая мощность, кВт, не более	4,5
Масса оборудования, кг, не более	200

Комплект средств КИ-13919М (рисунок 3.5) предназначен для диагностирования сельскохозяйственных тракторов и самоходных комбайнов при проведении сложных видов ТО, выявления наиболее распространенных дефектов машин, определения потребности техники в ремонте.



Рисунок 3.5 – Стационарный комплект средств для техсервиса машин КИ-13919М

Комплект средств КИ-13919М может использоваться в МТС, дилерских службах ремонтных мастерских хозяйств, предприятиях по техсервису МТП и др.

С помощью приборов и приспособлений комплекта можно оперативно проверить все основные параметры состояния дизелей, электрооборудования, трансмиссии, гидроприводов, ходовой части, механизмов управления, рабочего оборудования.

Таблица 3.5 – Технические характеристики КИ-13919М

Число обслуживаемых тракторов, ед.	150
Число проверяемых параметров технического состояния тракторов, ед.	40
Средняя относительная погрешность диагностирования по параметру, %	5
Площадь, занимаемая комплектом, $м^2$	3
Масса комплекта, кг, не более	180

Основные контролируемые параметры:
– техническое состояние гидросистем;
– техническое состояние форсунок и прецизионных пар;
– техническое состояние электрооборудования;
– техническое состояние дизеля;
– величина зазоров в трансмиссии; натяжение ремней;
– угол подачи топлива;
– величина зазоров в клапанах;

– определение давлений в пневмосистеме;
– герметичность соединений;
– состояние АКБ.

Электронные диагностические средства, обеспечивая преобразование физических величин в электрические, реализуют эффективные универсальные методы, способствуют автоматизации процесса диагностирования.

Основные принципы применяемых здесь методов заложены в широко распространенных приборах ИМД-Ц, ИМД-2М (рисунок 3.6) серии ЭМДП.



а – ИМД-2М *б* – ИМД-Ц

Рисунок 3.6 – Электронные диагностические средства

На этой базе разработана диагностическая измерительная прогнозирующая система (ДИПС) КИ-13940, предназначенная для диагностирования и определения остаточного ресурса тракторов, комбайнов и оборудования животноводческих ферм. Число контролируемых и измеряемых параметров этой системой достигает четырехсот.

Автоматизированный машинотестер (АМТ) КИ-13950 предназначен для автоматизированного диагностирования тракторов, зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов на станциях ТО ремонтных предприятий и ЦРМ хозяйств. Он может быть использован как в стационарных, так и в полевых условиях.

Компьютерная диагностическая установка «Автомастер АМ-1» (рисунок 3.7) предназначена для проверки технического состояния бензиновых двигателей, а с дополнительной приставкой и дизельных двигателей, с числом цилиндров 2, 4, 6, 8 и номинальным напряжением – в сети электрооборудования 12 В.



Рисунок 3.7 – Автомастер АМ-1

Порядок выполнения работы

1. Изучить классификацию и технические характеристики основных передвижных диагностических средств МТП, выпускаемых отечественной промышленностью.
2. Ознакомиться с переносными диагностическими комплектами КИ-28092.01-ГОСНИТИ, ПДК.
3. Ознакомиться с современными передвижными диагностическими установками.
4. Ознакомиться со стационарными стендами и установками КИ-28065М, КИ-13919М.

Контрольные вопросы

1. На какие типы делятся механические диагностические комплекты?
2. Каково назначение переносных диагностических комплектов?
3. Приведите примеры переносных диагностических комплектов. Комплектность.
4. Каково назначение передвижных диагностических комплектов? Примеры.
5. Каково назначение стационарных стендов и установок? Примеры, область применения.
6. Какие механические средства диагностики машин используются в сельском хозяйстве?
7. На чем основан принцип действия электронных диагностических средств и каковы их разновидности?

Занятие № 4
Передвижные мастерские полевого ремонта

Цель работы: ознакомиться с классификацией, назначением и устройством передвижных мастерских полевого ремонта, изучить организацию технологических процессов обслуживания сельскохозяйственной техники с помощью передвижных мастерских.

Задачи работы:

1. Изучить классификацию и технические характеристики основных передвижных мастерских, выпускаемых отечественной промышленностью.
2. Ознакомиться с мастерской Камаз 43118 и ГАЗон Next, изучить оборудование мастерской.
3. Ознакомиться с современными моделями передвижных мастерских.
4. Ознакомиться с организацией обслуживания и ремонта сельхозтехники с помощью передвижных мастерских.

Оборудование и материалы:

1. Мастерская полевого ремонта Камаз 43118 и ГАЗон Next.
2. Плакаты.

Техника безопасности: до начала выполнения работ каждый студент должен пройти инструктаж, ознакомиться с общими правилами безопасности и действовать в соответствии с ними.

Введение

Большие площади полей и удалённость мест использования сельскохозяйственной техники от пунктов технического обслуживания или центральных мастерских хозяйств вызывают необходимость применения передвижных мастерских для устранения технических неисправностей тракторов и сельскохозяйственных машин, что значительно влияет на уменьшение простоев техники в период полевых работ. Изучение устройства, оснастки и методов организации ремонта машин с помощью передвижных мастерских является важным этапом подготовки квалифицированного инженера.

Классификация, назначение и оснастка передвижных мастерских полевого ремонта

Передвижные мастерские полевого ремонта бывают двух типов – ремонтные и ремонтно-диагностические [1].

Передвижные ремонтные мастерские ГАЗон Next, Урал 4320, КамАЗ-43118 предназначены для устранения неисправностей тракторов и сельскохозяйственных машин в полевых условиях. С помощью оборудования этих мастерских можно выполнять несложные контрольно-регулировочные операции: проверку и регулировку форсунок, контроль состояния цилиндро-поршневой группы, проверку аккумуляторных батарей, проверку работоспо-

собности реактивных масляных центрифуг и состояния электрооборудования. Мастерские позволяют проводить различные ремонтные операции: разборно-сборочные работы, сверление отверстий и нарезку резьб, заточку инструмента, обработку металла и его резку, пайку мягкими и твёрдыми припоями, жестяницкие и электрогазосварочные работы. По желанию потребителя передвижная ремонтная мастерская может поставляться с комплектом средств диагностирования КИ-5315, размещаемым в кузове мастерской.

Таблица 4.1 – Оборудование, оснастка и инструменты передвижных ремонтных и ремонтно-диагностических мастерских

Оборудование	Марка, модель, тип, № чертежа	Количество
Точильно-шлифовальный станок	35631	1
Машина ручная сверлильная электрическая	ИЕ-1022А	1
Генератор ацетиленовый	КВ-0,02-1,25 или другие	1
Редуктор кислородный баллонный	ДКП-1-65 или РКД-8-61	1
Резак инжекторный	«Пламя-62»	1
Горелка	Тип Г-2 или ГС-2-01	1
Рукав резиновый для кислорода	III ∅ 9 мм	10
Рукав резиновый для ацетилена	I ∅ 9 мм	10
Банка для карбида	9924.02.04.000	1
Лебёдка ручная рычажная	ЛР-1,5	1
Пресс гидравлический 10-тонный	П-6022 или аналоги	1
Тиски параллельные	П-120	1
Струбцина раздвижная	9924.02.06.200	2
Съёмник универсальный двухлапчатый	ПИМ-483-030	1
Инструмент для извлечения срезанных шпилек	ПИМ-490М	1
Шаблон резьбовой	Набор №1	1
Съёмник для форсунок	ОР-9916А	1
Агрегат сварочный с ДВС (на одноосном прицепе ТАПЗ-755 или ИАПЗ)	АДД-305У1 или АСБ-300-7У1 или другие	1
Инструмент «Большой набор»	ПИМ-1514А	1*
Слесарно-монтажный инструмент	–	42
Слесарно-вспомогательный инструмент (воротки для метчиков и плашек)	–	4
Металлорежущий инструмент (метчики, плашки, свёрла)	–	54
Инвентарь	–	17
Комплект заправочного инвентаря	–	1*
Комплект средств диагностирования	КИ-5513	1**

Передвижная ремонтно-диагностическая мастерская ГАЗон Next предназначена не только для устранения неисправностей, но и для диагностирования составных частей тракторов и сельхозмашин при плановом и заявочном техническом обслуживании. Для этого мастерская снабжена комплектом средств диагностирования КИ-5513, которые находятся в контейнерах стеллажа, расположенного в передней части кузова. Оборудование мастерской

позволяет выполнять ремонтные работы, а диагностические приборы и приспособления мастерской позволяют определять правильность показаний контрольно-измерительных приборов машин; зазоры в клапанном и декомпрессионном механизмах; техническое состояние цилиндропоршневой группы, форсунок, прецизионных пар топливного насоса, механизмов силовой передачи трактора и ходовой системы колёсных тракторов, аккумуляторных батарей, генераторов, реле-регуляторов, стартеров и электропроводки; герметичность воздухоочистителя и впускного трубопровода.

В таблице 4.1 перечислено оборудование передвижных мастерских [2].

На рисунке 4.1 показана передвижная мастерская в походном положении.



Рисунок 4.1 – Передвижная мастерская в походном положении

Устройство ремонтной мастерской Камаз-43118

Мастерская передвижная на шасси КамАЗ-43118 (рисунок 4.2) – автомобиль специальный представляет собой мобильную мастерскую, предназначенную для диагностики, техобслуживания, текущего ремонта автомобилей, тракторов, сельскохозяйственной и дорожной техники в полевых условиях, в отрыве от ремонтных подразделений и источников питания электроэнергией.



Рисунок 4.2 – Мастерская передвижная на шасси КамАЗ-43118



Рисунок 4.3 – Технологический отсек



Рисунок 4.4 – Вертикально-сверлильный станок

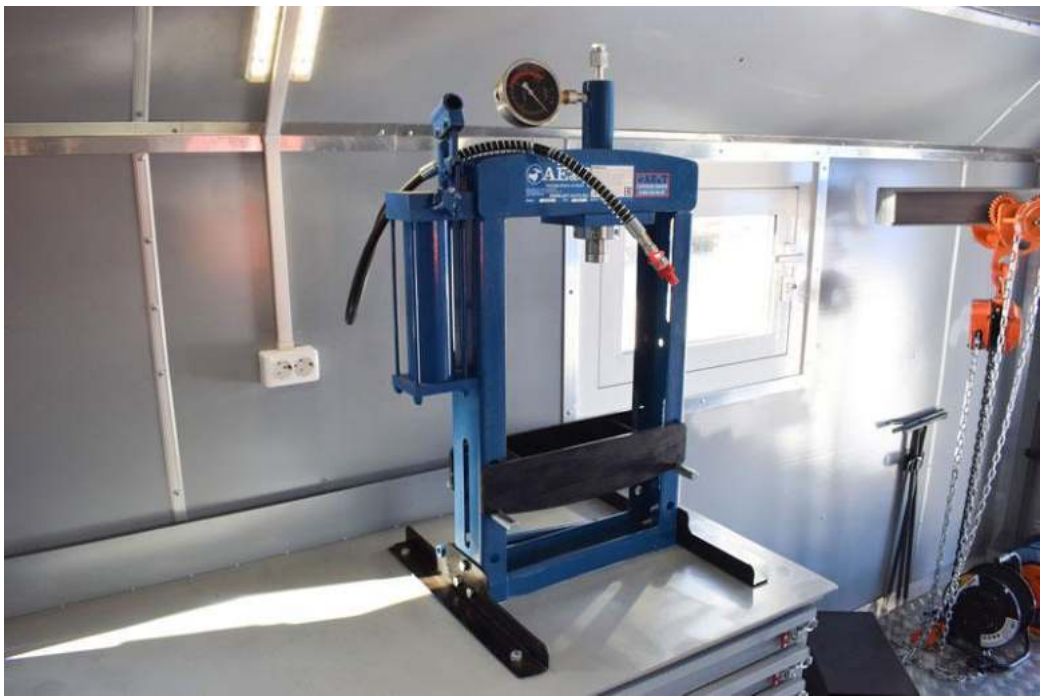


Рисунок 4.5 – Гидравлический пресс



Рисунок 4.6 – Верстак с тисками и точильно-шлифовальным станком



Рисунок 4.7 – Кран-укосина, шанцевый инструмент

Модели мастерских полевого ремонта

Передвижная ремонтно-диагностическая мастерская «Техсервис МТП» (ремонтно-диагностический пост КИ-28016.02) (рисунок 4.8) предназначена для выполнения комплекса работ по техническому сервису (диагностирование, регулировочные и мелкие ремонтные работы при техническом обслуживании и текущем ремонте) тракторов, самоходных комбайнов, мини-тракторов, мотоблоков (в том числе импортной сельскохозяйственной техники), прицепного оборудования, а также для выполнения дилерских услуг по предпродажной подготовке техники. Монтируется на шасси автомобилей ГАЗ, УАЗ, ЗИЛ или «Газель». Ремонтно-диагностический пост разработан ГОСНИТИ и прошел сертификацию в Госстандарте РФ в 2002 г. Подробную информацию можно найти на Интернет-ресурсе
http://ecologserv.narod.ru/1.htm.





а *б*

а – на шасси автомобиля ГАЗ-3307; *б* – на автомобиле УАЗ

Рисунок 4.8 – Передвижной ремонтно-диагностический пост КИ-28016.02

Основные виды работ, выполняемые с помощью поста КИ-28016.02:

1. Мойка и очистка (продувка) поверхностей от ржавчины и грязи.
2. Грунтовка и окраска поверхностей.
3. Диагностирование.
4. Пусконаладка.
5. Ремонтные работы (монтаж, электро- и газосварка, пайка деталей и изделий, изгиб и обрезка труб, слесарные и сверлильные работы и т.д.).
6. Технический сервис двигателей, топливной аппаратуры, гидроприводов, автотракторного оборудования.
7. Технический сервис рабочих органов комбайнов.
8. Контроль загрязненности масел и топлива машин и оборудования.
9. Контроль показателей экологической и технической безопасности самоходных машин.

Миасский завод специализированных автомобилей выпускает передвижные автомастерские ПАРМ. Данные мастерские предназначены для обслуживания широкого спектра технических объектов в полевых условиях, в том числе и тракторной техники. Подробнее смотри на www.uralparm.ru.

Для устранения неисправностей сельскохозяйственной техники может также применяться передвижная мастерская МАВР, выполненная на базе автомобиля ГАЗ или ЗИЛ. Оснастка данной мастерской содержит оборудование для выполнения ремонтных работ в полевых условиях.

Организация работы мастерских полевого ремонта

При устранении неисправностей сельскохозяйственной техники с помощью мастерских полевого ремонта обычно применяют два метода обслуживания – централизованное и децентрализованное обслуживание.

При централизованном обслуживании за группой передвижных ремонтных мастерских закрепляют тракторы, комбайны, сельскохозяйственные машины предприятия (рисунок 4.9). Передвижные мастерские выезжают по вызову диспетчера к любой из закреплённых машин.

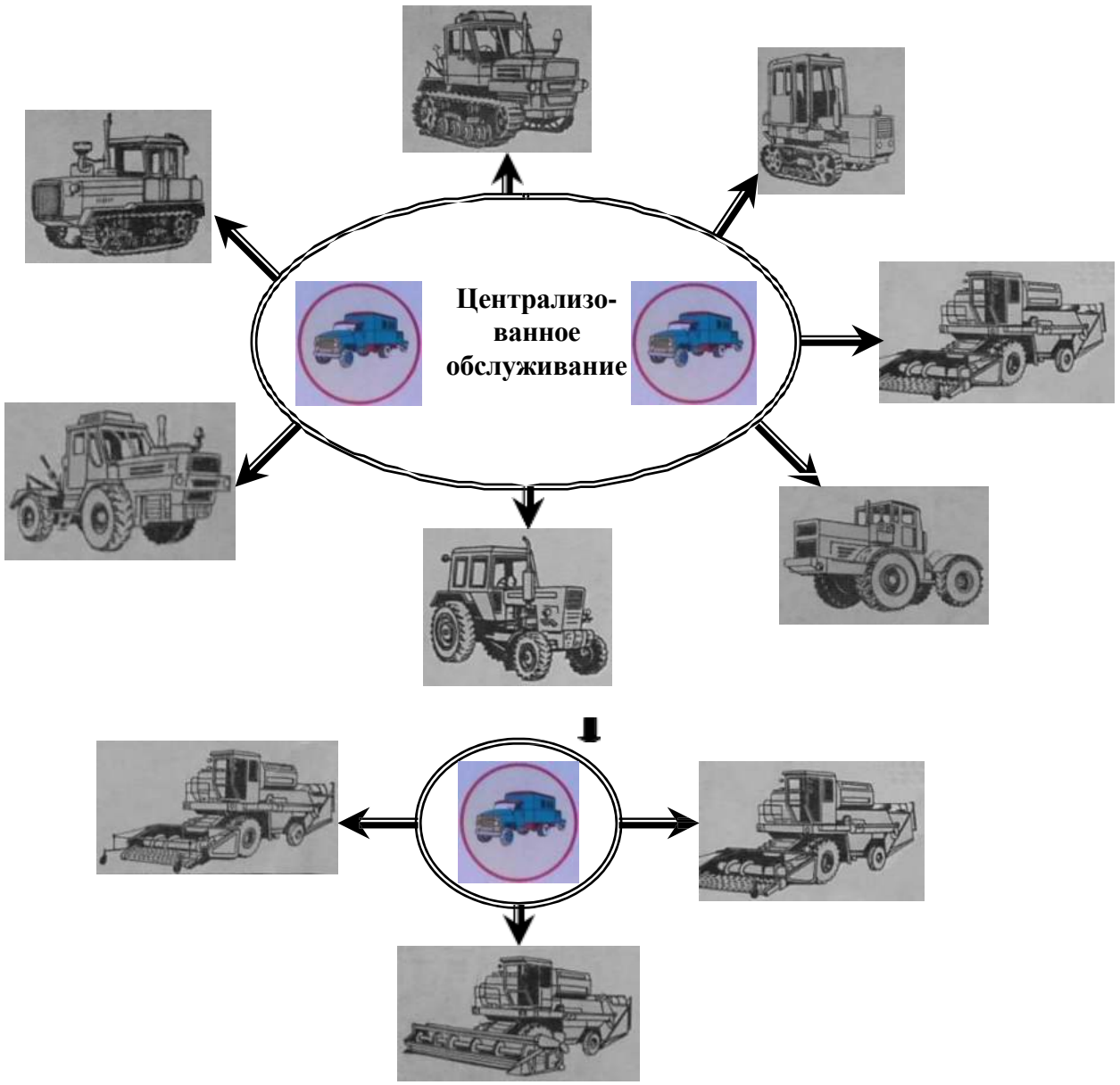


Рисунок 4.9 – Схема организации централизованного обслуживания техники

При децентрализованном обслуживании каждую передвижную ремонтную мастерскую закрепляют за группой тракторов или уборочно-транспортным комплексом (рисунок 4.10). Мастерская выезжает на обслуживание машин по вызову диспетчера либо механика комплекса.

Количественный состав мастерских полевого ремонта на предприятии можно определить с использованием нормативов их среднего количества на 100 физических тракторов. Нормативная потребность в передвижных мастерских типа МПР для предприятия составляет 2,95 единицы на 100 физических тракторов [3].

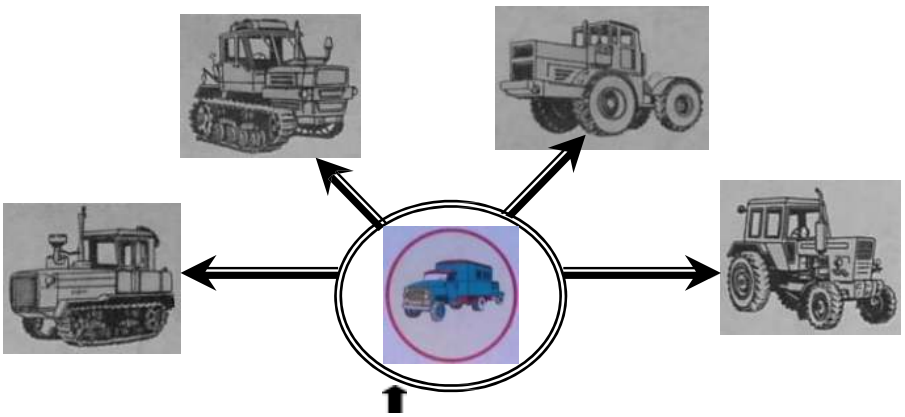


Рисунок 4.10 – Схема организации децентрализованного обслуживания техники

Порядок выполнения работы

1. Изучить классификацию и назначение мастерских полевого ремонта.
2. Изучить конструкцию, планировку кузова и оснастку мастерской.
3. Ознакомиться с современными моделями передвижных мастерских полевого ремонта.
4. Изучить основные виды работ, выполняемых с помощью ремонтно-диагностического поста КИ-28016.02.
5. Изучить вопросы организации работы мастерских полевого ремонта.

Контрольные вопросы

1. На какие типы делятся передвижные мастерские полевого ремонта?
2. Каково назначение передвижных ремонтных мастерских?
3. Каково назначение передвижных ремонтно-диагностических мастерских?
4. Какие виды работ можно выполнять с помощью оборудования и оснастки мастерской МПР?
5. Какие современные модели передвижных ремонтных мастерских вы знаете? Какие виды работ можно выполнять с помощью ремонтно-диагностического поста КИ-28016.02?
6. Расскажите о назначении и оснастке мастерских ПАРМ.
7. Расскажите о назначении и оснастке мастерских МАВР.
8. Какие методы организации обслуживания сельскохозяйственной техники с помощью передвижных мастерских вы знаете?
9. Как обосновать потребный количественный состав передвижных мастерских на предприятии?

Занятие № 5

Технология технического обслуживания трактора «Беларус-1221»

Цель работы: изучить содержание операций ТО трактора «Беларус-1221» и технологию их выполнения.

Задачи работы:

1. Изучить содержание операций технического обслуживания и технологии их выполнения трактора «Беларус-1221».
2. Получить практические навыки по выполнению операций ТО трактора «Беларус-1221».

Техника безопасности: до начала выполнения работ каждый студент должен пройти инструктаж, ознакомиться с общими правилами безопасности и действовать в соответствии с ними.

5.1 Общие сведения

Техническое обслуживание (ТО) необходимо для поддержания трактора в работоспособном состоянии в процессе эксплуатации. Несоблюдение установленной периодичности и низкое качество ТО значительно снижают ресурс трактора, приводят к возрастанию числа отказов, падению мощности двигателя и увеличению затрат на эксплуатацию трактора. Оператор обязан ежедневно проверять трактор, не допуская ослабления затяжки крепежа, течи топлива, жидкости и масла, накопления грязи и других отложений, которые могут стать причиной нарушения работы, возгорания или несчастных случаев.

Отметки о проведении работ по техническому обслуживанию должны заноситься в сервисную книжку трактора.

Соблюдайте правила хранения и утилизации отходов. Никогда не сливайте использованные жидкости на землю. Используйте специальные емкости для безопасного хранения отходов.

Предостережение: при выполнении операций технического обслуживания и ремонте всегда соблюдайте меры безопасности!

Внимание: если нет специальных указаний, перед проведением любых операций технического обслуживания, регулировок и т.д. заглушите двигатель и включите стояночный тормоз. Если были сняты ограждения и кожухи, убедитесь в том, что после проведения технического обслуживания они установлены на свои места, прежде чем начать работу на тракторе!

В процессе технического обслуживания гидросистем навесных устройств, рулевого управления и гидросистемы трансмиссии трактора необходимо строго соблюдать периодичность замены масла и фильтров. Не допускается использовать для заправки (дозаправки) масла, отсутствующие в рекомендациях руководства по эксплуатации трактора.

Перед заправкой, заменой или очисткой фильтрующих элементов очистите заливные пробки, горловины, крышки фильтров и примыкающие по-

верхности от грязи и пыли. При замене фильтрующих элементов промойте дизельным топливом внутренние поверхности корпусов фильтров и крышек.

При агрегатировании трактора с гидрофицированными сельскохозяйственными машинами тщательно очистите от грязи муфты, штуцеры, переходники и другие присоединительные элементы сельскохозяйственной машины и трактора.

В случае работы гидронавесной системы с гидрофицированными сельскохозяйственными машинами, заполненными маслом неизвестного происхождения, требуется заменить масло в сельхозмашине на масло, заправленное в гидронавесную систему трактора.

Чистота масла гидросистемы является гарантией ее безотказной работы.

При эксплуатации трактора с навешенными передними балластными грузами необходимо регулярно проверять моменты затяжек резьбовых соединений переднего балласта. Моменты затяжек всех резьбовых соединений переднего балласта – от 160 до 180 Н·м.



Рисунок 5.1 – Общий вид трактора «Беларус-1221»

Виды планового технического обслуживания приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Вид технического обслуживания	Периодичность, ч
Техническое обслуживание при эксплуатационной обкатке	Перед обкаткой трактора, ТО в процессе обкатки и после окончания обкатки (после 30 часов работы)
Ежесменное (ЕТО)	8–10
Первое техническое обслуживание (ТО-1)	125
Дополнительное техническое обслуживание (2ТО-1)	250
Второе техническое обслуживание (ТО-2)	500
Третье техническое обслуживание (ТО-3)	1000
Специальное обслуживание	2000
Общее техническое обслуживание	По мере необходимости
Сезонное техническое обслуживание (ТО-ВЛ и ТО-ОЗ)	При переходе к осенне-зимней эксплуатации (ТО-ОЗ) и весенне-летней (ТО-ВЛ)
Техническое обслуживание, не совпадающее со сроками проведения с ТО-1, 2ТО-1, ТО-2, ТО-3 и специальным ТО	–
Техническое обслуживание в особых условиях использования	При подготовке трактора к работе в особых условиях
Техническое обслуживание при хранении При длительном хранении	При длительном хранении

Допускается в зависимости от условий эксплуатации шасси отклонение от установленной периодичности (опережение или запаздывание) проведения ТО на плюс 10% для ТО-1, 2ТО-1 и ТО-2 и на 5% для ТО-3.

5.2 Обеспечение доступа к составным частям для технического обслуживания

Капот шарнирно закреплен спереди трактора, чтобы обеспечить его быстрое откидывание вперед для доступа к составным частям двигателя.

Для поднятия капота необходимо выполнить следующее:

– с левой стороны трактора потянуть на себя рукоятку замка 4 (рисунок 5.2) и поднять капот 3;

– удерживая капот правой рукой, освободить тягу 1 от захвата 2 и ввести свободный конец тяги 1 в фигурный паз кронштейна 5.

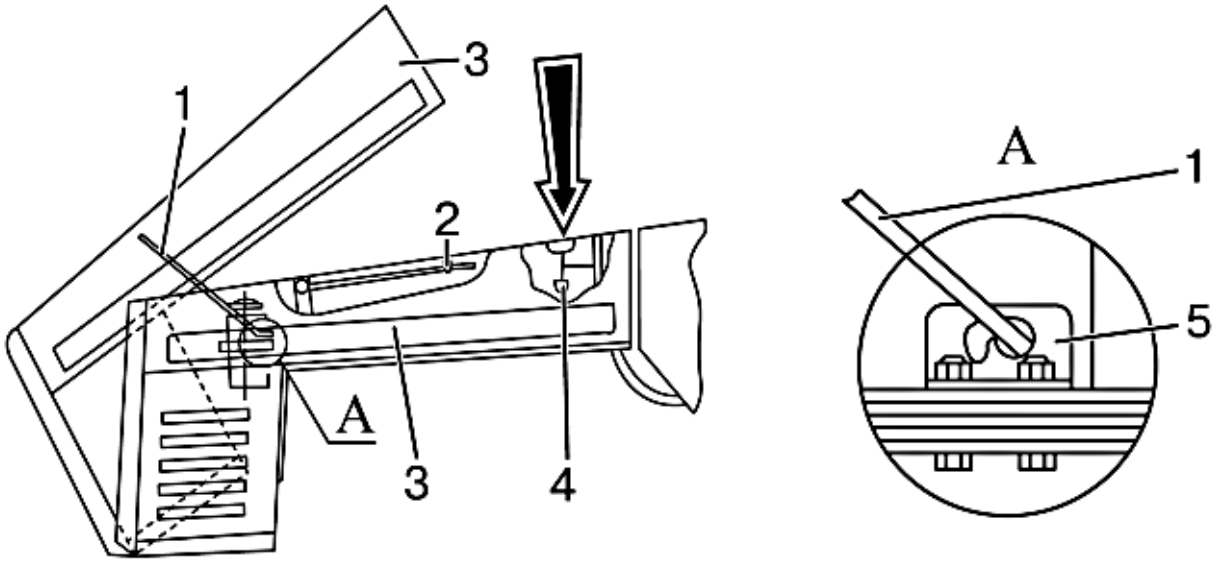
Внимание: прежде чем начать выполнение операций технического обслуживания в зоне под капотом, убедитесь в его надежной фиксации в открытом положении!

Для опускания капота необходимо выполнить следующее:

– слегка приподнять капот, чтобы освободить тягу 1 (рисунок 5.2);

– зафиксировать тягу 1 в захвате 2;

– опустить капот 3 и зафиксировать его в замке, приложив усилие руки в направлении стрелки.



1 – тяга; 2 – захват; 3 – капот; 4 – рукоятка замка; 5 – кронштейн

Рисунок 5.2 – Открытие маски и снятие облицовки

5.3 Порядок проведения технического обслуживания

Содержание операций планового технического обслуживания трактора «Беларус-1221» в процессе эксплуатации изложены в таблице 5.2.

Таблица 5.2

№ операции	Наименование операции	Периодичность, ч					
		10	125	250	500	1000	2000
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Проверить уровень масла в картере двигателя	●					
2	Проверить уровень масла в трансмиссии	●					
3	Проверить уровень масла в баке ГНС	●					
4	Проверить уровень масла в баке ГОРУ	●					
5	Проверить уровень охлаждающей жидкости в системе охлаждения двигателя	●					
6	Очистить генератор	●					
7	Проверить состояние шин	●					
8	Проверить крепления шлангов кондиционера. Проверить / очистить дренажные трубки кондиционера от конденсата	●					

Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8
9	Осмотреть элементы гидросистемы, проверить состояние всех РВД, рукавов, шлангов и трубок в зоне моторного отсека. Проверить состояние жгутов и проводов электрооборудования в моторном отсеке, в зоне передней стенки кабины и видимых частей электропроводки	●					
10	Удалить конденсат из баллона пневмосистемы	●					
11	Проверить работу тормозов в движении, работоспособность двигателя, рулевого управления, приборов освещения и сигнализации	●					
12	Проверить затяжки резьбовых соединений крепления колес	●	●				
13	Вымыть трактор и очистить интерьер кабины		●				
14	Проверить давление воздуха в шинах		●				
15	Слить отстой из топливного бака		●				
16	Слить отстой из фильтра грубой очистки топлива		●				
17	Проверить / очистить водяной радиатор двигателя и радиатор ОНВ двигателя		●				
18	Проверить / очистить конденсатор кондиционера		●				
19	Проверить / промыть захваты ЗНУ		●				
20	Очистить фильтрующие элементы фильтра системы вентиляции и отопления кабины		●				
21	Проверить / отрегулировать натяжение ремня привода компрессора кондиционера		●				
22	Проверить натяжение ремней генератора и привода водяного насоса		●				
23	Провести обслуживание АКБ			●			
24	Смазать шарниры гидроцилиндров ГОРУ			●			
25	Промыть сетчатый фильтр ГС трансмиссии			●			
26	Проверить / отрегулировать люфты в шарнирах рулевой тяги			●			
27	Проверить / отрегулировать сходимость передних колес			●			
28	Смазать подшипник отводки сцепления			●			
29	Смазать подшипники осей шкворней ПВМ			●			
30	Смазать подшипник оси качания ПВМ			●			
31	Очистить ротор центробежного масляного фильтра КП (фильтра-распределителя)			●			
32	Очистить ротор центробежного масляного фильтра двигателя			●			
33	Заменить масляный фильтр двигателя			●			
34	Заменить масло в картере двигателя			●			
35	Проверить/подтянуть отдельные болтовые соединения ТСУ			●			

Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8
36	Слить отстой из фильтра тонкой очистки топлива			●			
37	Обслужить генератор и стартер			●			
38	Проверить / отрегулировать свободный ход педали сцепления			●			
39	Проверить / отрегулировать управление сцеплением на прямом ходу и на реверсе			●			
40	Проверить уровень масла в редукторе ПВОМ			●			
41	Проверить уровень масла в корпусе главной передачи и колесных редукторах ПВМ			●			
42	Провести обслуживание ОНВ			●			
43	Очистить фильтрующий элемент фильтра регулятора давления воздуха в пневмосистеме				●		
44	Проверить / отрегулировать управление рабочими тормозами				●		
45	Проверить / отрегулировать управление рабочими тормозами на прямом ходу и на реверсе				●		
46	Проверить / отрегулировать управление стояночным тормозом				●		
47	Проверить/отрегулировать привод тормозного крана пневмосистемы (при установленном гидравлическом приводе тормозов прицепа – проверка/регулировка гидравлического привода тормозов прицепа)				●		
48	Проверить герметичность магистралей пневмосистемы				●		
49	Проверить герметичность всех соединений воздухоочистителя и впускного тракта				●		
50	Проверить уровень масла в корпусах тормозов, работающих в масляной ванне				●		
51	Проверить / отрегулировать зазоры между клапанами и коромыслами двигателя				●		
52	Заменить фильтрующий элемент фильтра тонкой очистки топлива или заменить неразборный фильтр тонкой очистки топлива				●		
53	Провести обслуживание воздухоочистителя				●		
54	Провести обслуживание охладителя рециркуляции отработавших газов				●		
55	Заменить сменный фильтрующий элемент ГНС				●	●	
56	Заменить сменный фильтрующий элемент бака ГОРУ				●	●	
57	Заменить масло в баке ГНС, промыть фильтрующий элемент сапуна бака ГНС					●	
58	Заменить масло в баке ГОРУ					●	
59	Заменить масло в трансмиссии					●	

Окончание таблицы 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8
60	Заменить масло в корпусе главной передачи и корпусах колесных редукторов ПВМ					●	
61	Заменить масло в корпусах тормозов, работающих в масляной ванне					●	
62	Смазать механизм шестеренчатых раскосов ЗНУ					●	
63	Заменить смазку в шарнирах рулевой тяги и промыть детали шарниров рулевой тяги					●	
64	Проверить / отрегулировать регулятор давления пневмосистемы					●	
65	Заменить масло в редукторе ПВОМ					●	
66	Заменить тормозную жидкость в приводе управления сцеплением на реверсном ходу					●	
67	Заменить тормозную жидкость в приводе управления тормозами на реверсном ходу					●	
68	Смазать втулки оси рычагов ПНУ					●	
69	Заменить основной фильтрующий элемент фильтра воздухоочистителя					●	
70	Промыть фильтр грубой очистки топлива					●	
71	Очистить нажимные диски рабочих тормозов сухого трения					●	
72	Проверить / подтянуть наружные резьбовые соединения трактора					●	
73	Заменить фильтрующие элементы фильтра системы вентиляции и отопления кабины						●
74	Промыть систему охлаждения двигателя и заменить охлаждающую жидкость в системе охлаждения двигателя						●
75	Промыть сапуны двигателя						●
76	Проверить топливный насос на стенде						●
77	Проверить форсунки на давление начала впрыска и качество распыла топлива						●
78	Проверить установочный угол опережения впрыска топлива						●
79	Заменить фильтрующий элемент фильтра грубой очистки топлива	Через каждые 600 часов работы, но не реже одного раза в год					
80	Заменить фильтр-осушитель системы кондиционирования воздуха	Через каждые 800 часов работы, но не реже одного раза в год					
81	Обслужить воздухоочиститель двигателя	По мере засоренности					
82	Отрегулировать клапан настройки рабочего давления ГС трансмиссии центрифуги КП (фильтра-распределителя)	По мере отклонения от нормы давления масла в гидросистеме трансмиссии					

Порядок выполнения работы

1. Изучить содержание операций ТО трактора «Беларус-1221».
2. Изучить технологии их выполнения для трактора «Беларус-1221.

Контрольные вопросы

1. Периодичность выполнения операций ТО трактора «Беларус-1221».
2. Требования к выполнению ТО трактора «Беларус-1221».
3. Обеспечение доступа к составным частям для технического обслуживания.
4. Порядок проведения технического обслуживания.

Занятие № 6

Технология технического обслуживания трактора «Беларус-1221» с периодичностью 10 и 125 часов

Цель работы: изучить содержание операций ТО тракторов «Беларус-1221» и технологию их выполнения с периодичностью 10 и 125 часов.

Задачи работы:

1. Изучить содержание операций технического обслуживания и технологии их выполнения трактора «Беларус-1221», проводимых с периодичностью 10 и 125 часов работы трактора.
2. Получить практические навыки по выполнению операций ТО трактора «Беларус-1221».

Оборудование, приборы и приспособления:

1. Трактор «Беларус-1221».
2. Инструкция по эксплуатации трактора «Беларус-1221».
3. Ключи гаечные, отвертка.
4. Ванна для слива масла.
5. Заправочный инвентарь.

Техника безопасности: до начала выполнения работ каждый студент должен пройти инструктаж, ознакомиться с общими правилами безопасности и действовать в соответствии с ними.

Через каждые 10 часов работы трактора либо по окончании смены работы трактора (что наступит ранее) выполните следующие операции.

Проверка уровня масла в картере двигателя

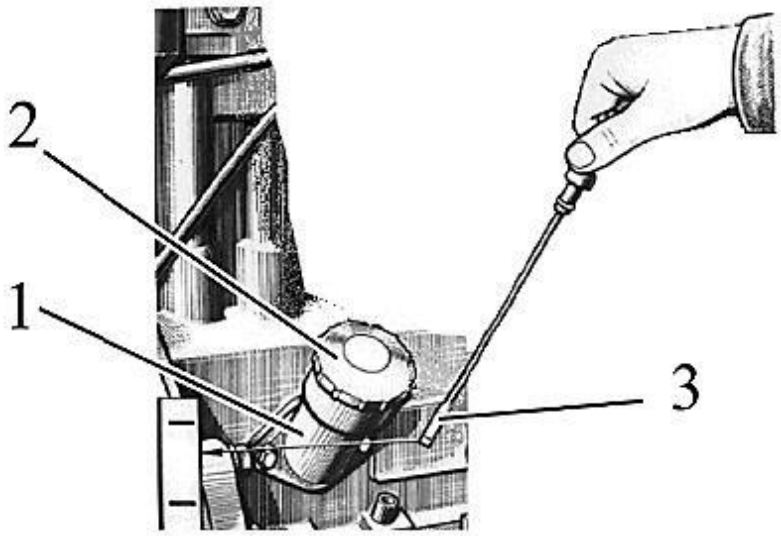
Проверьте уровень масла, установив трактор на ровной площадке и не ранее чем через 3–5 мин после остановки двигателя, когда масло полностью стечет в картер:

Для проверки уровня масла в картере двигателя выполните следующее:

– извлеките масломер 3 (рисунок 6.1), протрите его начисто и вновь установите его на место до упора;

– извлеките масломер 3 и определите уровень масла. Уровень масла должен быть между верхней и нижней метками масломера. Если необходимо, долейте масло до нужно уровня через горловину 1, сняв крышку 2;

– установите на место крышку 2.



1 – маслозаливная горловина; 2 – крышка; 3 – масломер
Рисунок 6.1 – Проверка уровня масла в картере двигателя

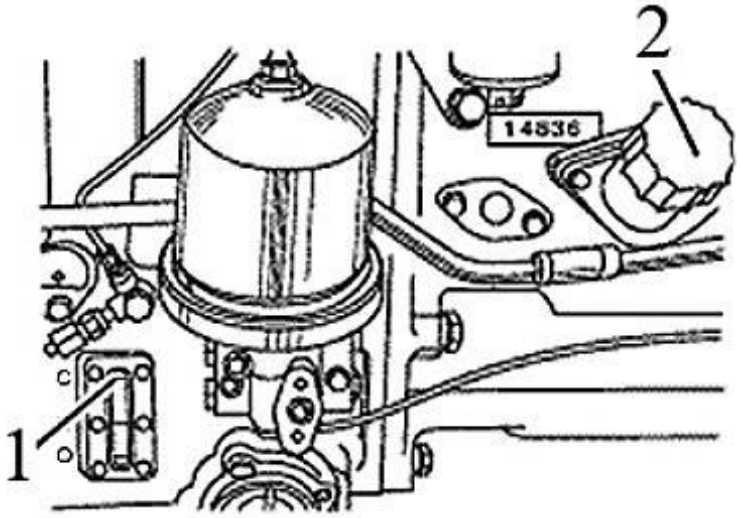
Внимание: не допускайте работу двигателя с уровнем масла ниже нижней метки масломера!

Внимание: не заливайте масло до уровня выше верхней метки масломера. Излишнее масло будет выгорать, создавая ложное представление о большом расходе масла на угар!

Предостережение: будьте осторожны, чтобы избежать контакта с горячим маслом и горячей поверхностью двигателя!

Проверка уровня масла в трансмиссии

Проверьте уровень масла по указателю уровня масла 1 (рисунок 6.2) с правой стороны корпуса КП. Уровень масла должен быть до метки «П» ± 7 мм (средняя метка). Если на трактор установлен ходоуменьшитель, уровень масла должен быть до метки «С» ± 7 мм (верхняя метка). При необходимости долейте масло через маслозаливную горловину, сняв крышку 2.



1 – указатель уровня масла; 2 – крышка маслозаливной горловины
Рисунок 6.2 – Проверка уровня масла в трансмиссии

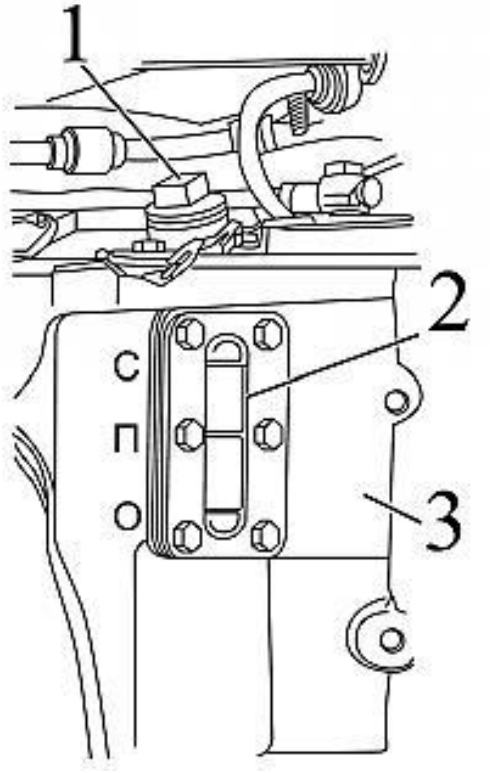
Предостережение: будьте осторожны, чтобы избежать контакта с горячим маслом и горячей поверхностью трансмиссии!

Проверка уровня масла в баке ГНС

Перед проверкой уровня масла установите трактор на ровной горизонтальной площадке. Опустите тяги ЗНУ в крайнее нижнее положение, заглушите двигатель и затормозите трактор стояночным тормозом.

Проверьте визуально уровень масла по указателю уровня масла 2 (рисунок 6.3) на баке. Уровень должен быть между метками «О» и «П» указателя. При необходимости долейте масло до уровня метки «П» через маслозаливное отверстие, для чего отверните пробку 1.

При работе трактора в агрегате с машинами, требующими повышенного отбора масла, заливайте масло до метки «С» масломера при втянутых штоках гидроцилиндров агрегатируемой машины и трактора.



1 – пробка маслозаливного отверстия; 2 – указатель уровня масла;
3 – бак ГНС

Рисунок 6.3 – Проверка уровня масла в баке ГНС

Внимание: операцию проверки уровня масла в баке гидронавесной системы необходимо производить только при втянутых штоках гидроцилиндров ЗНУ, а также агрегатируемых с трактором машин!

Предостережение: будьте осторожны, чтобы избежать контакта с горячим маслом и горячей поверхностью бака!

Проверка уровня масла в баке ГОРУ

Перед проверкой уровня масла в баке ГОРУ установите трактор на ровной горизонтальной площадке. Заглушите двигатель и затормозите трактор стояночным тормозом.

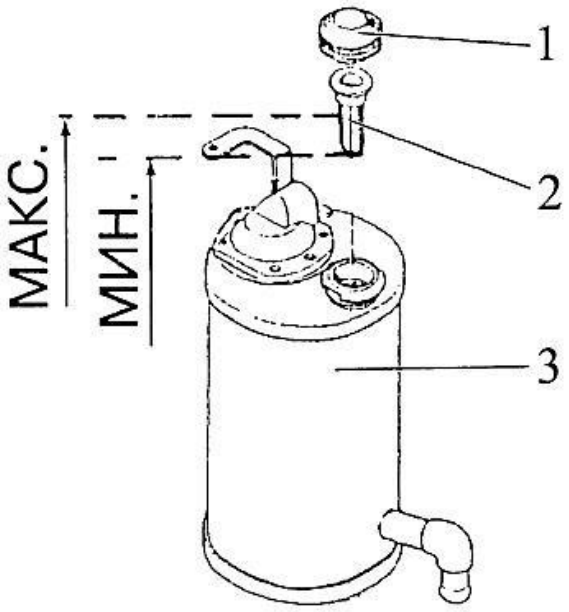
Бак ГОРУ 3 (рисунок 6.4) установлен перед кабиной трактора с правой стороны.

Проверьте уровень масла в баке ГОРУ, выполнив следующие операции:

– снимите пробку заливной горловины 1;

– извлеките из заливной горловины сетчатый фильтр 2;

– проверьте уровень масла по сетчатому фильтру, который должен быть между донышком фильтра (нижний предел) и серединой фильтра (верхний предел). Если необходимо, долейте масло до середины фильтра.



1 – пробка; 2 – сетчатый фильтр; 3 – бак ГОРУ

Рисунок 6.4 – Проверка уровня масла в баке ГОРУ

Предостережение: будьте осторожны, чтобы избежать контакта с горячим маслом и горячей поверхностью бака!

Проверка уровня охлаждающей жидкости в системе охлаждения двигателя.

Уровень охлаждающей жидкости (ОЖ) в системе охлаждения двигателя контролируется по заполненности расширительного бачка.

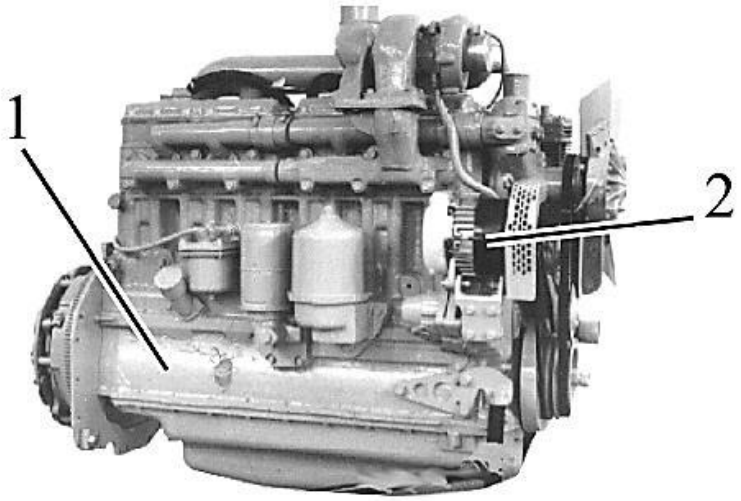
Количество ОЖ в расширительном бачке должно находиться на уровне от 20 мм от дна расширительного бачка до верхней кромки хомута крепления расширительного бачка. Если уровень ОЖ ниже, чем 20 мм от дна расширительного бачка, долейте ОЖ в расширительный бачок до верхней кромки хомута крепления расширительного бачка.

Предостережение: система охлаждения двигателя работает под давлением, которое поддерживается клапаном в пробке водяного радиатора. Опасно снимать пробку на горячем двигателе. Если необходимо снять пробку расширительного бачка или пробку водяного радиатора, дайте двигателю охладиться, накиньте на пробку толстую ткань и медленно поворачивайте, чтобы плавно снизить давление перед полным снятием пробки.

Остерегайтесь ожогов от горячей жидкости! Избегайте соприкосновений с горячими поверхностями элементов системы охлаждения двигателя!

Очистка генератора

Ежедневно перед началом работы для обеспечения надежного охлаждения необходимо производить очистку вентиляционных отверстий задней крышки генератора 2 (рисунок 6.5) и корпуса генератора при их засоренности более чем на 50%. Очистку производите при неработающем двигателе щеткой либо продуйте сжатым воздухом.



1 – двигатель; 2 – генератор

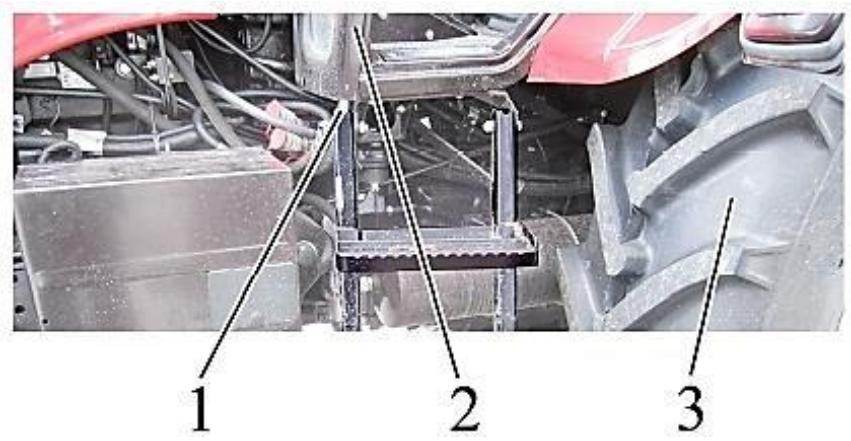
Рисунок 6.5 – Очистка генератора

Проверка состояния шин

Произвести осмотр внешнего вида и состояния шин на наличие повреждений, застрявших предметов в шинах (гвозди, камни и т.п.). При необходимости, очистите шины от посторонних предметов. При наличии в шинах повреждений, доходящих до корда или сквозных, необходимо демонтировать шину и направить ее для восстановления в специальную ремонтную мастерскую. При наличии в шинах повреждений, не подлежащих ремонту, замените шину. Дефектную шину направьте для утилизации.

Проверка крепления шлангов кондиционера

Проверка / очистка дренажных трубок кондиционера от конденсата. *Примечание*. Операция выполняется на тракторе при установке кондиционера взамен вентилятора-отопителя. На тракторе «Беларус-1221» с кондиционером установлены две дренажные трубки, которые выводятся из передних стоек кабины (одна трубка на каждую сторону), как показано на рисунке 6.6.



1 – дренажная трубка; 2 – передняя стойка кабины; 3 – заднее колесо
Рисунок 6.6 – Расположение выводов дренажных трубок

Признак чистой дренажной трубки – капание воды из выводов дренажных трубок при работе кондиционера в жаркую погоду. Если при работе кондиционера в жаркую погоду вода из выводов дренажных трубок не капает, необходимо продуть сжатым воздухом дренажные трубки.

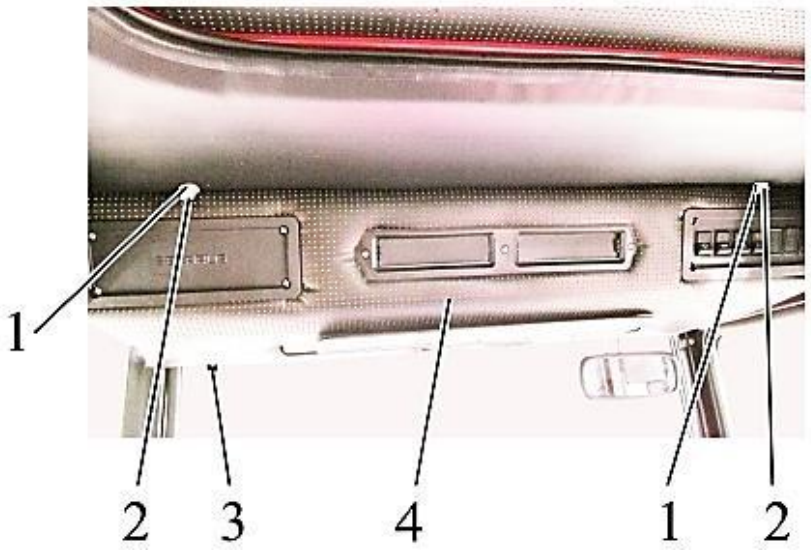
Верхние выводы дренажных трубок голубого цвета находятся в верхнем отсеке кабины справа и слева от отопителя-охладителя. Для доступа к верхним выводам дренажных трубок необходимо выполнить следующее (рисунок 6.7):

– демонтировать рукоятку 3, отвернув винт крепления рукоятки к панели 4;

– снять с панели 4 два колпачка 2;

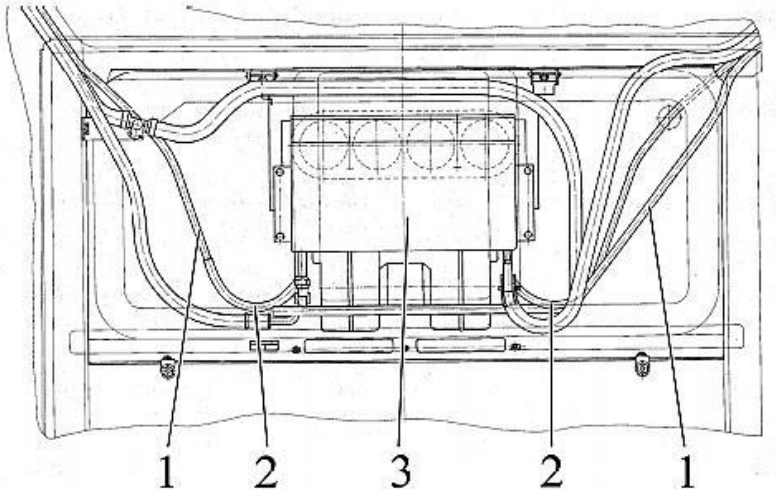
– отвернуть болты 1;

– открыть панель 4.



1 – болт; 2 – колпачок; 3 – рукоятка крана отопителя;
4 – панель верхнего отсека кабины
Рисунок 6.7 – Открывание верхнего отсека

Отсоедините дренажные трубки 1 (рисунок 6.8) от выводов 2 отопителя-охладителя 3, продуйте трубки сжатым воздухом, подсоедините их обратно к выводам 2 отопителя-охладителя 3.



1 – дренажная трубка; 2 – вывод отопителя-охладителя;
3 – отопитель-охладитель
Рисунок 6.8 – Верхний отсек

Установите на место панель верхнего отсека кабины, закрепите её двумя болтами, установите колпачки и рукоятку крана отопителя.

Проведите осмотр крепления шлангов кондиционера. Шланги кондиционера должны быть четко зафиксированы стяжными хомутами. Не допускается соприкосновения шлангов с движущимися частями трактора.

Осмотр элементов гидросистемы, проверка состояния всех РВД, рукавов, шлангов и трубок в зоне моторного отсека. Проверка состояния жгутов и проводов электрооборудования в моторном отсеке, в зоне передней стенки кабины и видимых частей электропроводки.

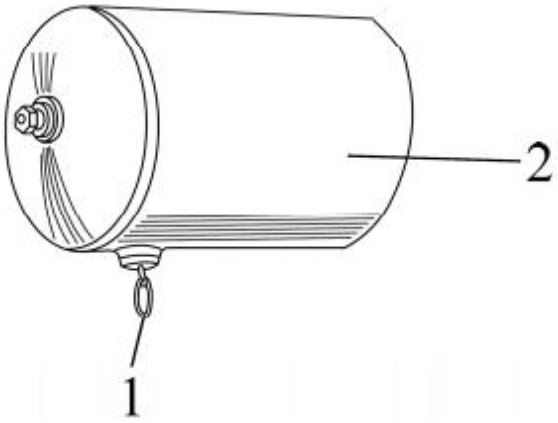
Осмотреть все видимые элементы гидросистем, а также все РВД, трубопроводы, шланги и трубки в зоне моторного отсека. При наличии запотеваний и подтеков устранить их путем подтяжки резьбовых соединений. Шланги и рукава высокого давления, имеющие трещины, порезы или повреждения, заменить.

Осмотрите состояние электропроводки, жгутов проводов в моторном отсеке, в зоне передней стенки кабины и видимых частей на наличие перетираний, оплавлений или разрушения внешней изоляции. В случае обнаружения перечисленных дефектов примите меры по устранению выявленных повреждений изоляции и устраните причину, вызвавшую повреждение изоляции.

Удаление конденсата из баллона пневмосистемы

Для удаления конденсата из баллона 2 (рисунок 6.9) пневмосистемы необходимо потянуть за установленное на баллоне кольцо 1 сливного клапа-

на в горизонтальном направлении в любую сторону и держать до полного удаления конденсата.



1 – кольцо; 2 – баллон пневмосистемы

Рисунок 6.9 – Удаление конденсата из баллона пневмосистемы

Проверка работы тормозов в движении, работоспособности двигателя, рулевого управления, приборов освещения и сигнализации. Проверка состояния электрических кабелей моторного отсека.

Должны обеспечиваться следующие параметры работы трактора:

– двигатель должен устойчиво работать на всех режимах;

– органы управления, приборы световой и звуковой сигнализации должны быть исправны;

– одновременность торможения правого и левого рабочих тормозов.

При несоблюдении вышеперечисленных условий выполните требуемые регулировки или ремонт соответствующих систем трактора.

Проверка затяжки резьбовых соединений крепления колес.

Операция проверки затяжки резьбовых соединений крепления колес проводится единожды с первым ЕТО (через 10 часов работы), выполненным потребителем и далее через каждые 125 часов работы трактора.

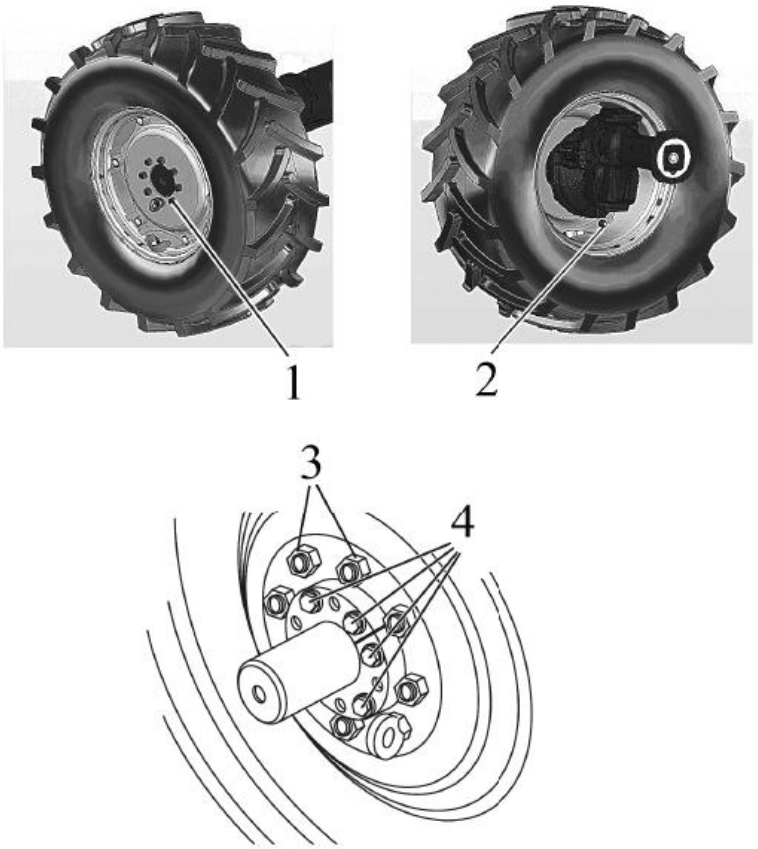
Проверьте затяжку гаек крепления колес и болтов ступиц и, если необходимо, подтяните:

– момент затяжки болтов 4 (рисунок 6.10) конических ступиц задних колес должен быть от 360 Н·м до 400 Н·м;

– момент затяжки гаек 3 крепления задних колес к ступице должен быть от 300 до 350 Н·м;

– момент затяжки гаек 1 крепления передних колес к фланцам редуктора ПВМ должен быть от 200 Н·м до 250 Н·м;

– момент затяжки гаек 2 крепления дисков передних колес к кронштейнам ободьев должен быть от 180 Н·м до 240 Н·м.



1 – гайка крепления дисков передних колес к фланцам редуктора ПВМ;
2 – гайка крепления дисков передних колес к кронштейнам ободьев;
3 – гайка крепления задних колес к ступицам;
4 – болт крепления конических ступиц задних колес
Рисунок 6.10 – Проверка затяжки резьбовых соединений крепления колес

Промывка трактора и очистка интерьера кабины

Вымойте трактор и очистите интерьер кабины.

Во время мойки трактора струей воды двигатель должен быть заглушен, выключатель «массы» должен находиться в положении «выключено».

При мойке трактора принять меры по защите электрических и электронных изделий, разъемов от попадания на них струй воды.

Запрещается направлять струю воды на электрические и электронные изделия, разъемы жгутов.

Температура воды не должна превышать 50 °С.

Запрещается добавлять в воду для мойки агрессивные добавки (моющие средства).

После мойки трактора провести очистку сжатым воздухом электрических и электронных изделий, разъемов жгутов.

Проверка давления воздуха в шинах

Величина давления в шинах передних и задних колес должна выбираться исходя из нагрузки на одинарную шину, скорости движения трактора и выполняемой работы. Если необходимо, доведите давление в шинах до тре-

буемой величины в соответствии с оптимальным внутренним давлением в шинах в зависимости от условий работы и нагрузки на оси трактора, правил эксплуатации шин.

Внимание: контроль, а при необходимости доведение до нормы внутреннего давления в шинах трактора, производится каждый раз при переходе трактора с одного вида работ на другой и смене агрегатируемых с ним машин и орудий!

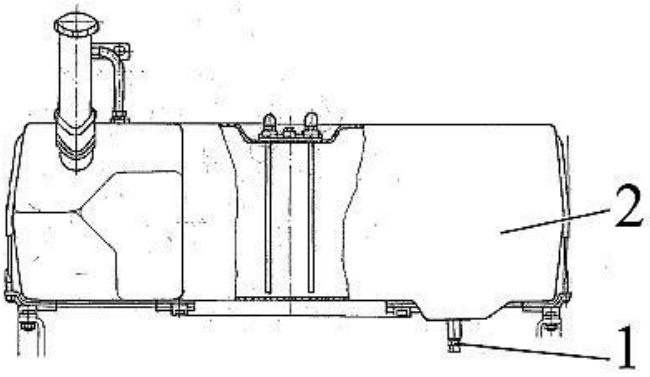
Слив отстоя из топливного бака

Для слива отстоя из топливного бака необходимо выполнить следующее:

– отвернуть ключом S 17 штуцер 1 (рисунок 6.11), придерживая ключом S 19 металлическую закладную топливного бака 2 (металлическая закладная на рисунке 6.11 не показана);

– слить отстой до появления чистого топлива;

– после появления чистого топлива без воды и грязи заверните обратно штуцер 1, придерживая металлическую закладную топливного бака 2.



1 – штуцер; 2 – топливный бак

Рисунок 6.11 – Слив отстоя из топливного бака

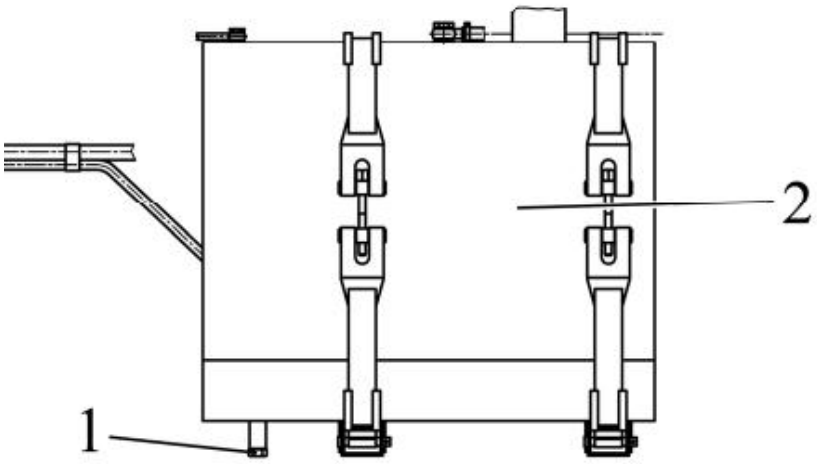
На тракторах с дополнительным топливным баком также необходимо слить отстой из дополнительного топливного бака.

Для слива отстоя из дополнительного топливного бака необходимо выполнить следующее:

– отвернуть ключом S 17 штуцер 1 (рисунок 6.12). Штуцер 1 расположен в нижней части дополнительного топливного бака 2;

– слить отстой до появления чистого топлива;

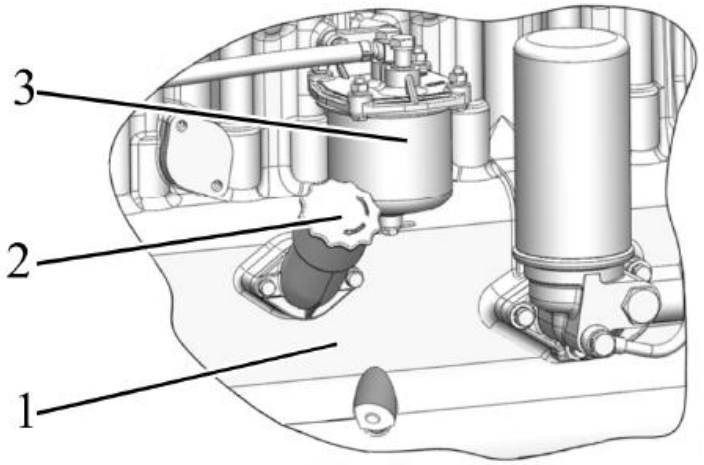
– после появления чистого топлива без воды и грязи заверните обратно штуцер 1.



1 – штуцер; 2 – дополнительный топливный бак
Рисунок 6.12 – Слив отстоя из дополнительного топливного бака

Слив отстоя из фильтра грубой очистки топлива

Фильтр грубой очистки топлива 3 (рисунок 6.13) установлен на двигателе 1 с правой стороны по ходу трактора.



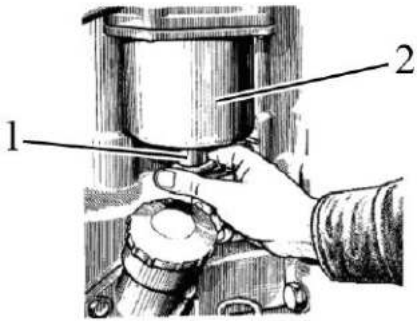
1 – двигатель; 2 – маслозаливная горловина;
3 – фильтр грубой очистки топлива
Рисунок 6.13 – Установка фильтра грубой очистки топлива

Для слива отстоя из фильтра грубой очистки топлива необходимо выполнить следующее:

– открыть сливную пробку 1 (рисунок 6.14) фильтра грубой очистки топлива 2;

– слить отстой до появления чистого топлива, отстой сливать в специальную тару;

– после появления чистого топлива без воды и грязи закрыть сливную пробку 1.



1 – сливная пробка фильтра грубой очистки топлива;
2 – фильтр грубой очистки топлива
Рисунок 6.14 – Слив отстоя из фильтра грубой очистки топлива

Проверка / очистка радиатора ОНВ двигателя и водяного радиатора двигателя

Проверить чистоту решетки маски капота и сердцевин радиатора ОНВ и водяного радиатора двигателя. Если они засорены, необходимо выполнить следующее:

– произвести очистку решетки маски капота сжатым воздухом с обеих сторон;

– произвести очистку радиатора ОНВ сжатым воздухом. Поток воздуха направить перпендикулярно плоскости радиатора ОНВ сверху вниз. При сильном загрязнении радиатора ОНВ промыть его горячей водой под давлением не более 0,2 МПа и продуть сжатым воздухом;

– произвести очистку водяного радиатора сжатым воздухом. Поток воздуха направить перпендикулярно плоскости водяного радиатора сверху вниз. При сильном загрязнении водяного радиатора промыть его горячей водой под давлением не более 0,2 МПа и продуть сжатым воздухом;

– очистке необходимо подвергнуть сердцевины радиаторов как со стороны маски капота, так и со стороны вентилятора двигателя.

Запрещается использование щелочных растворов и агрессивных моющих составов.

Внимание: при работе трактора в тяжелых условиях эксплуатации и в большой запыленности операцию необходимо производить через каждые 8–10 ч работы, т. е. ежесменно!

Проверка / очистка конденсатора кондиционера

Примечание. Операция выполняется на тракторе при установке по заказу кондиционера взамен вентилятора-отопителя.

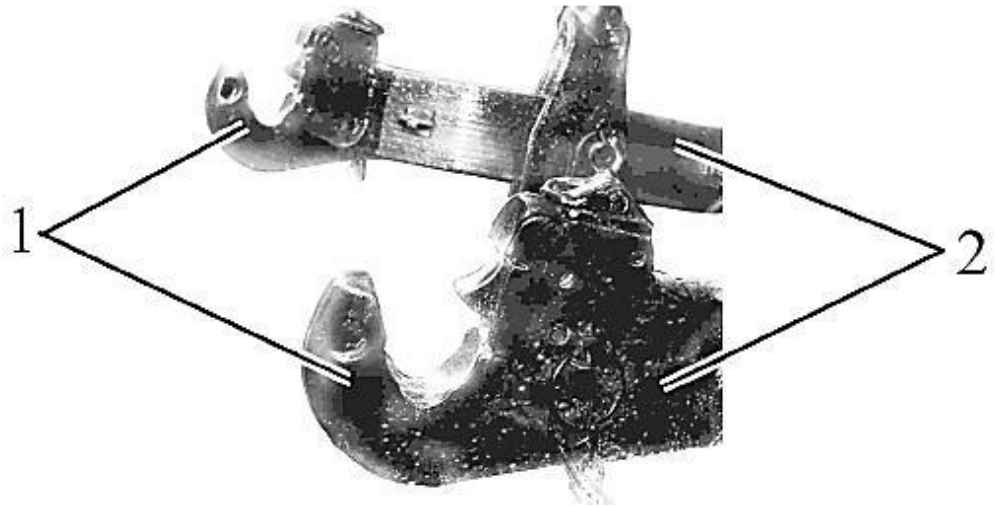
Проверить чистоту сердцевины конденсатора кондиционера. Если он засорен, необходимо произвести очистку конденсатора сжатым воздухом. Поток воздуха при открытом капоте направить перпендикулярно плоскости конденсатора сверху вниз. Замятое оребрение необходимо выправить специальной гребенкой или пластмассовой (деревянной) пластинкой. При сильных загрязнениях конденсатора промойте его горячей водой под давлением не

более 0,2 МПа и продуйте сжатым воздухом. Очистке необходимо подвергнуть сердцевину конденсатора как со стороны капота, так и со стороны вентилятора двигателя.

Проверка / промывка захватов ЗНУ

Примечание. Операция выполняется при комплектации ЗНУ трактора нижними тягами с захватами.

Необходимо проверить чистоту полости расположения механизма фиксации шарниров в захватах 1 (рисунок 6.15) ЗНУ. При наличии загрязнения очистить в захватах внутренние полости и промыть их водой.



1 – захват; 2 – тяга
Рисунок 6.15 – Захват ЗНУ

Внимание: при работе трактора в тяжелых условиях эксплуатации и в большой запыленности операцию необходимо производить через каждые 8–10 ч работы, т. е. ежесменно!

Очистка фильтрующих элементов фильтра системы вентиляции и отопления кабины

Для очистки фильтра системы отопления и вентиляции кабины выполните следующее:

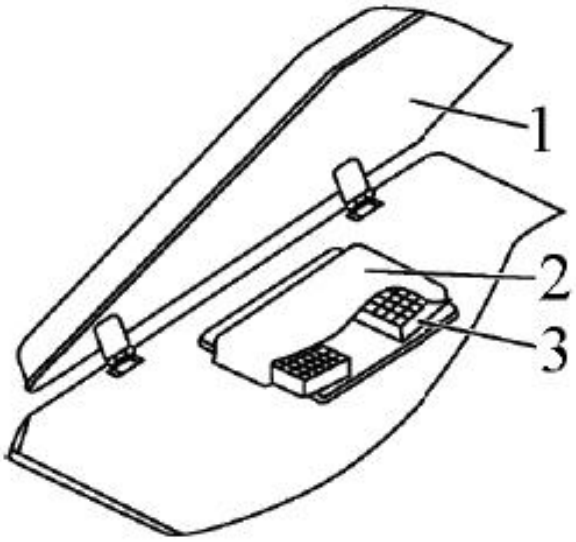
– поднимите крышу кабины 1 (рисунок 6.16);

– отверните два крепежных болта и снимите крышку фильтра 2 вместе с двумя фильтрующими элементами 3;

– слегка встряхните элементы, чтобы удалить из фильтра свободные частицы пыли; будьте осторожны, чтобы не повредить фильтр;

– очистите фильтры с помощью сжатого воздуха под давлением не более 0,2 МПа. Насадку шланга удерживайте на расстоянии не ближе 300 мм от фильтра, чтобы не повредить бумажный фильтрующий элемент. Направляйте поток воздуха через фильтр в направлении противоположном нормальному движению воздушного потока, показанному стрелками, нанесенными на фильтре;

– установите фильтр, выполнив операции в обратной последовательности, закройте крышу кабины.



1 – крыша кабины; 2 – крышка фильтра; 3 – фильтрующий элемент

Рисунок 6.16 – Очистка фильтра системы вентиляции и отопления кабины

Внимание: во влажных условиях, например в ранние утренние часы, перед обслуживанием фильтра не включайте вентилятор, поскольку попавшие в фильтр частицы влаги трудно удалить!

Внимание: при работе трактора в условиях большой запыленности очистку фильтра производите через каждые 8–10 ч работы, т.е. ежесменно!

Порядок выполнения работы

1. Изучить технологию технического обслуживания трактора «Беларус-1221» с периодичностью 50 часов.
2. Изучить технологию технического обслуживания трактора «Беларус-1221» с периодичностью 125 часов.
3. Изучить основные виды работ, выполняемых при ТО 50 и 125 часов.

Контрольные вопросы

1. Проверка уровня масла в картере двигателя.
2. Проверка уровня масла в трансмиссии.
3. Проверка уровня масла в баке ГОРУ.
4. Проверка уровня охлаждающей жидкости в системе охлаждения двигателя.
5. Проверка состояния шин.
6. Проверка работы тормозов в движении.
7. Слив отстоя из топливного бака.
8. Проверка / очистка радиатора ОНВ двигателя и водяного радиатора двигателя.
9. Очистка фильтрующих элементов фильтра системы вентиляции и отопления кабины.

Занятие № 7

Технология технического обслуживания трактора «Беларус-1221» с периодичностью 250 и 500 часов

Цель работы: изучить содержание операций ТО тракторов «Беларус-1221» и технологию их выполнения с периодичностью 250 и 500 часов.

Задачи работы:

1. Изучить содержание операций технического обслуживания и технологию их выполнения трактора «Беларус-1221», проводимых с периодичностью 250 и 500 часов работы трактора.
2. Получить практические навыки по выполнению операций ТО трактора «Беларус-1221».

Оборудование, приборы и приспособления:

1. Трактор «Беларус-1221».
2. Инструкция по эксплуатации трактора «Беларус-1221».
3. Ключи гаечные, отвертка, набор щупов № 4 ГОСТ 882-75.
4. Приспособление для определения зазоров клапанов КИ-9918.
5. Ванна для слива масла.
6. Заправочный инвентарь.
7. Ключ динамометрический универсальный ПИМ-5281А.
8. Индикатор герметичности КИ-13948.

Техника безопасности: до начала выполнения работ каждый студент должен пройти инструктаж, ознакомиться с общими правилами безопасности и действовать в соответствии с ними.

7.1. Двигатель и его системы

Проверка и регулировка зазоров в клапанах двигателя Д-260.2 трактора «Беларус-1221» проводится на непрогретом двигателе (температура воды и масла должны быть не более 60 ºС). Предварительная проверка затяжки болтов головок цилиндров динамометрическим ключом с моментом 190–210 Н·м, а также затяжка болтов и гаек крепления стоек осей коромысел с моментом 60–90 Н·м.

Величина зазора между торцами стержней клапанов и бойками коромысел должна быть следующая:

– от 0,15 до 0,30 мм для впускных клапанов;

– от 0,35 до 0,50 мм для выпускных клапанов.

При регулировке зазор между торцом стержня клапана и бойком коромысла на непрогретом дизеле устанавливайте:

– впускные клапаны – от 0,20 до 0,25 мм;

– выпускные клапаны – 0,40 до 0,45 мм.

Порядок регулировки следующий (рисунок 7.1):

1) снимите колпаки крышек головок цилиндров;

2) проверните коленчатый вал до момента перекрытия клапанов в первом цилиндре (впускной клапан начинает открываться, а выпускной заканчивает закрытие);

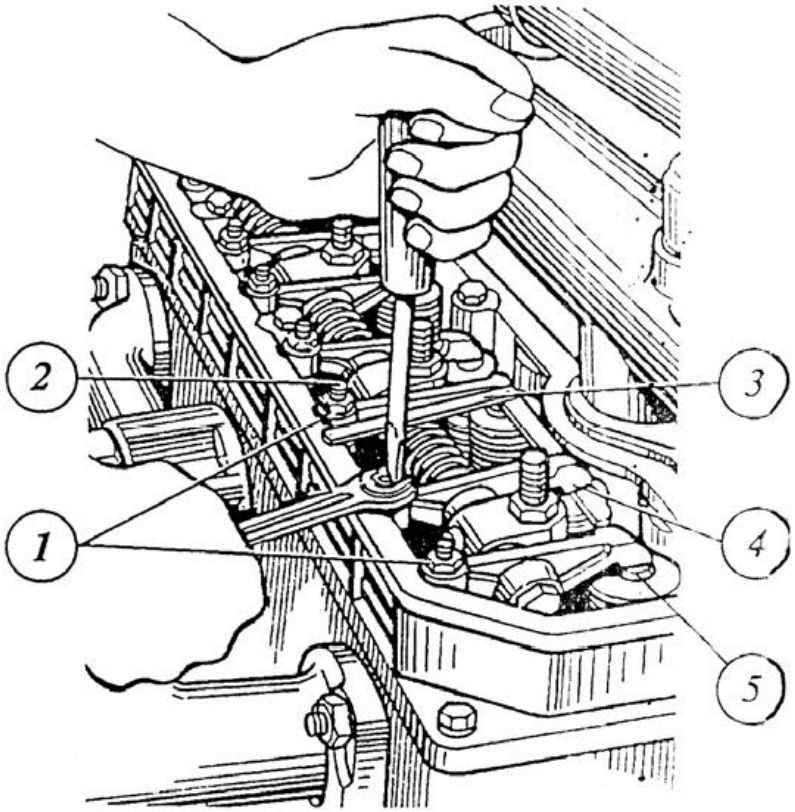
3) отрегулируйте зазоры в 3, 5, 7, 10, 11 и 12-м клапанах (отсчет от вентилятора);

4) проверните коленчатый вал на 360°, установив перекрытие в шестом цилиндре, и отрегулируйте зазоры в 1, 2, 4, 6, 8 и 9-м клапанах;

5) чтобы отрегулировать зазор, отпустите контргайку 1 регулировочного винта 2 и с помощью ключа и отвертки установите необходимый зазор по щупу 3 или индикатору КИ-9918. Величина зазоров между торцами стержней клапанов 5 и бойками коромысел 4 должна быть 0,25–0,30 мм для впускных клапанов и 0,40–0,45 мм – для выпускных клапанов;

6) после установки зазора затяните контргайку 1 и снова проверьте зазор щупом 3 или индикатором;

7) по окончании регулировки установите на место снятые детали.



1 – контргайка; 2 – винт регулировочный; 3 – щуп; 4 – боек коромысла; 5 – стержень клапанов

Рисунок 7.1 – Проверка и регулировка зазоров клапанов дизеля

Замена масла в картере двигателя

Перед заменой масла прогрейте двигатель до нормальной рабочей температуры (не менее 70 °С), установите трактор на ровной площадке, заглушите двигатель и затормозите шасси стояночным тормозом.

Для замены масла в картере двигателя выполните следующее:

– снимите крышку 4 (рисунок 7.2) маслозаливной горловины 2 и отверните сливную пробку 3;

– слейте масло в контейнер для хранения отработанных масел;

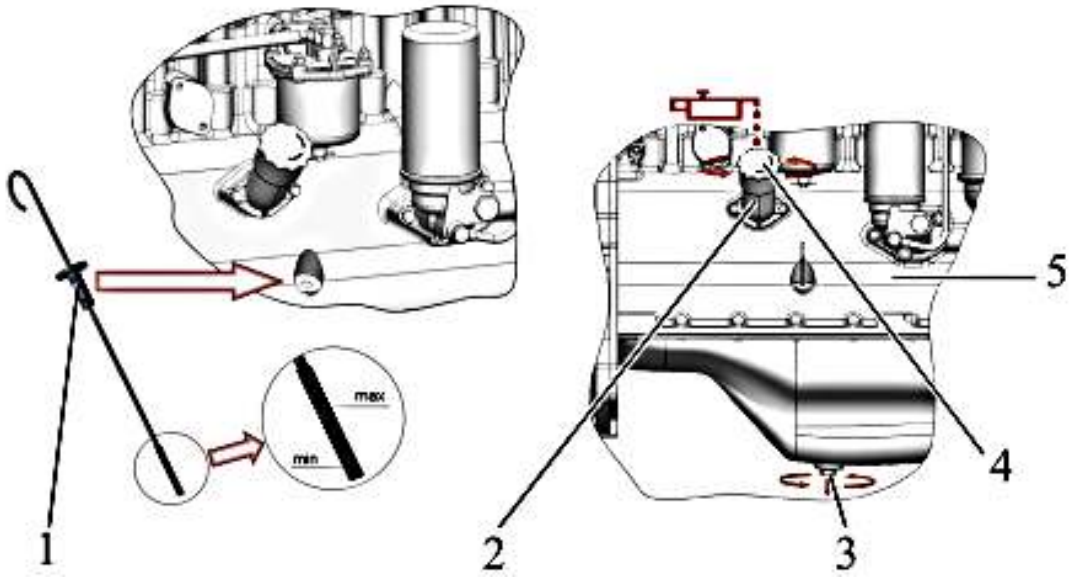
– установите на место и закрутите сливную пробку 3 и через маслозаливную горловину 2 залейте свежее чистое моторное масло до верхней метки масломерного стержня 1;

– установите на место крышку 4 заливной горловины;

– запустите двигатель и дайте ему поработать в течение от одной до двух минут;

– через десять минут после остановки двигателя проверьте уровень масла масломерным стержнем 1;

– если необходимо, долейте масло в картер двигателя.



1 – масломер; 2 – маслозаливная горловина; 3 – сливная пробка; 4 – крышка; 5 – двигатель

Рисунок 7.2 – Замена масла в двигателе

Очистка ротора центробежного масляного двигателя

Очистку ротора центробежного масляного фильтра двигателя производите одновременно с заменой масла в картере двигателя.

Для очистки ротора центробежного масляного фильтра двигателя выполните следующее:

– отверните гайку 1 (рисунок 7.3) и снимите колпак 2;

– вставьте отвертку 5 или стержень между корпусом фильтра и днищем ротора, чтобы застопорить ротор 9 от вращения, и, вращая ключом 4 гайку ротора, снимите стакан 3 ротора;

– снимите крышку 6, крыльчатку 7 и фильтрующую сетку 8 ротора;

– неметаллическим скребком удалите отложения с внутренних стенок стакана ротора;

– очистите все детали, промойте их в моющем растворе и продуйте сжатым воздухом;

– соберите фильтр, выполнив операции разборки в обратной последовательности. Перед сборкой стакана с корпусом ротора смажьте уплотнительное кольцо моторным маслом;

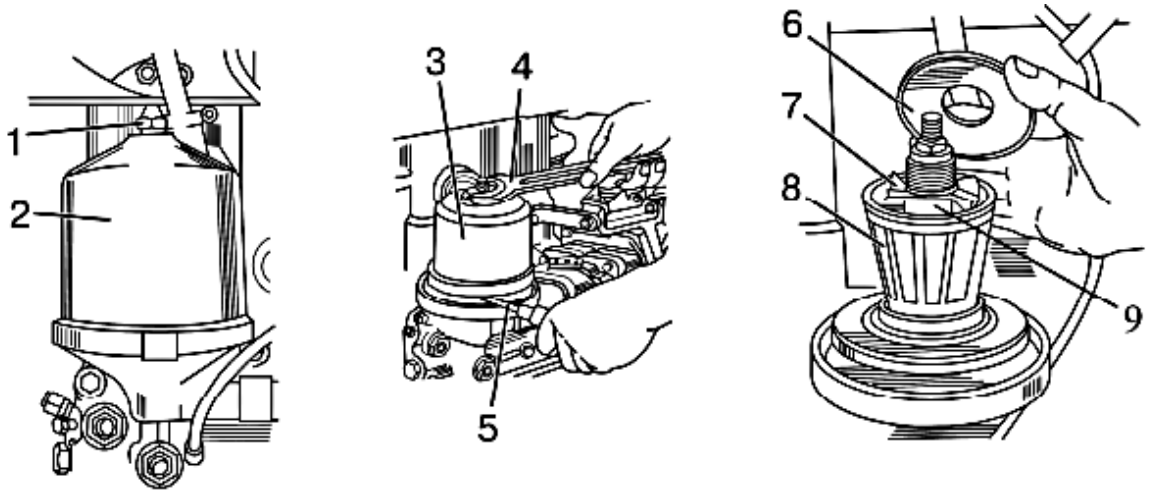
– совместите балансировочные метки на стакане и корпусе ротора;

– гайку крепления стакана завинчивайте с небольшим усилием до полной посадки стакана на ротор;

– ротор должен вращаться свободно, без заедания;

– установите колпак 2 и затяните гайку 1 моментом от 35 до 50 Н·м.

После остановки двигателя в течение от 30 до 60 секунд под колпаком центробежного масляного фильтра двигателя должен быть слышен легкий шум вращающегося ротора. Это указывает на то, что центробежный фильтр работает нормально.



1 – гайка; 2 – колпак; 3 – стакан ротора; 4 – ключ гаечный; 5 – отвертка; 6 – крышка; 7 – крыльчатка; 8 – фильтр сетчатый; 9 – ротор

Рисунок 7.3 – Очистка ротора центробежного масляного фильтра дизеля

Замена бумажного фильтрующего элемента (БФЭ) масляного фильтра двигателя производится одновременно с заменой масла (рисунок 7.4):

– отверните колпак 5 с бумажным фильтрующим элементом 6 в сборе;

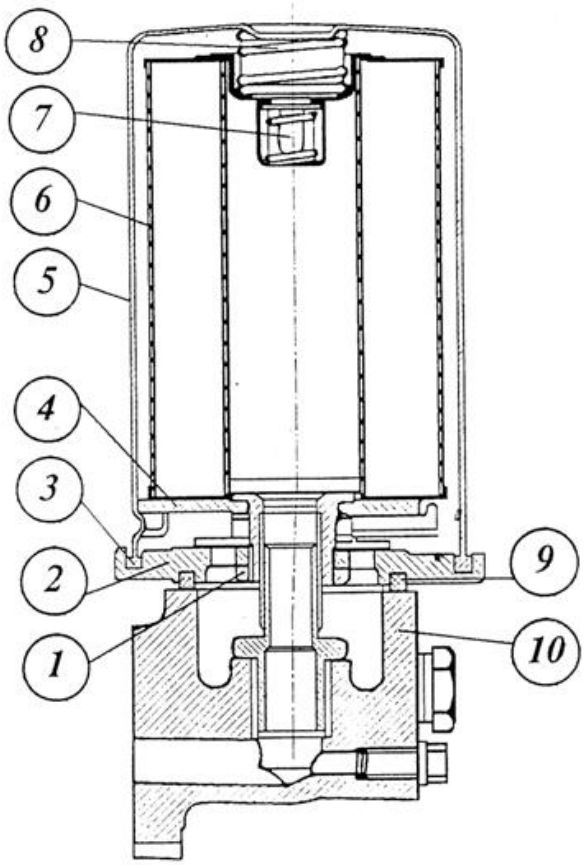
– отверните гайку 1 и снимите дно 2 с прокладками 3 и 9;

– нажмите на прижим 4, переместив его внутрь колпака 5 на 3–4 мм, и затем поверните его так, чтобы совместить три выступа прижима 4 с пазами колпака 5;

– снимите прижим 4, БФЭ 6, перепускной клапан 7, пружину 8;

– промойте все детали дизельным топливом;

– установите новый фильтрующий элемент, выполнив операции в обратной последовательности.



1 – гайка; 2 – дно; 3, 9 – прокладки; 4 – прижим; 5 – колпак;
6 – бумажный фильтрующий элемент; 7 – клапан перепускной;
8 – пружина; 10 – корпус фильтра
Рисунок 7.4 – Замена бумажного фильтрующего элемента масляного фильтра дизеля

При необходимости замените прокладки 3 и 9. Гайку 1 затяните моментом 50–70 Н·м. Смажьте прокладку 9 моторным маслом; заверните фильтр в сборе дополнительно на ¾ оборота после касания прокладкой 9 корпуса 10.

Внимание! Заворачивание фильтра производите только усилием рук, захватив за колпак 5 фильтра.

Слив отстоя из фильтра тонкой очистки топлива производится с учетом того, что у трактора «Беларус-1221» фильтр тонкой очистки топлива двухэлементный (рисунок 7.5).

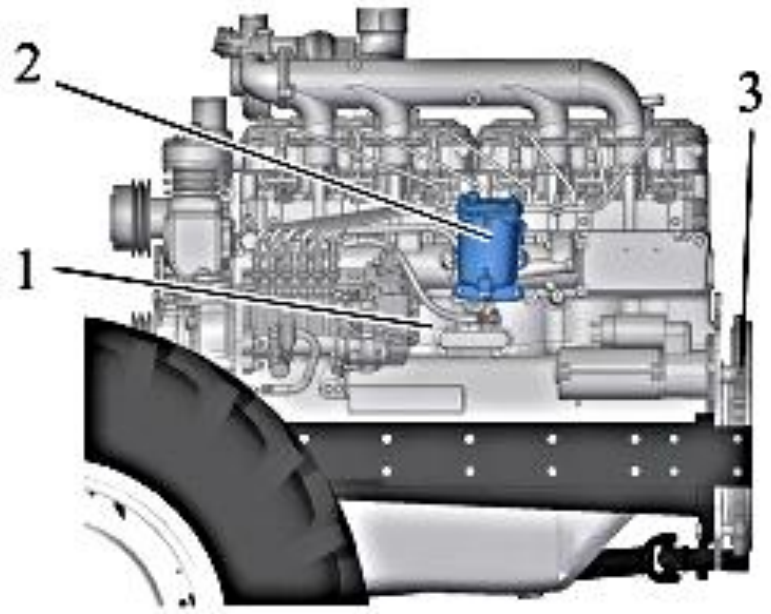
Фильтр тонкой очистки топлива может быть двух типов – разборный и неразборный.

На рисунке 7.6 показана установка разборного фильтра.

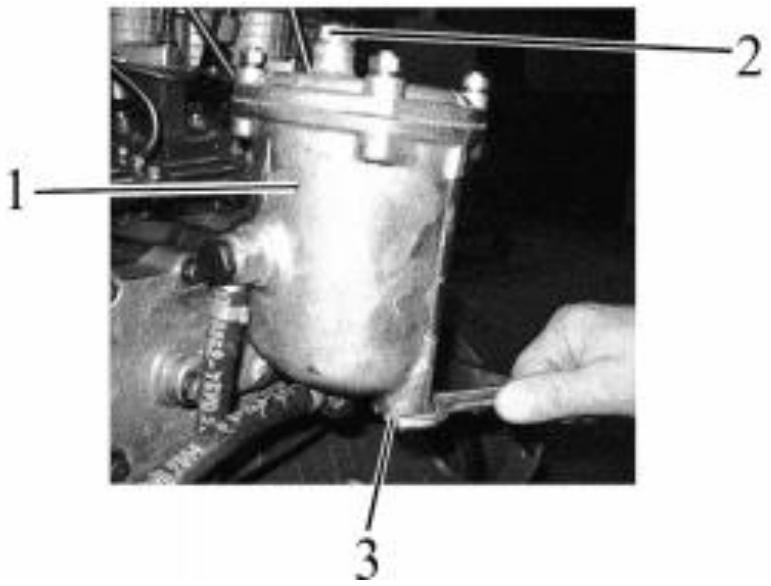
Слив отстоя из разборного фильтра тонкой очистки топлива выполнять следующим образом:

– отвернуть пробку 3 (рисунок 7.7) в нижней части фильтра 1 и слить отстой до появления чистого топлива, отстой сливать в специальную тару;

– затянуть пробку 3.



1 – двигатель; 2 – фильтр тонкой очистки топлива; 3 – маховик двигателя
Рисунок 7.5 – Установка фильтра тонкой очистки топлива «Беларус-1221»

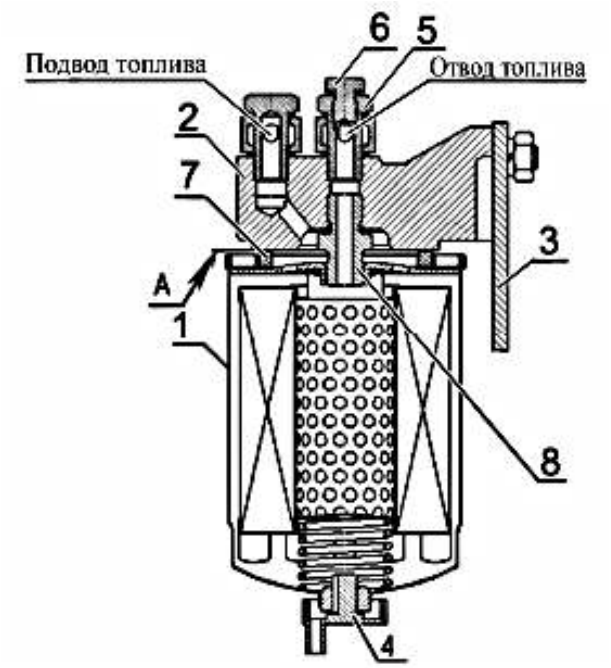


1 – фильтр тонкой очистки топлива; 2 – пробка для выпуска воздуха;
3 – пробка для слива отстоя
Рисунок 7.6 – Слив отстоя из разборного фильтра тонкой очистки топлива двигателя

Слив отстоя из неразборного фильтра тонкой очистки топлива выполнять следующим образом:

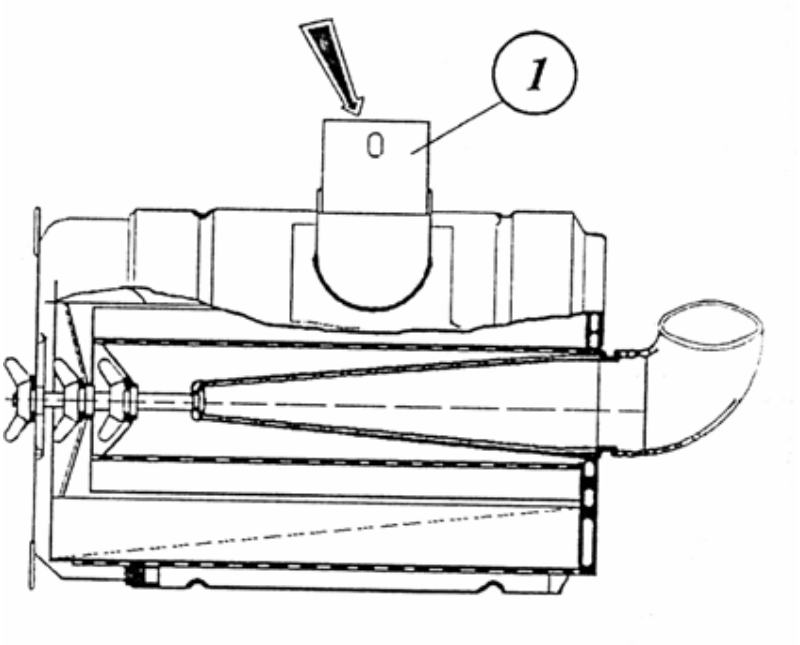
– отвернуть пробку 4 (рисунок 7.8) в нижней части фильтра тонкой очистки топлива на 2–3 оборота и слить отстой до появления чистого топлива;

– завернуть пробку 4.



1 – фильтр ФТ024-1117010; 2 – корпус; 3 – кронштейн;
4 – пробка слива отстоя; 5 – штуцер отводящий;
6 – пробка для выпуска воздуха; 7 – прокладка; 8 – штуцер
Рисунок 7.7 – Замена неразборного фильтра тонкой очистки топлива

Проверка герметичности соединений воздухоочистителя и впускного тракта выполняется аналогично у всех тракторов «Беларус-1221» в такой последовательности (рисунок 7.8):



1 – труба впускная
Рисунок 7.8 – Проверка герметичности соединений воздухоочистителя и впускного тракта

– снимите моноциклон;

– запустите дизель;

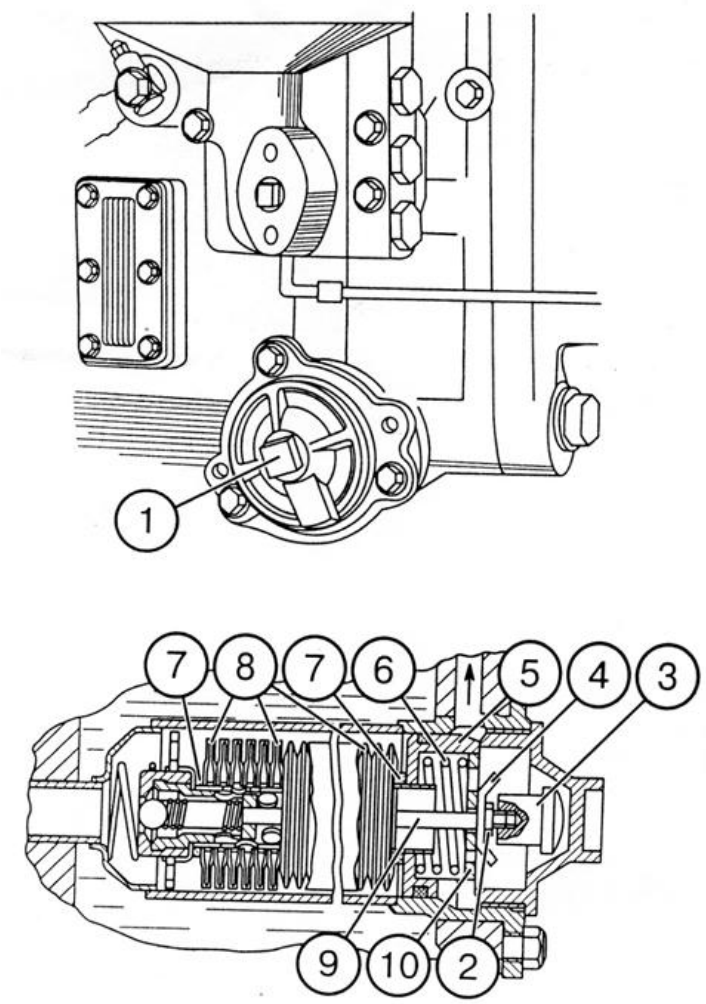
– установите средние обороты холостого хода (1000 мин$^{-1}$);

– перекройте впускную трубу 1 воздухоочистителя (двигатель при этом должен остановиться);

– если двигатель при закрытой впускной трубе 1 продолжает работать, выявите и устраните дефекты соединений воздухоочистителя и впускного тракта с использованием индикатора КИ-13948.

7.2 Трансмиссия и ходовая часть

В тракторе «Беларус-1221» отвинтите и снимите крышку фильтра 1 (рисунок 7.9). Потянув за кнопку 3, выньте фильтр в сборе из корпуса КПП.



1 – крышка фильтра; 2 – контргайка; 3 – кнопка; 4 – гайка; 5 – поршень; 6 – пружина; 7 – кольца уплотнительные; 8 – элементы сетчатые; 9 – стержень; 10 – шайба

Рисунок 7.9 – Схема очистки сетчатого масляного фильтра КПП трактора «Беларус-1221»

Отвинтите кнопку 3, контргайку 2 и гайку-барашек 4 со стержнем 9.

Снимите шайбу 10, пружину 6, поршень 5, уплотнительные кольца 7 и сетчатые элементы 8. Промойте сетчатые элементы в чистом дизельном топливе.

Соберите фильтр в обратной последовательности. При сборке необходимо обратить внимание, что уплотнительные кольца 7 установлены с обеих сторон пакета сетчатых фильтров. Ввинчивайте гайку-барашек 4 до утопления шайбы 10 заподлицо с торцом поршня.

Замена масла в главной передаче и колесных редукторах переднего ведущего моста начинается с прогрева масла в корпусах переднего ведущего моста (ПВМ).

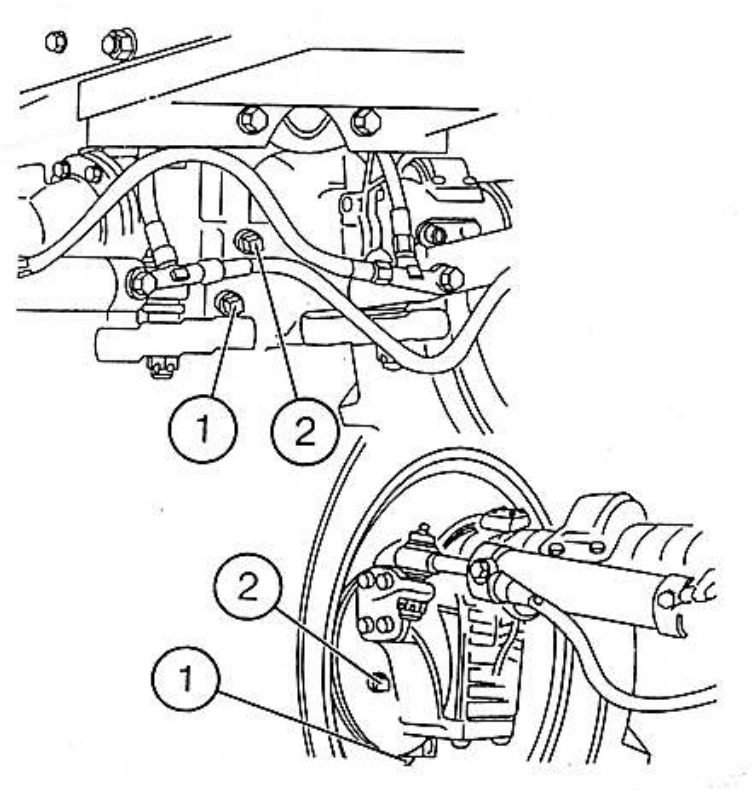
Установите трактор на ровной площадке, остановите двигатель, включите стояночный тормоз и заблокируйте колеса упорами с обеих сторон.

Снимите контрольно-заливные пробки 2 и сливные пробки 1 (рисунок 7.10).

Слейте масло из правого и левого бортовых редукторов и главной передачи в специальную емкость для сбора отработанных масел.

Установите на место сливные пробки 1 и затяните их.

Заправьте корпуса свежим трансмиссионным маслом Тап-15В, ТСП-15К или ТЭП-15 до нижней кромки контрольно-заливных отверстий. Установите на место и затяните пробки 2.

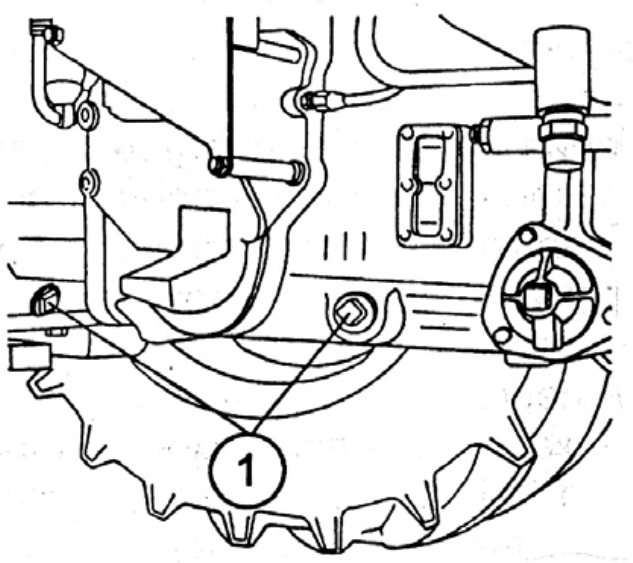


1, 2 – пробки

Рисунок 7.10 – Схема замены масла в главной передаче и колесных редукторах ПВМ трактора «Беларус-1221»

Замена масла в трансмиссии. В тракторе «Беларус-1221» при рабочей температуре масла в трансмиссии отвинтите сливные пробки 1 и слейте масло из корпусов коробки передач и заднего моста (рисунок 7.11).

Заверните сливную пробку. Залейте свежее масло. Уровень масла в трансмиссии определяется по масломерному стеклу с правой стороны КП. Уровень масла должен быть не ниже 10 мм от отметки «П».

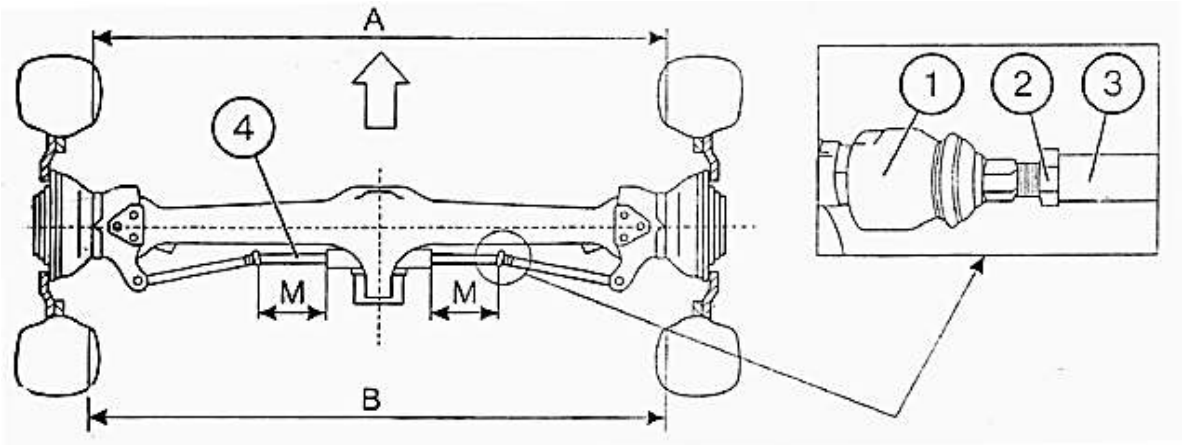


1 – пробка

Рисунок 7.11 – Схема замены масла в трансмиссии тракторов «Беларус-1221»

Проверка и регулировка сходимости передних колес. В тракторе «Беларус-1221» сходимость передних колес должна быть в пределах 0–8 мм. Периодически (через 500 ч) проверяйте и при необходимости регулируйте сходимость колес. Перед проверкой обязательно проверьте и при необходимости доведите до нормы давление в шинах.

Регулировку проводите в следующем порядке (рисунок 7.12):



1 – сферический шарнир; 2 – контргайка; 3 – тяга; 4 – шток;

M – выходы штоков гидроцилиндра;

A, B – замеры между закраинами ободьев колес

Рисунок 7.12 – Схема регулировки сходимости передних колес трактора «Беларус-1221»

– установите трактор на горизонтальной площадке с твердым покрытием и затормозите стояночным тормозом;

– установите колеса для движения трактора в прямолинейном направлении, предварительно убедившись, что выходы штока 4 в обе стороны (размер *M*) одинаковы;

– замерьте расстояние между внутренними закраинами ободьев колес сзади (замер *B*) на высоте центров колес и сделайте отметки мелом в местах замера;

– выключите стояночный тормоз, перекатите трактор вперед настолько, чтобы метки были спереди на той же высоте, и замерьте расстояние между отмеченными точками (замер *A*); разница между первым (*B*) и вторым (*A*) замерами равна сходимости колес и должна быть в пределах 0–8 мм.

Если величина сходимости выходит за указанные пределы, произведите регулировку, выполнив следующие операции:

– ослабьте затяжку контргаек 2 рулевых тяг 3;

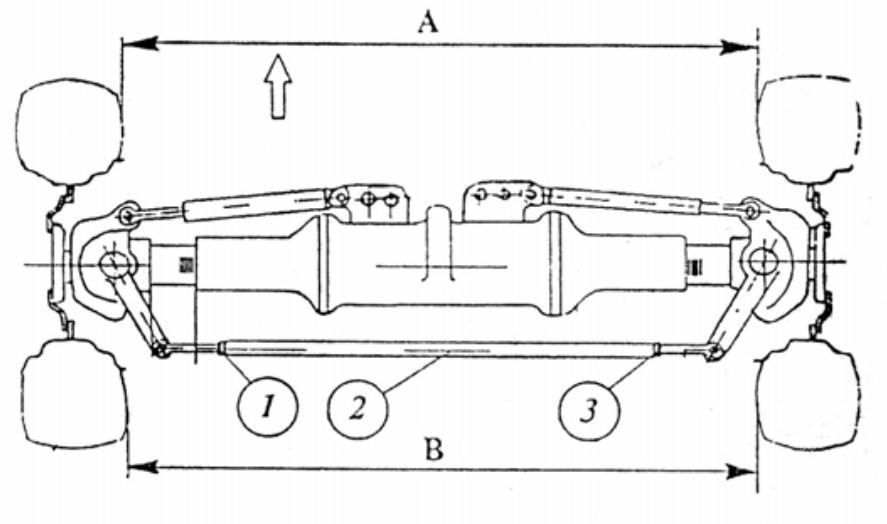
– вращая сферические шарниры 1, установите требуемую величину сходимости, при этом левую и правую тяги 3 удлиняйте или укорачивайте на одинаковую величину;

– затяните контргайки 2 моментом 70 Н·м.

В тракторе «Беларус-1221» после установки требуемой ширины колеи передних колес проверьте и, если необходимо, отрегулируйте сходимость посредством изменения длины рулевой тяги 2 (рисунок 7.13):

– установите требуемое давление в шинах;

– на ровной площадке проедете на тракторе прямолинейно несколько метров, остановите трактор и включите стояночный тормоз;



1, 3 – контргайки; 2 – рулевая тяга;
A, B – замеры между закраинами ободьев колес

Рисунок 7.13 – Схема проверки сходимости передних колес трактора «Беларус-1221»

– замерьте расстояние *B* сзади трактора между двумя противоположными точками на закраине обода на высоте горизонтальных осей колес;

– выключите стояночный тормоз, переместите трактор вперед так, чтобы колеса повернулись примерно на 180°, и замерьте расстояние *A* спереди ПВМ между теми же точками замера, что и при измерении расстояния *B*. Сходимость установлена правильно, если размер *A* на 2–8 мм меньше размера *B*.

Если величина сходимости выходит за указанные пределы, произведите регулировку, выполнив следующие операции:

– ослабьте затяжку контргаек 1 и 3 трубы рулевой тяги 2;

– вращая трубу в том или ином направлении, установите требуемую величину сходимости;

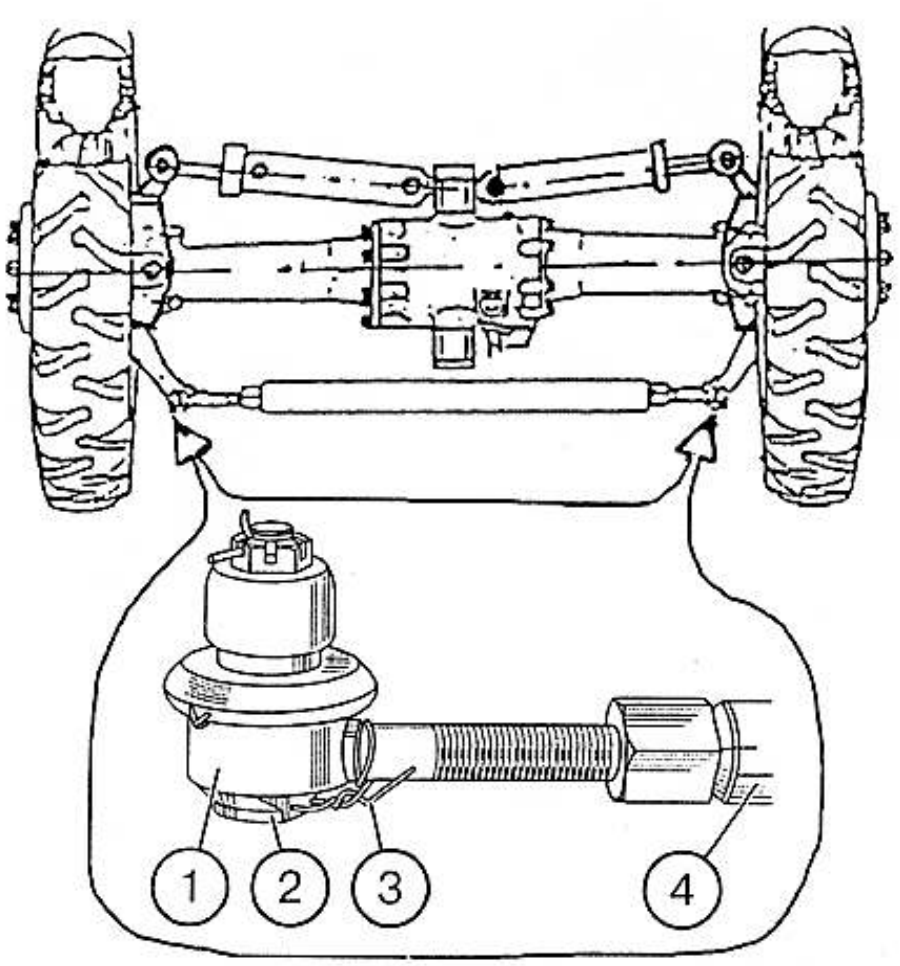
– затяните контргайки 1 и 3.

7.3 Рулевое управление и тормозная система

Для проверки люфта рулевого управления при работающем двигателе поверните рулевое колесо в обе стороны.

При появлении люфта рулевого управления, превышающего 25°, устраните люфты в шарнирах рулевой трапеции, подтяните гайки поворотных рычагов, устраните люфты в рулевой колонке и рулевом приводе.

Для устранения люфта в шарнирах 1 рулевой тяги 4 (рисунок 7.14):



1 – шарнир рулевой тяги; 2 – резьбовая пробка; 3 – проволока;
4 – рулевая тяга

Рисунок 7.14 – Схема проверки люфта рулевого управления

– освободите пробку 2 наконечника рулевой тяги от контровочной проволоки 3;

– подтяните резьбовую пробку 2;

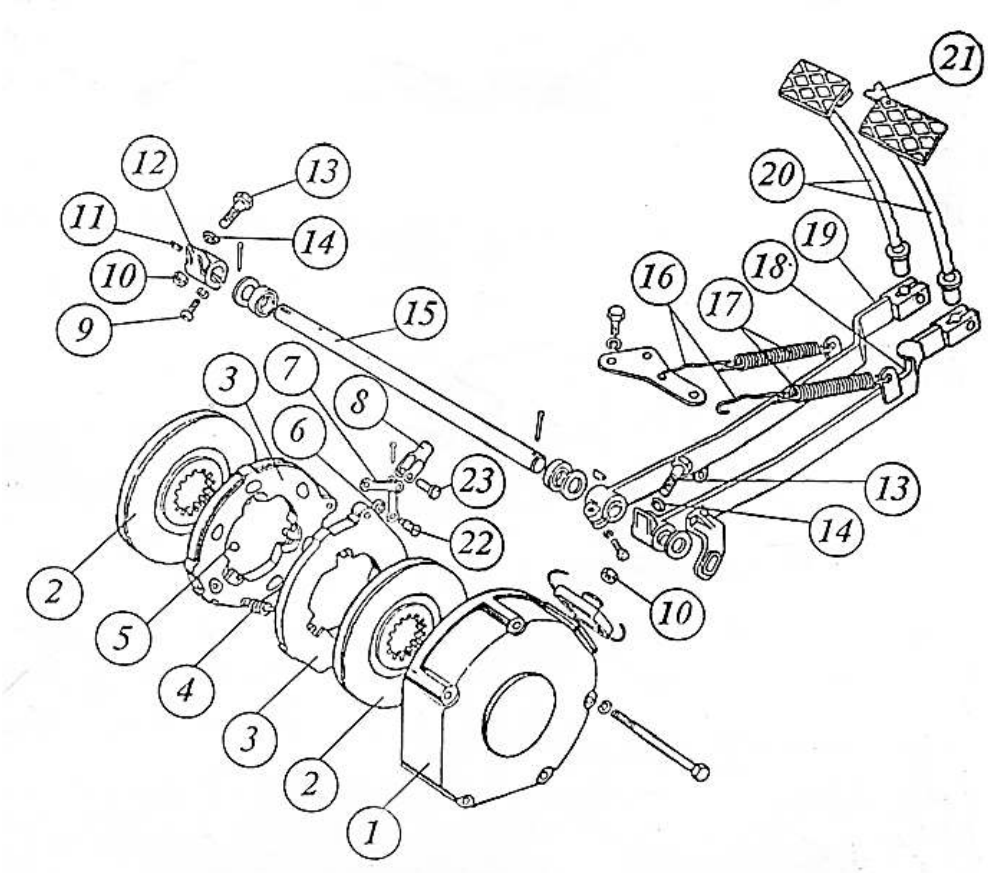
– законтрите пробку 2 проволокой 3;

– проделайте аналогичные операции с противоположной стороны рулевой тяги.

Если эти операции не дают результата, разберите шарнир и замените изношенные детали.

Регулировка хода педалей рабочих тормозов и рычага стояночного тормоза. На тракторе «Беларус-1221» применяются 2-дисковые сухие рабочие тормоза увеличенного типоразмера (рисунок 7.15). Диски левого и правого тормозов 2 устанавливают на шлицах валов ведущих шестерен конечных передач заднего моста. Тормоза состоят из кожухов 1, дисков 2 с накладками, нажимных дисков 3, шариков 5 и стяжных пружин 4.

Привод тормозов – механический. Каждый тормоз управляется отдельной педалью 20.



1 – кожух; 2 – диски тормозные; 3 – диски нажимные; 4 – пружина стяжная; 5 – шарик; 6 – гайка; 7 – тяга; 8 – вилка; 9 – болт; 10 – контргайки; 11 – шпонка; 12 – рычаг; 13 – болты регулировочные; 14 – шайбы сферические; 15 – валик; 16 – скоба; 17 – пружина стяжная; 18, 19 – рычаги; 20 – стержень с подушкой (педаль); 21 – стопорная планка; 22 – болт; 23 – палец

Рисунок 7.15 – Рабочий тормоз и управление трактора «Беларус-1221»

Предусмотрена блокировка педалей стопорной планкой 21 для одновременного торможения обоих колес. При нажатии на правую педаль тормоза включаются лампы стоп-сигнала.

Полный ход педалей рабочих тормозов при усилии на педалях 120 Н должен быть в пределах 110–120 мм. В противном случае отрегулируйте тормоза следующим образом:

– ослабьте контргайку 10 регулировочного болта 13 левого рабочего тормоза;

– ввинчивая или вывинчивая болт 13, отрегулируйте ход педали левого рабочего тормоза;

– повторите эту же операцию для педали правого рабочего тормоза. Ход педали левого рабочего тормоза должен быть несколько меньше для обеспечения одновременного срабатывания тормозов при торможении сблокированными педалями.

На тракторе устанавливается двухдисковый сухой тормоз уменьшенного типоразмера (диаметром 178 мм), прикрепленный к кожуху правого рабочего тормоза. Тормозные диски 5 (рисунок 7.16) посажены на шлицы вала 3, проходящего внутри вала правой ведущей шестерни конечной передачи и связанного с крестовиной дифференциала заднего моста.

Управление стояночно-запасным тормозом осуществляется рычагом 11, установленным на правой стенке кабины, который фиксируется в затянутом положении защелкой 12 на зубчатом секторе 13.

При включении стояночного тормоза крестовина дифференциала блокируется с корпусом заднего моста через вал 3, нажимные диски 2, тормозные диски 5 и кожух 18. Стояночный тормоз должен быть полностью включен при фиксации рычага 11 на четвертом зубе сектора 13.

Перед регулировкой стояночного тормоза установите трактор на ровной площадке, остановите дизель и заблокируйте задние колеса спереди и сзади:

– переведите рычаг 11 в крайнее переднее (выключенное) положение;

– ослабьте контргайку 6 регулировочного болта 9 стояночного тормоза (с правой стороны трактора);

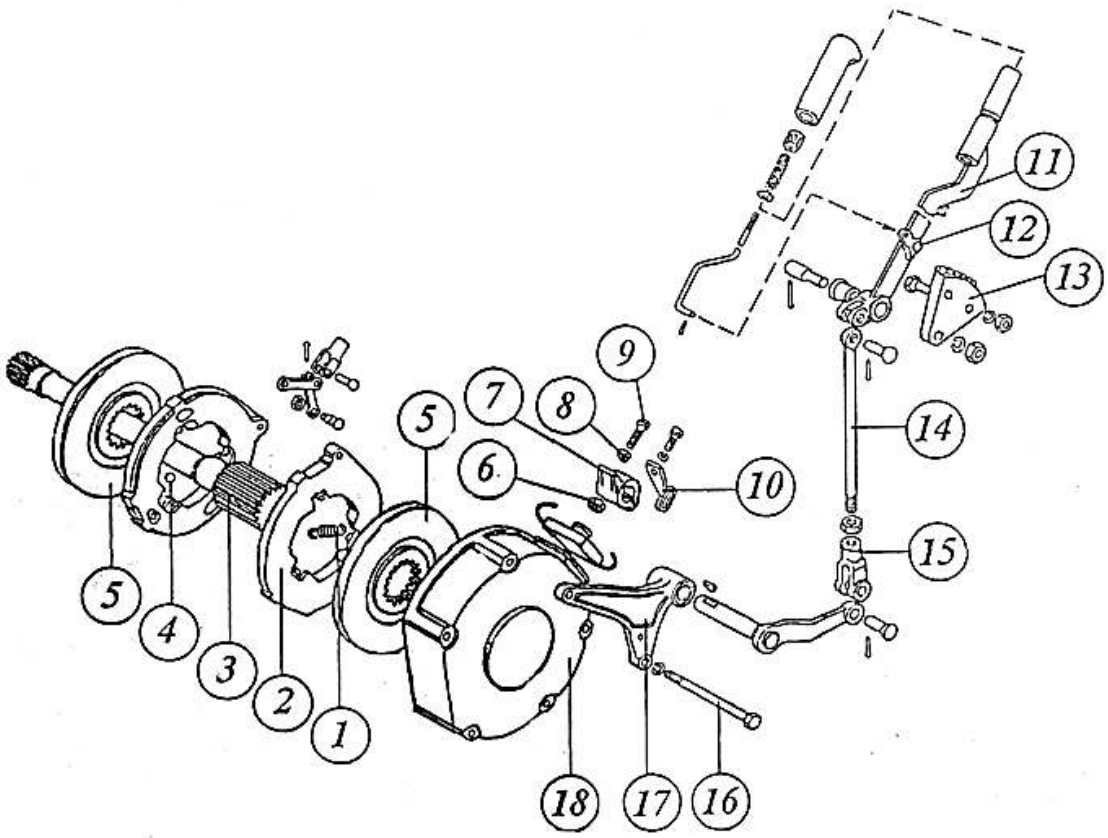
– ввинчивая или вывинчивая болт 9, добейтесь, чтобы при усилии на рычаге 11, равном 200 Н, полное включение стояночного тормоза достигалось на четвертом зубе сектора 13;

– законтрите болт 9 гайкой 6.

В тракторе «Беларус-1221» регулировку рабочих тормозов трактора без реверсивного поста управления производите в такой последовательности (рисунок 7.17):

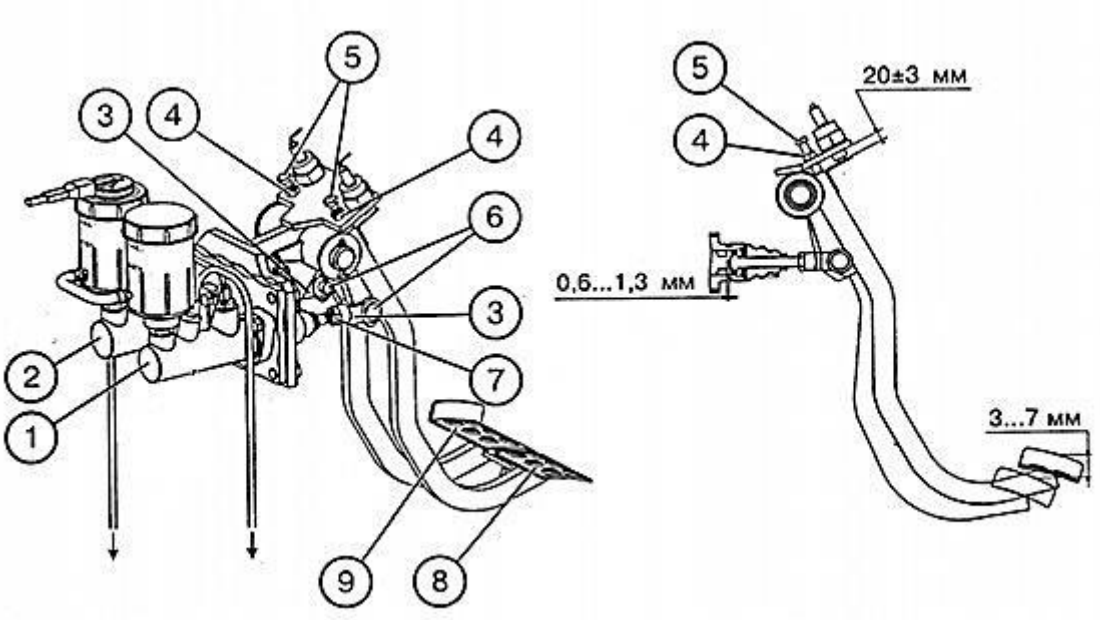
1) установите подушки педалей 8, 9 в одной плоскости с помощью упорных регулировочных болтов 5, ввинтив их на глубину (20±3) мм. Законтрите гайки 4;

2) отрегулируйте свободный ход педалей 8, 9 в пределах 3–7 мм, выполнив следующие операции:



1 – пружина; 2 – диск нажимной; 3 – вал; 4 – шарик; 5 – диск тормозной; 6 – контргайка; 7, 11 – рычаги; 8 – шайба сферическая; 9 – болт регулировочный; 10 – рычаг привода тормозного крана; 12 – защелка; 13 – сектор; 14 – тяга; 15 – вилка; 16 – болт; 17 – кронштейн; 18 – кожух

Рисунок 7.16 – Стояночно-запасной тормоз и управление трактора «Беларус-1221»



1, 2 – гидроцилиндры; 3 – вилки; 4, 7 – контргайки; 5 – болты; 6 – пальцы; 8 – левая педаль тормоза; 9 – правая педаль тормоза

Рисунок 7.17 – Схема регулировки хода педалей

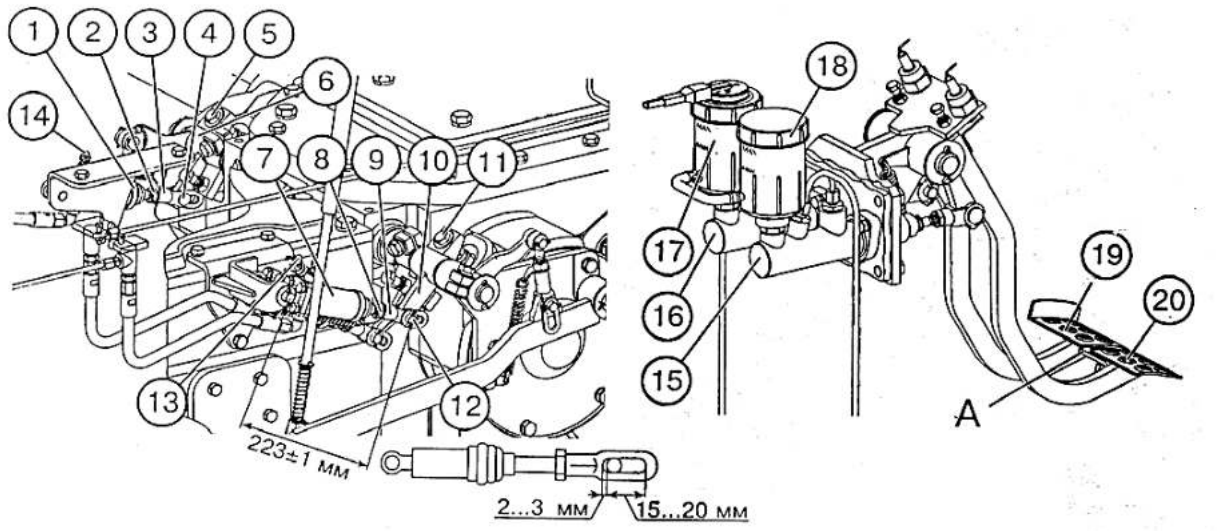
– расшплинтуйте и снимите пальцы 6 и отсоедините вилки 3 от стержней педалей 8, 9;

– отвинтите контргайки 7 на несколько оборотов и, путем навинчивания или вывинчивания вилок 3, укоротите или удлините штоки гидроцилиндров 1, 2 для получения требуемого свободного хода педалей;

– законтрите гайки 7, установите пальцы 6 и зашплинтуйте их. Свободный ход педалей 3–7 мм соответствует зазору 0,6–1,3 мм между поршнем и толкателем каждого главного цилиндра;

3) педали не должны касаться элементов кабины. Расположение подушек педалей по высоте при необходимости регулируйте болтами 5 и длиной штоков гидроцилиндров, обеспечив при этом свободный ход педалей 3–7 мм.

Установите длину каждого рабочего цилиндра 1, 7 равную 223±1 мм при измерении от точки крепления гидроцилиндра до оси пальца, соединяющего рычаги 6, 10 с вилками 3, 9 соответственно при полностью втянутом поршне, при этом пальцы 4, 12 должны касаться пазов вилок со стороны гидроцилиндра (рисунок 7.18).



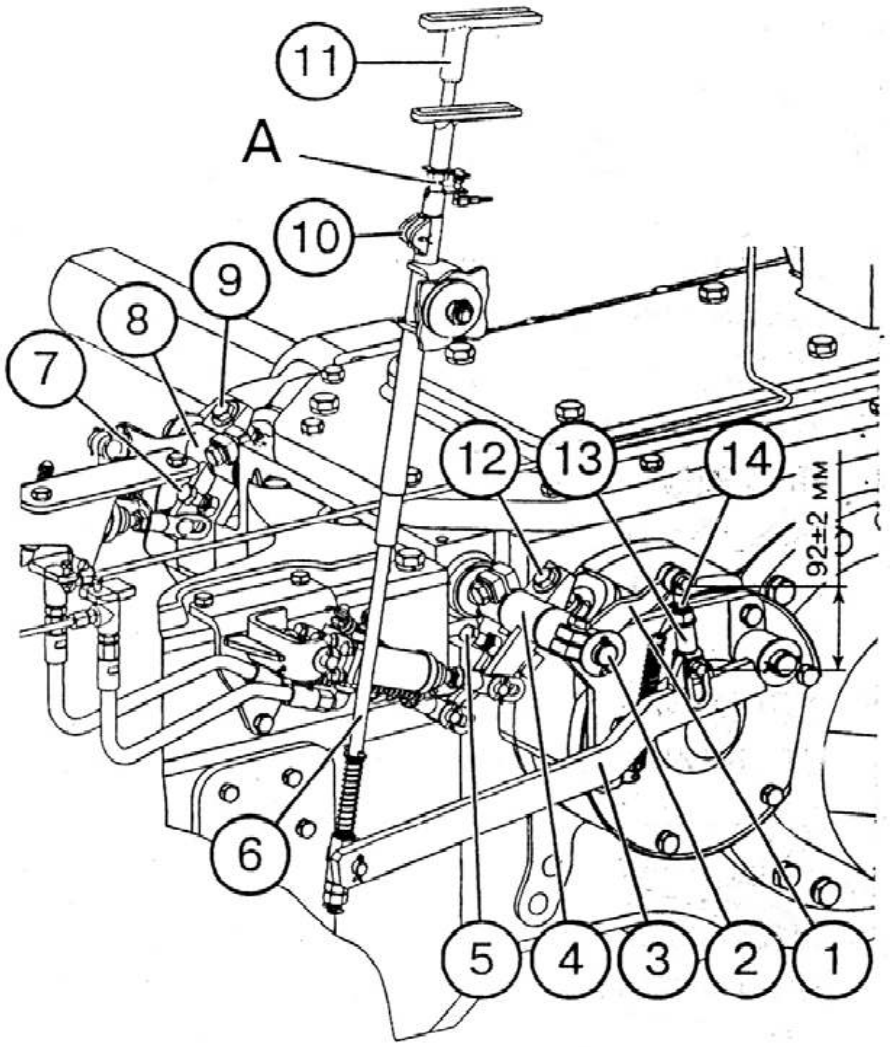
1, 7 – цилиндры рабочие; 2, 8 – контргайки; 3, 9 – вилки; 4, 12 – пальцы; 5, 11 – болты-тяги; 6, 10 – рычаги; 13, 14 – колпачки защитные; 15, 16 – бачки; 17, 18 – крышки; 19, 20 – педали; А – фиксатор

Рисунок 7.18 – Схема регулировки рабочих тормозов

Регулировку производите с помощью вилок 3, 9, болтов-тяг 5, 11, выполнив следующие операции:

- отвинтите на несколько оборотов контргайки 2, 8;
- расшплинтуйте и снимите пальцы 4, 12, отсоединив вилки 3, 9 от рычагов 6, 10 правого и левого рабочих тормозов соответственно;
- навинчивая или свинчивая вилки 3, 9 со штоков гидроцилиндров 1, 7, отрегулируйте размер 223±1 мм;
- законтрите контргайки 2, 8, установите и зашплинтуйте пальцы 4, 12;
- ввинтите, если необходимо, болты-тяги 5, 11 до касания пальцев 4, 12 с пазами вилок штоков гидроцилиндров.

Регулировка привода стояночного тормоза производится при ходе рукоятки 11 более 120 мм (рисунок 7.19).



1 – рычаг; 2 – валик тормозов; 3 – рычаг; 4 – рычаг левого тормоза; 5, 7 – болты упорные; 6 – тяга; 8 – рычаг правого тормоза; 9, 12 – болты тяги; 10 – фиксатор; 11 – рукоятка; 13 – вилка; 14 – тяга; *А* – фиксирующий палец

Рисунок 7.19 – Схема регулировки стояночного тормоза

Перед регулировкой привода стояночного тормоза отрегулируйте рабочие тормоза.

Регулировку управления ручного механического привода тормоза (стояночного тормоза) производите в такой последовательности (рисунок 7.19):

– переместите рукоятку 11 с тягой 6 в крайнее нижнее (выключенное) положение – фиксирующий палец *А* должен находиться в прорези направляющей тяги 6, а фиксатор 10 – на первом зубце тяги 6;

– отсоедините тягу 14 от рычага 3. Установите длину тяги, состоящую из вилки 13 и тяги 14, равную 92±2 мм. Соедините наружный рычаг 3 с тягой 14;

– заверните болты 5, 7 левого и правого тормозов до упора в площадки рычагов 4, 8, затем выверните болт 5 левого тормоза на ½–¾ оборота для компенсации скручивания валика 2 при затягивании правого тормоза;

– законтрите контргайками болты 5, 7 левого и правого тормозов;

– проверьте в движении одновременность начала торможения (по следу торможения) задних колес при затяжке тормозов рукояткой 11 механического ручного привода при усилии на рукоятке 400 Н.

При одновременности начала торможения (более 0,5 м), нарушении прямолинейности движения при торможении подрегулируйте тормоза болтами 5, 7.

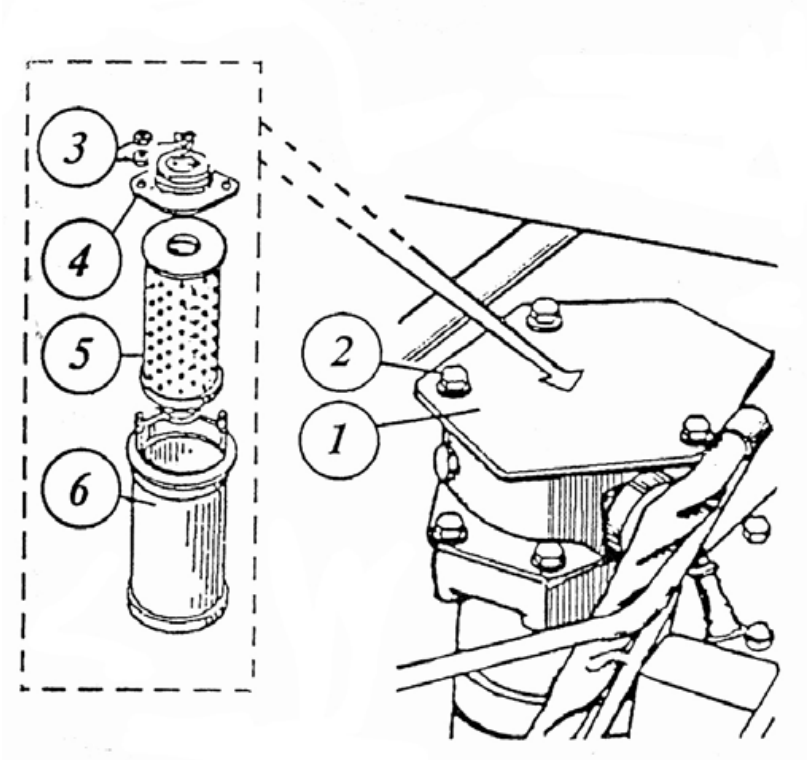
Замена сменного фильтрующего элемента гидросистемы трактора «Беларус-1221». На тракторе «Беларус-1221» корпус гидроагрегатов представляет собой общую масляную емкость для раздельно-агрегатной системы и гидрообъемного рулевого управления, в которой установлен масляный фильтр.

Для замены фильтра выполните следующие операции (рисунок. 7.20):

– снимите болты 2, крышку 1 и извлеките фильтрующий элемент в сборе с помощью ограничителя 4;

– снимите гайки 3, ограничитель 4 и фильтрующий элемент 5;

– промойте корпус 6 в моющем растворе.

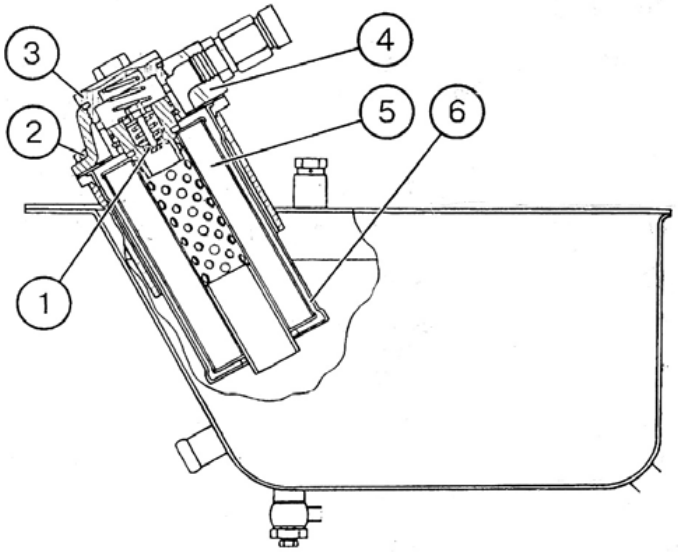


1 – крышка; 2 – болт; 3 – гайка; 4 – ограничитель;
5 – фильтрующий элемент; 6 – корпус

Рисунок 7.20 – Схема замены фильтрующего элемента гидросистемы трактора «Беларус-1221»

Проверить уровень масла по масломерному стеклу бака с левой стороны трактора. Уровень должен быть между метками «О» и «П» (при необходимости – долить).

Порядок замены фильтрующих элементов (рисунок 7.21):



1 – клапан; 2 – болт; 3 – пробка; 4 – крышка;
5 – фильтрующий элемент; 6 – стакан

Рисунок 7.21 – Схема замены фильтрующего элемента гидросистемы трактора «Беларус-1522»

– отверните болты 2 крепления крышки 4 и снимите крышку в сборе с клапаном 1;

– выньте фильтрующий элемент 5;

– очистите внутреннюю полость стакана 6;

– установите новый фильтрующий элемент, установите на место крышку 4 в сборе, затяните болты 2.

Проверка герметичности пневмосистемы производится аналогично на всех моделях тракторов.

Необходимо запустить дизель и по указанию на щитке приборов контролировать давление воздуха в пневмосистеме. Давление воздуха в баллоне, поддерживаемое регулятором, должно быть 6,5–8,0 кгс/см^2 (0,65–0,80 МПа).

Заглушите дизель. Падение давления воздуха в пневмосистеме в течение 30 мин не должно превышать 2,0 кгс/см^2 (0,2 МПа) при свободном положении управления тормозами и выключенном компрессоре. В противном случае установите место утечки воздуха и устраните недостаток.

Очистка фильтрующего элемента регулятора давления пневмосистемы.

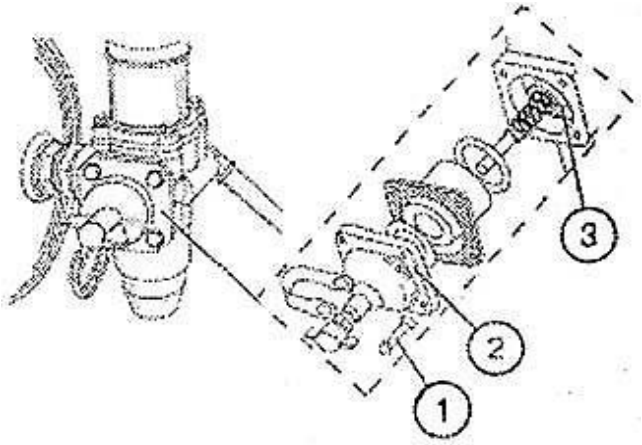
Для очистки фильтрующего элемента регулятора давления пневмосистемы необходимо выполнить следующие операции (рисунок 7.22):

– отверните болты 1;

– снимите крышку 2 и выньте фильтрующий элемент 3;

– промойте фильтрующий элемент в моющем растворе и продуйте сжатым воздухом;

– соберите фильтрующий элемент в обратной последовательности.



1 – болт; 2 – крышка; 3 – фильтрующий элемент

Рисунок 7.22 – Фильтрующий элемент регулятора давления пневмосистемы

Порядок выполнения работы

1. Изучить технологию технического обслуживания трактора «Беларус-1221» с периодичностью 250 часов.
2. Изучить технологию технического обслуживания трактора «Беларус-1221» с периодичностью 500 часов.
3. Изучить основные виды работ, выполняемых при ТО 250 и 500 часов.

Контрольные вопросы

1. Порядок регулировки зазоров клапанов.
2. Сроки замены масла в двигателе.
3. Проверка работоспособности центробежного фильтра очистки масла дизеля.
4. Указать периодичность замены фильтрующего элемента фильтра тонкой очистки топлива.
5. Особенности конструкции фильтров тонкой очистки топлива и слива отстоя из них.
6. Порядок проверки герметичности соединений впускного тракта дизелей.
7. Порядок очистки масляных фильтров КПП трактора.
8. Порядок замены масла в корпусах переднего ведущего моста трактора.
9. Замена масла в трансмиссии трактора.
10. Порядок регулировки сходимости колес управляемого моста трактора.
11. Порядок регулировки хода педалей рабочих тормозов трактора. Порядок регулировки хода рычага стояночного тормоза трактора.
12. Порядок замены фильтрующих элементов гидросистемы и ГОРУ трактора.
13. Порядок проверки герметичности пневмосистемы трактора.
14. Порядок очистки фильтрующего элемента регулятора давления пневмосистемы трактора.

Занятие № 8

Технология диагностирования и технического обслуживания пневматической системы трактора «Беларус-1221»

Цель работы: ознакомиться с технологией диагностирования и технического обслуживания пневматической системы трактора «Беларус-1221».

Задачи работы: изучить технологию диагностирования и технического обслуживания пневматической системы трактора «Беларус-1221».

Оборудование, приборы, инструменты, материалы:
1. Трактор «Беларус-1221» с комплектом инструментов.
2. Щупы (набор № 5), ключи гаечные 10–22 мм.
3. Линейка металлическая.
4. Секундомер.
5. Приспособление для измерения натяжения ремней КИ-13918.

Техника безопасности: до начала выполнения работ каждый студент должен пройти инструктаж, ознакомиться с общими правилами безопасности и действовать в соответствии с ними.

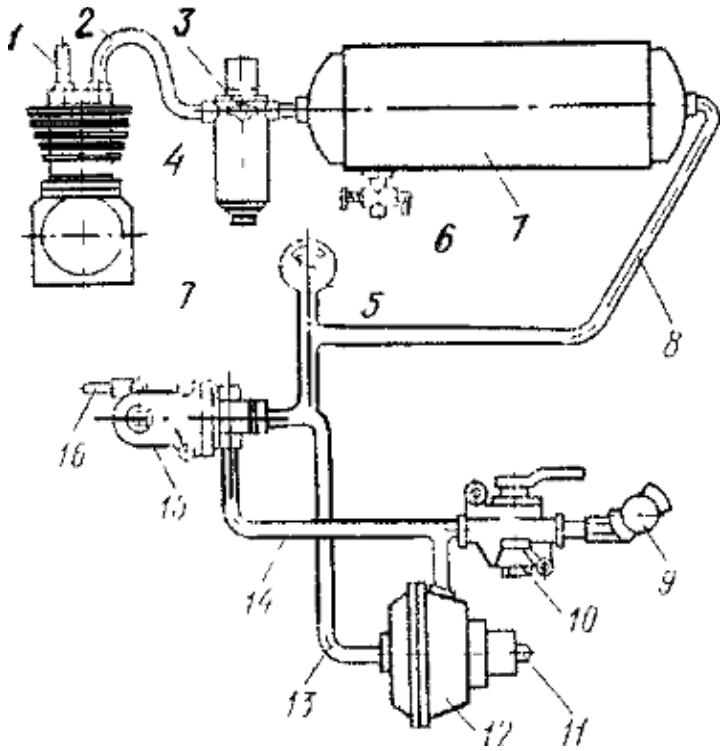
Тормозные системы с пневматическим приводом широко используют на многих тракторах, а также автомобилях средней и большой грузоподъемности. Они позволяют развивать большие тормозные силы при небольшом усилии нажатия водителем на педаль тормоза для открытия управляющих устройств.

Тормозная система с пневматическим приводом состоит из колесных тормозов и пневматического привода. Пневматическую систему применяют также для накачки шин, питания охладителя воздуха в кабине трактора и других целей, где требуется энергия сжатого воздуха.

Общие схемы пневматических систем тракторов представлены на рисунке 8.1 и 8.2.

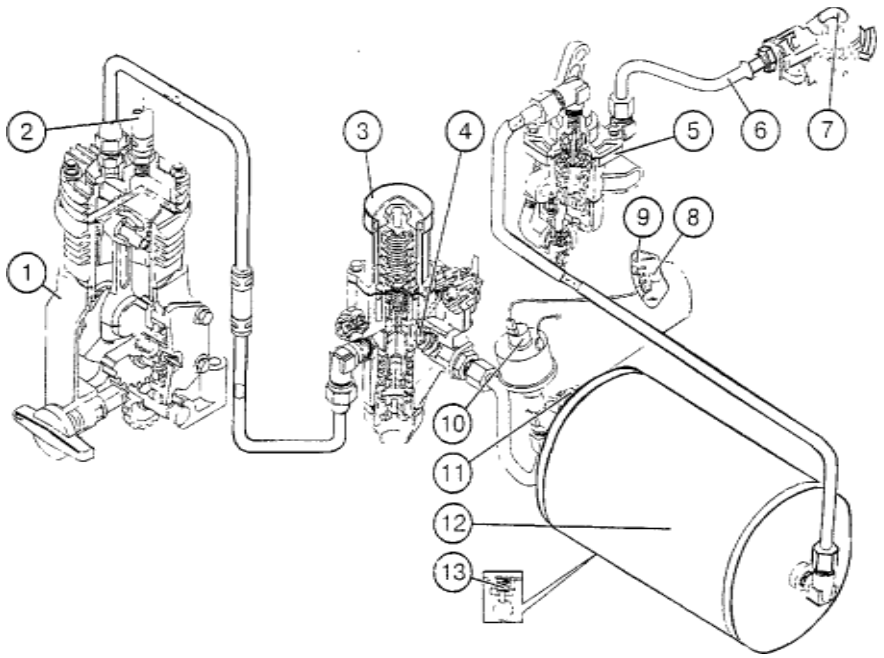
Забор воздуха в компрессор 1 (рисунок 8.1) осуществляется из впускного коллектора дизеля через магистраль 2. Там воздух сжимается и через регулятор давления 3 подается в баллон 12, из которого воздух под требуемым давлением поступает к тормозному крану 5. При не нажатых педалях тормозов воздух через тормозной кран 5 и магистраль управления 6 поступает к соединительной головке 7 и далее – к пневмоприводу тормозов прицепа. Регулятор давления 3 имеет клапан отбора воздуха 4, который используется для накачки шин.

Контроль давления воздуха в баллоне 12 осуществляется указателем давления 8 с сигнальной лампой 9 аварийного давления воздуха (красного цвета) и датчиками давления 10 и аварийного давления 11.



1, 2, 8, 13, 14 – трубки; 3 – колпак отбора воздуха; 4 – регулятор давления; 5 – манометр; 6 – кран сливной; 7 – баллон воздушный; 9 – головка соединительная; 10 – кран разобщительный; 11 – колпак; 12 – переходник пневматический; 15 – кран тормозной; 16 – тяга

Рисунок 8.1 – Схема пневматической системы трактора



1 – компрессор; 2 – магистраль от впускного коллектора дизеля; 3 – регулятор давления; 4 – клапан отбора воздуха; 5 – кран тормозной; 6 – магистраль управления; 7 – головка соединительная; 8 – указатель давления воздуха; 9 – сигнальная лампа аварийного давления; 10 – датчик давления; 11 – датчик аварийного давления; 12 – баллон; 13 – клапан удаления конденсата

Рисунок 8.2 – Пневмопривод тормозов прицепа трактора «Беларус-1221»

Для удаления конденсата из баллона 12 предусмотрен клапан 13. Соединительная головка 7 – клапанного типа. Клапан предотвращает выход сжатого воздуха при пользовании пневмосистемой без прицепа (для накачки шин).

Управление тормозами прицепов осуществляется в двух режимах: непосредственном и автоматическом. Непосредственное управление осуществляется снижением давления в магистрали управления 6 при торможении трактора. При этом подача сжатого воздуха в пневмосистему прицепов прекращается.

Автоматическое управление тормозами прицепа осуществляется при аварийном отсоединении прицепа от трактора в результате падения давления до нуля в соединительной магистрали прицепа.

Важно! Прежде чем соединить или разъединить пневматические магистрали трактора и прицепа, включите стояночный тормоз.

Компрессор 1 (рисунок 8.2) служит для сжатия воздуха и нагнетания его в пневмосистему.

Регулятор давления 4 (рисунок 8.1), 3 (рисунок 8.2) предназначен для автоматического регулирования в заданных пределах давления воздуха в системе, а также для очистки воздуха от воды, масла и твердых частиц.

Ресивер (воздушный баллон) 7 (рисунок 8.1), 12 (рисунок 8.2) служит для сохранения запаса сжатого воздуха с целью обеспечения нормальной работы пневматической системы.

Тормозной кран 15 (рисунок 8.1), 5 (рисунок 8.2) предназначен для управления приводом тормозов прицепов.

Соединительная головка 9 (рисунок 8.1) и 7 (рисунок 8.2) предназначена для соединения пневматической системы трактора и привода тормозов прицепа.

8.1 Проверка и регулировка регулятора давления тракторов «Беларус»

При нарушении работы регулятора давления (рисунок 8.3), а также после его разборки для промывки, смазки или замены изношенных деталей произведите регулировку его в следующей последовательности:

– присоедините к баллону манометр с ценой деления 0,1–0,2 кгс/см^2 (0,01–0,02 МПа) и со шкалой не менее 16 кгс/см^2 (1,6 МПа);

– снимите колпак 1;

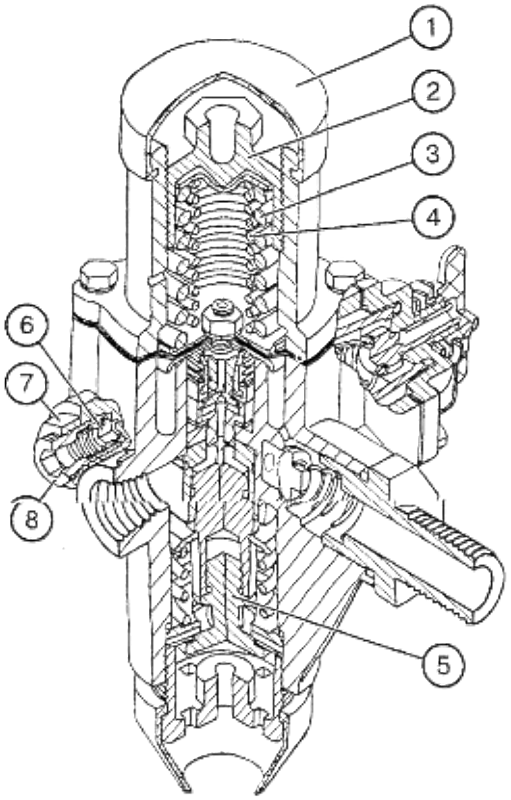
– с помощью гаечного ключа ввинтите крышку 2 в корпус до упора;

– запустите дизель, включите компрессор и заполните баллон воздухом до срабатывания предохранительного клапана 6 при давлении 8,5–10,0 кгс/см^2 (0,85–1,0 МПа). Если клапан 6 срабатывает при давлении, выходящем за указанные пределы, произведите регулировку с помощью винта 8 путем постепенного вывинчивания крышки 2 отрегулируйте усилие пружин 3, 4 так, чтобы давление воздуха в баллоне, при котором происходит открытие разгрузочного клапана 5, составило 7,7–8,0 кгс/см^2 (0,77–0,80 МПа);

– зафиксируйте положение крышки 2 краской, наносимой на резьбовую часть корпуса, и наденьте колпак 1;

– приоткройте клапан удаления конденсата из баллона и снизьте давление воздуха в баллоне до 6,5–7,0 кгс/см^2 (0,65–0,7 МПа);

– отсоедините от баллона манометр.



1 – колпак; 2 – крышка; 3 – пружина наружная; 4 – пружина внутренняя; 5 – клапан разгрузочный; 6 – клапан предохранительный; 7 – контргайка; 8 – винт регулировочный

Рисунок 8.3 – Регулятор давления трактора «Беларус-1522»

8.2 Проверка и регулировка тормозного крана пневмосистемы и его привода трактора «Беларус-1221»

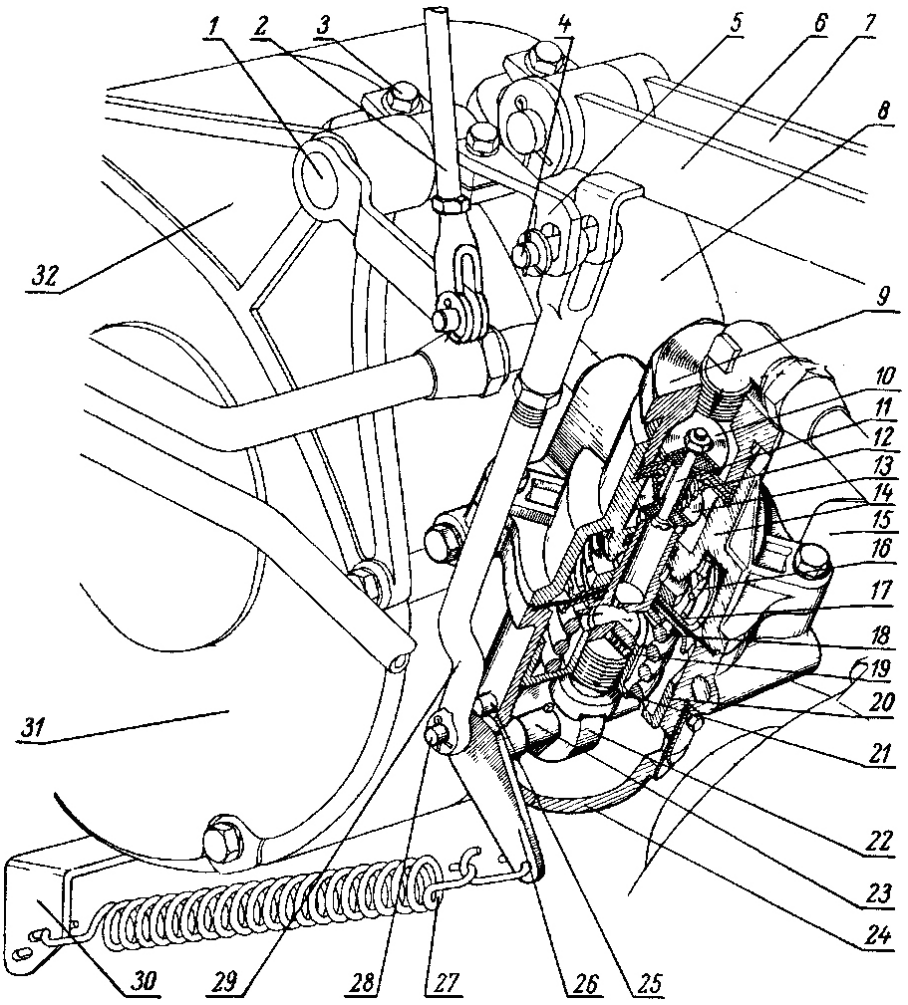
Кран устанавливают с правой стороны трактора на кронштейне 15 (рисунок 8.4) и регулируют через 1000 ч работы (ТО-3). Для этого нужно проверить и при необходимости отрегулировать давление воздуха на выходе тормозного крана, а также привод к тормозному крану. Кроме того, не разбирая кран, следует смазать валик 23 тормозного крана моторным маслом.

Закрыть разобщительный кран и подсоединить к соединительной головке 9 манометр с подключенной к нему тарой вместимостью 9,5–10,0 л; затем открыть разобщительный кран, довести давление в ресивере до 7,2–7,3 кгс/см^2 (0,705–0,715 МПа), контролируя давление по манометру на щитке приборов трактора.

Если давление в соединительной магистрали ниже указанных пределов, нужно убедиться в том, что пружина 27 (рисунок 8.4) прижимает рычаг 26 к

пальцу 25, а тяга 29 не препятствует этому прижатию. Затем следует повторно проверить давление по манометру, находящемуся на соединительной головке.

Снять крышку с выпускного окна «В», установить педали тормозов на защелку и повернуть по ходу часовой стрелки тарелку 20 уравновешивающей пружины (один оборот тарелки соответствует увеличению давления на 0,15–0,20 МПа). Затем снять педали тормозов с защелки и проверить увеличенное давление. Если давление превышает 7,1–7,2 кгс/см^2 (0,705–0,715 МПа), то его нужно уменьшить, повернув тарелку 20 в обратную сторону.



1 – рычаг; 2 – тяга; 3 – болт регулировочный; 4 – палец; 5 – кронштейн; 6 – рычаг правой педали тормоза; 7 – рычаг левой педали тормоза; 8 – кожух; 9 – пробка; 10 – клапан впускной; 11 – стяжка клапанов; 12 – пружина клапана; 13 – клапан впускной; 14 – крышка; 15 – кронштейн крепления тормозного крана; 16 – пружина диафрагмы; 17 – диафрагма; 18 – пружина уравновешивающая; 19 – фиксатор; 20 – тарелка пружины; 21 – толкатель; 22 – кулачок; 23 – валик поворотный; 24 – корпус; 25 – палец; 26 – рычаг; 27 – пружина; 28 – палец; 29 – тяга; 30 – кронштейн; 31 – кожух стояночного тормоза; 32 – кронштейн

Рисунок 8.4 – Тормозной кран и его привод

Привод тормозного крана при оборудовании трактора ручным тормозом регулируют:

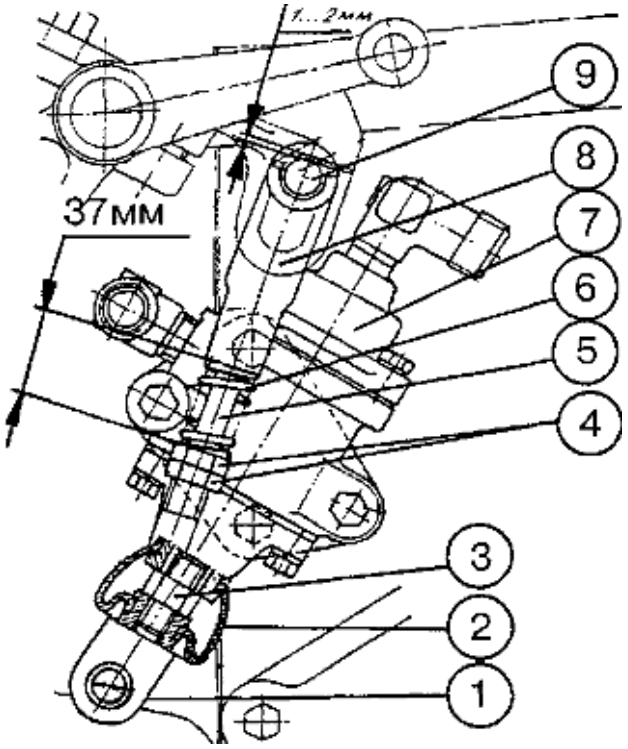
– отворачивая (заворачивая) вилку тяги 29 при отпущенных полностью педалях тормозов, регулируют длину тяги 29 так, чтобы она верхней кромкой отверстия касалась пальца 28 рычага 26, а верхний палец 4 касался верхней кромки паза рычага 6 педали тормоза. При этом рычаг 26 валика крана должен соприкасаться с пальцем 25. Вилку тяги 29 законтрить;

– при выключенном положении рычага ручного тормоза и отпущенном регулировочном болте 3 длину тяги 2 с помощью вилки и положение кронштейна 5 регулируют так, чтобы кронштейн 5 верхней кромкой паза касался пальца 4. Затем вращением регулировочного болта 3 регулируют ход рычага ручного тормоза.

После регулировки привода к тормозному крану нужно проверить давление по манометру, находящемуся на соединительной головке, при полностью выжатых педалях тормозов. Давление должно упасть до нуля.

Чтобы увеличить опережение действия тормозов прицепа, допускается увеличить ход педалей тормозов трактора до 100–105 мм. Ход педалей более 125 мм не допускается.

Для проверки и регулировки тормозного крана пневмосистемы трактора «Беларус-1221» и его привода поступают следующим образом (рисунок 8.5).



1 – ушко; 2 – чехол; 3, 4 – гайки; 5 – тяга; 6 – пружина; 7 – корпус;
8 – вилка тяги; 9 – палец

Рисунок 8.5 – Регулировка тормозного крана трактора «Беларус-1221»

Все регулировки производите в свободном положении органов управления тормозами трактора.

1. Присоедините манометр со шкалой не менее 10 кгс/см^2 к соединительной головке пневмопривода трактора.

2. Включите компрессор и заполните баллон воздухом до давления 7,7–8,0 кгс/см^2 (0,77–0,80 МПа) по манометру, расположенному на щитке приборов.

3. Давление воздуха по манометру, присоединенному к соединительной головке, должно быть не ниже 7,7 кгс/см^2 (0,77 МПа). Если оно ниже указанного, выполните следующие операции:

а) проверьте наличие зазора 1–2 мм между пальцем 9 и верхними кромками пазов в рычагах. Если зазора нет, снимите палец 9 и отрегулируйте длину тяги 5 вилкой 8;

б) проверьте и, если необходимо, отрегулируйте поджатие пружины 6 до размера 37 мм вращением гаек 4; законтрите их.

4. Если давление воздуха по манометру, присоединенному к соединительной головке, не достигло необходимой величины, выполните следующие операции:

а) отсоедините тягу 5 от ушка 1 и снимите резиновый чехол 2 с тормозного крана для доступа к гайке 3;

б) отверните ушко 1 на 2–3 оборота и отворачиванием гайки 3 отрегулируйте давление воздуха на величину не ниже 7,7 кгс/см^2;

в) заверните ушко 1 до упора в гайку 3 и законтрите ушко;

г) наденьте чехол 2 и присоедините тягу 5 к ушку 1.

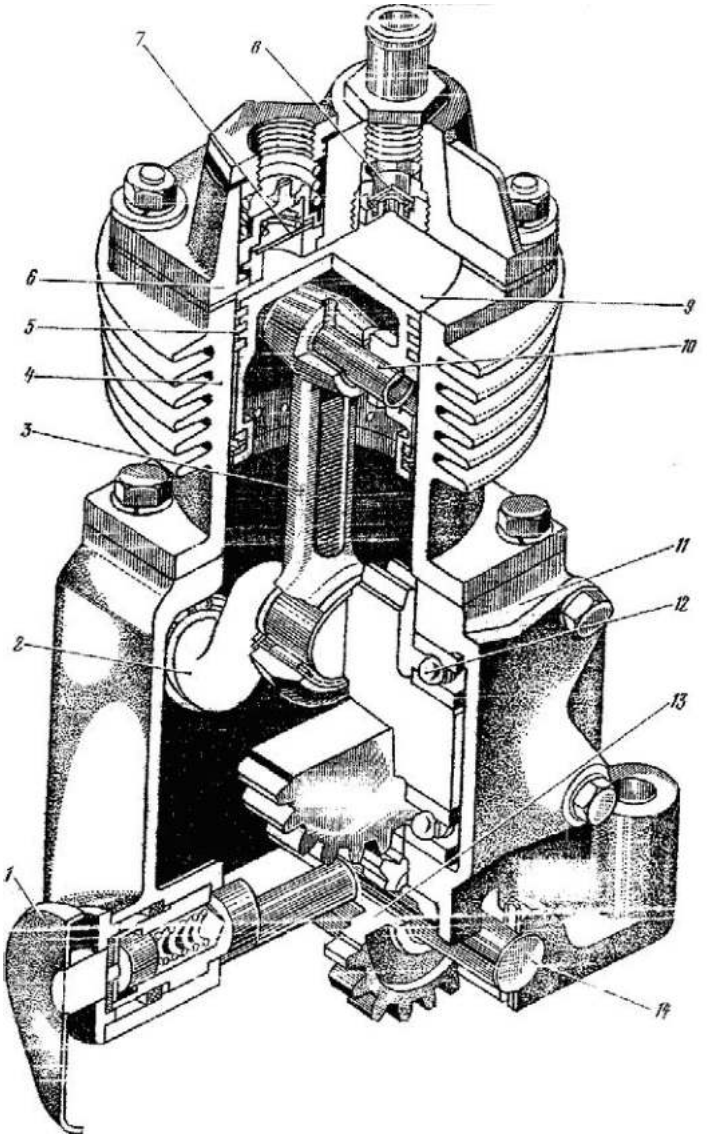
Важно! При правильно отрегулированном тормозном кране и его приводе давление должно упасть до нуля при перемещении сблокированных педалей на 115–125 мм или при фиксации включенного стояночного тормоза на 4-м зубе сектора.

8.3 Обслуживание компрессора трактора «Беларус-1221»

Для обеспечения работы пневмосистемы трактора дизель оборудован поршневым одноцилиндровым одноступенчатым компрессором, который устанавливается на фланце крышки распределения и приводится от шестерни привода топливного насоса.

Компрессор проверяют и очищают через 2000 моточасов (рисунок 8.6). Проверить герметичность клапанов при давлении воздуха ≈ 5–7 кгс/см^2 (0,49–0,69 МПа). При необходимости клапаны следует притереть к седлам.

После притирки клапаны промывают керосином. При появлении в компрессоре стуков нужно проверить и, если необходимо, заменить подшипники коленчатого вала.

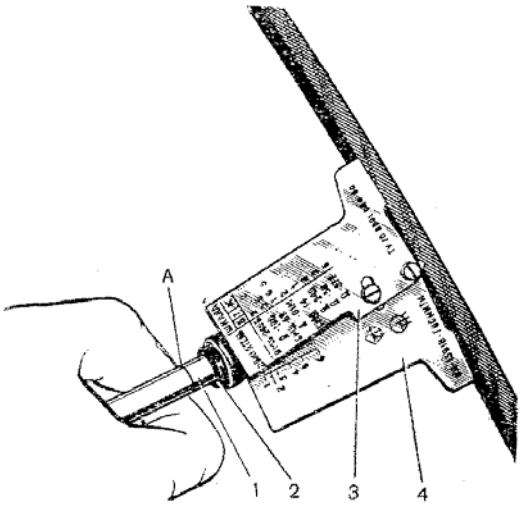


1 – рукоятка включения привода; 2 – вал коленчатый; 3 – шатун;
4 – цилиндр; 5 – кольца поршневые; 6 – головка цилиндров;
7 – клапан нагнетательный; 8 – клапан всасывающий; 9 – поршень;
10 – палец поршневой; 11 – картер; 12 – подшипник коленвала;
13 – шестерня промежуточная; 14 – шестерни
Рисунок 8.6 – Компрессор

8.4 Проверка и регулировка натяжения ремня компрессора

Натяжение ремня компрессора контролируют приспособлением КИ-13918 (рисунок 8.7), которое состоит из корпуса, двух секторов, штока с рукояткой, опорного кольца, а также цилиндра и пружин, расположенных внутри корпуса.

На секторе 4 (рисунок 8.7) нанесена шкала в виде двух наклонных линий, на одной из которых обозначены цифры 1–6, условно обозначающие типоразмер ремня. Между линиями шкалы имеется надпись «Норма», обозначающая зону нормального натяжения ремня, расположенную между линиями.



1 – шток; 2 – кольцо; 3, 4 – секторы; *А* – контрольная риска
Рисунок 8.7 – Приспособление КИ-13918

На секторе 3 нанесена справочная табличка для определенного типа проверяемого ремня. Узлы и агрегаты дизеля, привод которых осуществляется с помощью ремней, условно обозначены буквами: «В» – вентилятор, «Г» – генератор, «К» – компрессор. Условное обозначение типа ремня в табличке такое же, как и на секторе 4. Слева, напротив соответствующих условных обозначений, указаны марки тракторных дизелей.

Приложить приспособление КИ-13918 (рисунок 8.7) к наружной поверхности ремня привода компрессора (приблизительно в середине между шкивами) так, чтобы упоры 3 и 4 плотно прижались к боковой поверхности ремня. Нажать на рукоятку штока 1 до совмещения риски *А* на штоке с торцом пальца 2. Усилие сжатия пружины 40 Н. При этом секторы раздвигаются на угол, соответствующий величине прогиба ремня. Снять приспособление с ремня и по шкале сектора 4 определить необходимость натяжения или ослабления ремня. При нормальном натяжении ремня контрольная грань сектора 3 не выходит за пределы линий шкалы сектора 4 в точке с условным обозначением типа ремня привода узла. Прогиб ремня должен быть в пределах 8–12 мм.

Для регулировки натяжения ремня снять правую боковину, отвернуть контргайки и гайки крепления щеки шкива и снять щеку. Переставить регулировочные прокладки, затянуть гайки и контргайки крепления щеки и проверить величину прогиба ремня.

Затягивая гайки, проворачивать шкив вручную для правильного натяжения ремня. Установить боковину на место.

Порядок выполнения работы

1. Изучить технологию диагностирования и технического обслуживания пневматической системы трактора «Беларус-1221».

Контрольные вопросы

1. Проверка и регулировка регулятора давления тракторов «Беларус».
2. Проверка и регулировка тормозного крана пневмосистемы и его привода тракторов «Беларус-1221».
3. Обслуживание компрессора трактора «Беларус-1221».
4. Проверка и регулировка натяжения ремня компрессора.

Занятие № 9
Оценка технического состояния системы питания двигателя трактора «Беларус»

Цель работы: изучить порядок работы по оценке технического состояние системы питания двигателя трактора «Беларус».

Задачи работы: изучить техническое состояние системы питания двигателя трактора «Беларус».

Оборудование, приборы и инструменты:

1. Трактор «Беларус-1221».
2. Прибор для проверки форсунок КИ-9917-ГОСНИТИ.
3. Устройство КИ-4801-ГОСНИТИ для проверки системы топливоподачи низкого давления.
4. Приспособление КИ-4802-ГОСНИТИ для проверки прецизионных пар топливного насоса.
5. Приспособление КИ-13902-ГОСНИТИ для проверки момента начала подачи топлива.

Техника безопасности: до начала выполнения работ каждый студент должен пройти инструктаж, ознакомиться с общими правилами безопасности и действовать в соответствии с ними.

9.1 Система питания дизельного двигателя трактора «Беларус»

Система питания дизеля (рисунок 9.1) состоит из воздухоочистителя, воздухоподводящего трубопровода, впускного и выпускного коллекторов, турбокомпрессора, глушителя, топливного бака, топливных фильтров грубой и тонкой очистки, топливного насоса, форсунок и топливопроводов высокого и низкого давления.

Фильтр тонкой очистки топлива 10 имеет сменный бумажный фильтрующий элемент, унифицированный с дизелями Д-243. Фильтрующий элемент установлен в корпусе фильтра.

Фильтр тонкой очистки топлива предназначен для многократного использования при условии периодической замены фильтрующих элементов и резиновых прокладок, соблюдения правил эксплуатации.

Для удаления воздуха из системы питания в корпусе фильтра предусмотрена пробка 26.

Впрыск топлива в цилиндры производится форсункой 19 (ФДМ-22) закрытого типа с пятидырчатыми распылителями.

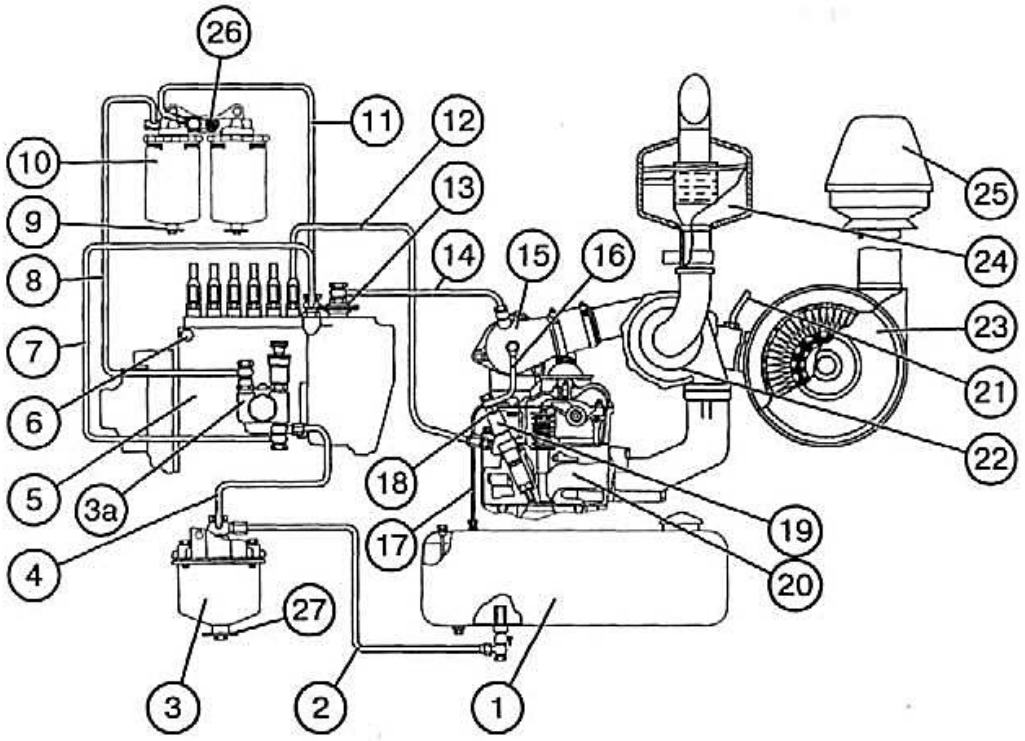
Топливный насос высокого давления 5-рядного типа, шестиплунжерный, с пневматическим противодымным корректором 13.

Привод топливного насоса осуществляется от коленчатого вала через шестерни распределения.

Топливный насос объединен в один агрегат с всережимным регулятором и подкачивающим насосом поршневого типа.

Регулятор имеет корректор подачи топлива, автоматический обогатитель топливоподачи, работающий на пусковых оборотах, и противодымный пневмокорректор.

Подкачивающий насос 3а установлен на корпусе насоса высокого давления и приводится в действие эксцентриком кулачкового вала.



1 – бак топливный; 2 – трубка топливная от топливного бака; 3 – фильтр грубой очистки топлива; 3а – насос подкачивающий; 4 – трубка топливная от фильтра грубой очистки топлива; 5 – насос топливный; 6 – пробка удаления воздуха из головки топливного насоса; 7 – трубка отвода топлива из полости низкого давления к подкачивающему насосу; 8 – трубка подвода топлива от подкачивающего насоса к фильтру тонкой очистки топлива; 9 – пробка слива отстоя; 10 – фильтр топливный тонкой очистки; 11 – трубка отвода топлива от фильтра тонкой очистки в полость низкого давления насоса; 12 – трубка топливная высокого давления; 13 – пневмокорректор; 14 – трубка подвода воздуха от впускного тракта после турбокомпрессора к пневмокорректору; 15 – впускной коллектор; 16 – трубка подвода дренажного топлива; 17 – трубопровод сливной; 18 – топливопровод дренажный; 19 – форсунки; 20 – головка цилиндров; 21 – трубопровод индикатора засоренности воздухоочистителя; 22 – турбокомпрессор; 23 – воздухоочиститель; 24 – глушитель; 25 – фильтр грубой очистки воздуха (моноциклон); 26 – пробка спуска воздуха; 27 – пробка слива отстоя

Рисунок 9.1 – Схема системы питания

Для удаления воздуха из системы питания предусмотрен подкачивающий насос 3а поршневого типа и пробка 6 для удаления воздуха из головки топливного насоса.

Детали топливного насоса смазываются маслом от системы смазки дизеля.

Очистка топлива от механических примесей и воды осуществляется фильтром грубой очистки 3 с сетчатым фильтрующим элементом. Слив отстоя из фильтра производится через сливную пробку 27 в нижней части колпака.

На дизеле Д-260.1 и Д-260.2 могут устанавливаться топливные насосы PP6M101f-3491 и PP6M1f-3492 (соответственно) производства фирмы АО «Моторпал» (Чехия).

Регулировочные параметры топливных насосов представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Регулировочные параметры топливных насосов

Наименование	Единица измерения	Параметры	
		PP6M101f-3491 (Д-260.1)	PP6M1f-3492 (Д-260.2)
1. Средняя цикловая подача топлива по линиям высокого давления при частоте вращения 100 мин$^{-1}$, не менее	мм^3/цикл	150	
2. Номинальная частота вращения коленчатого вала	мин$^{-1}$	1050±10	
3. Средняя цикловая подача топлива по линиям высокого давления при номинальной частоте вращения	мм^3/цикл	90±2	80±2
4. Неравномерность подачи топлива по линиям высокого давления при номинальной частоте вращения, не более	%	6	
5. Частота вращения начала действия регулятора	мин$^{-1}$	1080±10	
6. Полное автоматическое выключение подачи топлива регулятором, в диапазоне частоты вращения, не более	мин$^{-1}$	1170	
7. Средняя цикловая подача топлива секциями насоса при частоте вращения: (800±10) мин$^{-1}$ (500±10) мин$^{-1}$	мм^3/цикл	 90±2,5 75±3,5	 83±2,5 70±3,5

Примечание. Проверку регулировочных параметров по п. 3–7 производить при принудительно отключенном пневмокорректоре (давление воздуха в пневмокорректоре 0,05–0,06 МПа).

9.2 Параметры состояния топливной аппаратуры

Состояние топливной аппаратуры характеризуется следующими параметрами: давлением впрыска, качеством распыливания топлива, подачи подкачивающего насоса, пропускной способностью фильтров грубой и тонкой очистки топлива, износом перепускного клапана, плунжерных пар и нагнетательных клапанов топливного насоса, частотой вращения кулачкового вала, неравномерностью подачи топлива, расходом топлива, углом опережения подачи, коэффициентами запаса цикловой подачи и снижением частоты вращения корректора, неравномерностью работы и степенью нечувствительности регулятора частоты вращения.

С увеличением наработки параметры состояния изменяются и ухудшаются. Первоначальное состояние топливной аппаратуры восстанавливают, заменяя непригодные к дальнейшей эксплуатации составные части и проводя необходимые регулировки.

9.3 Проверка и регулировка топливной системы тракторного двигателя

Перед началом работ выполнить операции ежесменного технического обслуживания, установить необходимые приборы на двигатель согласно предлагаемой методике проверки топливной системы.

Проверка и регулировка форсунок. Неисправность форсунок – одна из главных причин снижения мощности и экономичности двигателя. При этом двигатель дымит, трудно запускается, работает неустойчиво.

Неисправную форсунку выявляют следующим образом: запускают двигатель и прогревают до нормального теплового режима. Ключом поочередно отворачивают на 1–1,5 оборота накидные гайки штуцеров секций топливного насоса. Если при отключении форсунки заметны изменения в работе двигателя (стук, снижение частоты вращения коленчатого вала двигателя), то это указывает на исправность форсунки. Если отключение форсунки от секций топливного насоса на работе двигателя не сказывается, то это указывает на неисправность форсунки.

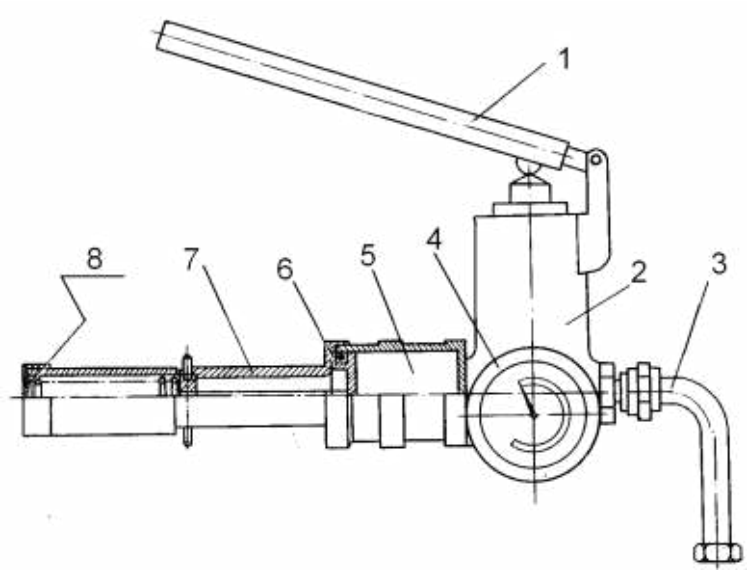
Форсунки диагностируют: при помощи прибора КИ-9917-ГОСНИТИ, эталонной форсункой и приспособлением КИ-562-ГОСНИТИ, максиметром.

Без снятия с двигателя форсунки диагностируют с помощью прибора КИ-9917-ГОСНИТИ и автостетоскопа.

Прибор КИ-9917 представляет собой ручной насос высокого давления (рисунок 9.2). Состоит из манометра 4, подключенного к нагнетательной полости корпуса 2, плунжерной пары и нагнетательного клапана (находятся внутри корпуса), привода плунжера, представляющего собой рычаг 1, один конец которого шарнирно закреплен на корпусе 2, и толкателя. К корпусу присоединены топливопровод высокого давления и резервуар 5 для топлива, а к резервуару – ручка 7. Внутри резервуара и ручки имеется поршневой механизм, состоящий из поршня 6 и пружины 8. К проверяемой форсунке приспособление подключают с помощью накидной гайки топливопровода высо-

кого давления. При нажатии на рычаг 1 плунжер нагнетает топливо через открывшийся нагнетательный клапан в топливопровод высокого давления. При освобождении рычага плунжер под действием пружины возвращается в исходное положение, а нагнетательный клапан закрывается. В этот момент надплунжерное пространство заполняется новой порцией топлива.

Как только давление в топливопроводе превысит давление, соответствующее усилию затяжки пружины форсунки, начнется впрыск топлива. Давление начала подъема иглы распылителя определяют по максимальному отклонению стрелки манометра, делая 35–40 перемещений рычага в минуту.



1 – рычаг; 2 – корпус; 3 – топливопровод высокого давления; 4 – манометр; 5 – резервуар для топлива; 6 – поршень; 7 – ручка; 8 – пружина

Рисунок 9.2 – Прибор КИ-9917-ГОСНИТИ для проверки форсунок

При необходимости регулируют форсунку, не снимая с дизеля. Затем проверяют качество распыла топлива. Для этого нагнетают топливо и, приставив наконечник автостетоскопа к корпусу форсунки, прослушивают звук впрыска. Впрыск должен сопровождаться четким, резким, хорошо прослушиваемым прерывистым звуком.

Если звук впрыска прослушивается слабо и не имеет ярко выраженного оттенка, характерного для исправного распылителя, форсунку следует снять, разобрать, очистить распылитель от отложений и, собрав форсунку, испытать её на приборе КИ-562-ГОСНИТИ. Давление начала впрыска топлива должно соответствовать данным, приведенным в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Данные начала впрыска топлива форсунок дизелей

Машины	Номинальное давление впрыска, МПа
Тракторы К-700А, К-701 Тракторы Т-150, Т-150К	16,5±0,5
МТЗ-80/82, «Беларус-1221, -1522»	17,5±0,5

Определение качества распыла топлива форсункой. Отсоединить снятую форсунку от топливопровода насоса. Поставить рычаг подачи топлива в положение максимальной подачи и, вращая коленчатый вал основного двигателя с помощью пускового двигателя, следить за струей топлива, выходящей из форсунки.

Форсунки должны давать мелкораспыленный и ровный факел топлива. Если топливо выходит из сопла сплошной струей или наблюдается односторонний конус распыла и подтекание топлива из сопла, то распылитель форсунки заменить.

Проверка и регулировка форсунок прибором КИ-562-ГОСНИТИ. Для проверки давления впрыска снятую с двигателя форсунку устанавливают на прибор и закрепляют. Каналы прибора заполняют топливом и прокачивают рычагом со скоростью 60–80 качаний/мин до появления топлива из распылителя.

Затем по манометру прибора определяют давление впрыска. Если давление отличается от нормативной величины, форсунки регулируют.

Одновременно с проверкой давления начала впрыска топлива форсункой проверяют качество распыла. Распыл должен быть туманообразным, без заметных на глаз капелек, сплошных струй и сгущений. Подтекания топлива в виде капли на торце распылителя перед началом и после окончания впрыска не должно быть. Допускается увлажнение торца распылителя после прокачивания топлива через форсунку. Начало и конец впрыска должны быть четкими, с резким звуком.

Герметичность запорного корпуса иглы распылителя проверяют при давлении топлива в форсунке 25,0 МПа, что достигается затяжкой регулирующего винта. Герметичность цилиндрической части иглы и корпуса распылителя проверяют по времени падения давления с 20,0 до 18,0 МПа. Это время не должно быть меньше 9 с.

Распылители, не дающие нужного качества распыления топлива, с низкой герметичностью ремонтируют или заменяют.

После снятия с форсунки распылитель кладут в ванну с бензином для размягчения нагара. Затем медной пластиной удаляют нагар. Закоксовавшиеся распылители опускают в ванну с нагретым топливом на 15–20 мин. После кипячения иглу распылителя вынимают пассатижами с медными губками или с картонной прокладкой и тщательно промывают в дизельном топливе.

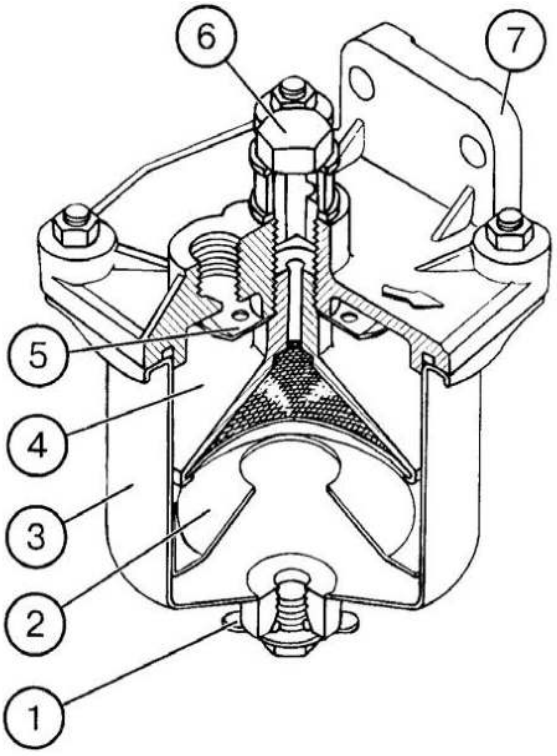
Новые распылители перед установкой погружают на 10–15 мин в дизельное топливо, нагретое до 80 °С, чтобы очистить от консервационной смазки, затем проверяют.

После промывки игла распылителя, смоченная дизельным топливом и выдвинутая из корпуса на ⅓ длины, должна свободно, без торможения опускаться в корпус, наклоненный под углом 45°. После замены распылителей форсунку вновь проверяют и регулируют. Проверка фильтров грубой очистки топлива производится следующим образом. Щелевые ленточные фильтрующие элементы вынимают из корпуса, промывают и проверяют на отсутствие пробоев (механических повреждений).

Перед промывкой элемент опускают на 2–3 мин в ванну с керосином для растворения отложений. Затем элементы очищают щеткой или промывают керосином из шприца до тех пор, пока поверхность навивки не станет блестящей. Нельзя очищать элементы скребками или обтирочным материалом. Для проверки на отсутствие повреждений фильтрующей набивки элемент резко погружают в сосуд с дизельным топливом открытой стороной вниз. По выходу пузырьков воздуха судят о наличии повреждений. Место появления крупных пузырьков воздуха указывает, где повреждена набивка. Поврежденные места набивки и корпуса элемента запаивают. Площадь пайки не должна превышать 10 см. При большом повреждении набивки элемент заменяют.

Фильтрующие пластинчатые элементы промывают в дизельном топливе и проверяют.

Очистка топлива от механических примесей и воды у двигателя Д-260 осуществляется фильтром грубой очистки (рисунок 9.3), сетчатым фильтрующим элементом 4. Слив отстоя из фильтра производится через сливную пробку 1 в нижней части стакана 3.

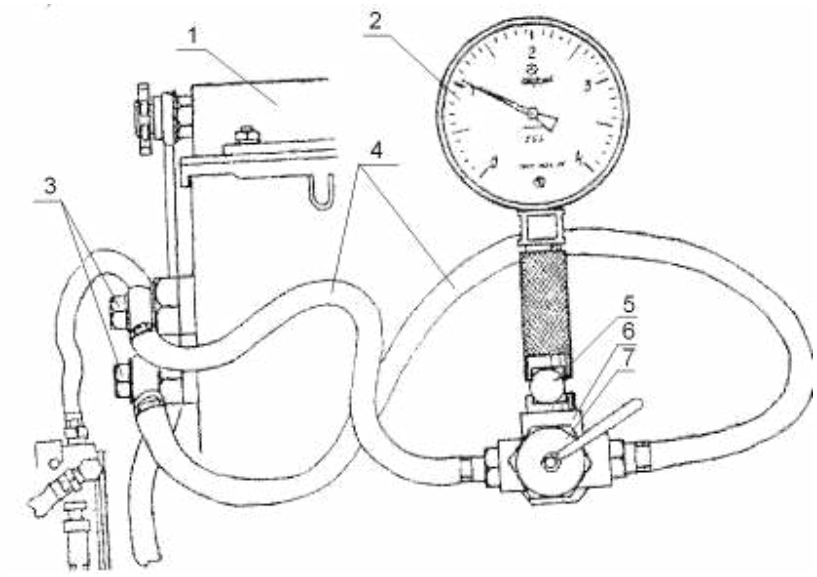


1 – пробка; 2 – успокоитель; 3 – стакан; 4 – сетчатый фильтрующий элемент; 5 – рассеиватель; 6 – болт поворотного угольника; 7 – корпус фильтра

Рисунок 9.3 – Фильтр грубой очистки топлива

Техническое состояние фильтров тонкой очистки топлива, подкачивающего насоса и перепускного клапана топливного насоса проверяют устройством КИ-4801-ГОСНИТИ (рисунок 9.4).

Приспособление состоит из манометра 2, корпуса 6 с клапаном 5 для сброса воздуха из прибора, крана 7 для распределения топлива при замере давления в двух точках топливоподачи, наконечников шлангов 4 и пустотелых штуцерных болтов 3, посредством которых прибор подсоединяют к системе питания трактора.



1 – фильтр тонкой очистки топлива; 2 – манометр; 3 – удлиненные штуцера; 4 – шланги; 5 – клапан; 6 – корпус; 7 – 3-ходовой кран

Рисунок 9.4 – Диагностирование с помощью устройства КИ-4801-ГОСНИТИ фильтра тонкой очистки топлива, перепускного клапана и подкачивающего насоса

Состояние подкачивающего насоса, фильтрующих элементов и перепускного клапана определяют следующим образом. Один из наконечников подсоединяют к нагнетательной магистрали подкачивающего насоса перед фильтром тонкой очистки топлива, другой – между фильтром и топливным насосом, затем запускают двигатель и при номинальной частоте вращения коленчатого вала переключением 3-ходового крана замеряют давление топлива до и после фильтра тонкой очистки.

Давление после фильтров 0,06–0,08 МПа свидетельствует об исправном состоянии перепускного клапана, подкачивающего насоса и фильтрующих элементов.

При давлении топлива после фильтра менее 0,06 МПа проверяют клапан и подкачивающий насос. Перепускной клапан для проверки замеряют контрольным. Если при этом давление повысится до нормы, значит, перепускной клапан неисправен. Если давление не изменяется – клапан исправен.

Подкачивающий насос проверяют следующим образом. На входном канале корпуса фильтра тонкой очистки топлива при номинальных оборотах двигателя измеряют по манометру давление, развиваемое насосом. Допускается давление 0,11 МПа при номинальной величине 0,20–0,22 МПа. При давлении менее 0,09 МПа насос заменяют или отправляют в ремонтную мастерскую.

Техническое состояние фильтрующих элементов фильтра тонкой очистки определяют по давлению топлива до и после фильтров. Если давление до фильтров больше 0,09 МПа, а после фильтров – меньше значений, указанных в таблице 9.3, элементы заменяют. На некоторых тракторах на фильтрующие элементы надеты защитные кожухи (чехлы), которые снимают, промывают сначала в дизельном топливе, а затем в бензине. Если после промывки чехлов давление повышается незначительно, элементы заменяют.

Таблица 9.3 – Показатели топливного фильтра

Давление топлива перед фильтром, МПа	Давление топлива за фильтром тонкой очистки, МПа	
	допустимое	предельное
0,09–0,11	0,04	0,02
0,11–0,14	0,05	0,02
0,14 и более	0,06	0,02

При замене элементов очищают от пыли и грязи корпус, снимают элементы, промывают топливом все детали корпуса и ставят новые, следя, чтобы они плотно прилегли к плите.

После установки каждого элемента на плиту его прокручивают, сделав 2–3 поворота для лучшего прилегания торца элемента к плите. Фильтрующие элементы должны быть параллельны между собой.

Известно, что во время работы двигателя длина фильтрующих элементов тонкой очистки уменьшается под действием пружин, воздействием пульсирующего потока топлива и вибрации фильтра при работе машины. В результате стержни упираются в крышки, уплотнение элементов нарушается, часть топлива не фильтруется. Кроме того, фильтрующие элементы часто недопустимо коротки (164–180 мм), что также нарушает уплотнение.

При смене фильтрующих элементов необходимо замерять их длину, которая должна быть в пределах 189–195 мм. Элементы короче 189 мм устанавливать не рекомендуется.

Новые фильтрующие элементы тонкой очистки топлива перед постановкой на трактор погружают в чистое дизельное топливо и выдерживают в нем до полного исчезновения воздушных пузырьков для слива отстоя из фильтра тонкой очистки топлива двигателя.

Д-260 трактора «Беларус-1221» (рисунок 9.5) необходимо отвернуть пробку в нижней части фильтра тонкой очистки топлива и слить отстой до появления чистого топлива. Завернуть пробку.

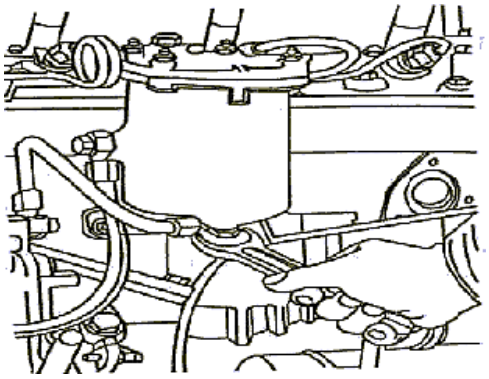
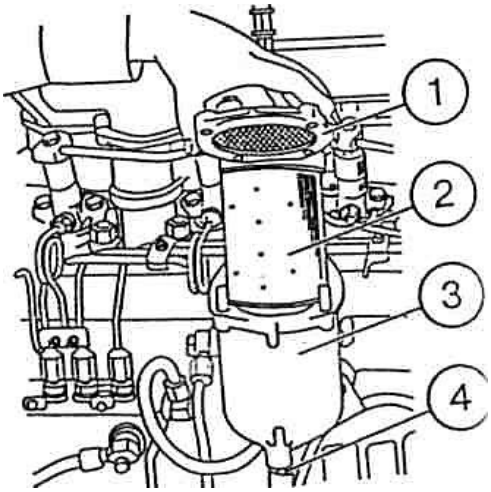


Рисунок 9.5 – Слив отстоя из фильтра тонкой очистки топлива



1 – крышка; 2 – фильтрующий элемент; 3 – корпус; 4 – пробка

Рисунок 9.6 – Замена фильтрующего элемента

Замена фильтрующего элемента производится через 500 мото-ч, при этом необходимо выполнить следующие операции (рисунок 9.6):

- отвернуть пробку 4 в нижней части корпуса фильтра 3 и слить топливо из фильтра;
- отвернуть гайки крепления крышки 1 и снять крышку;
- промыть внутреннюю полость фильтра;
- собрать фильтр с новым фильтрующим элементом 2.

На крышке фильтра имеется штуцер, который необходимо отвернуть на 1–2 оборота для удаления воздуха из системы топливоподачи.

Техническое состояние топливного манометра (при его наличии) проверяют, сравнивая его показания с показаниями эталонного манометра, подключаемого параллельно.

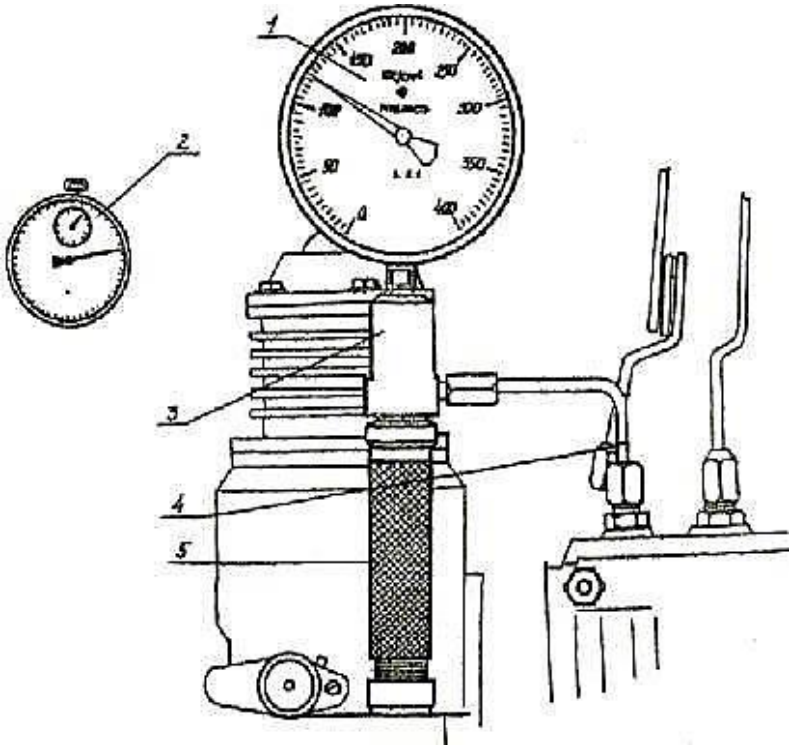
С помощью приспособления КИ-4802-ГОСНИТИ проверяют давление, развиваемое плунжерной парой при пусковых оборотах кулачкового вала топливного насоса, а также плотность прилегания нагнетательного клапана к его корпусу.

Приспособление КИ-4802 состоит из корпуса 3 (рисунок 9.7), к которому присоединены манометр 1 со шкалой до 40,0 МПа, топливопровод

высокого давления 4 и предохранительный клапан, помещенный внутри рукоятки 5. В комплект прибора входит также секундомер, применяемый для определения состояния нагнетательного клапана насосного элемента. Предохранительный клапан регулируют на давление открытия 30,0 МПа путем соответствующей затяжки пружины с помощью регулировочной гайки при снятом защитном колпаке и отпущенной контргайке. В качестве предохранительного клапана применен нагнетательный клапан топливного насоса УТН-5. Для предотвращения пульсации топлива в полости манометра, следовательно, и колебания стрелки, предусмотрен дроссель, состоящий из пакета специальных пластин с отверстиями, помещенный в корпус прибора. Топливопровод 4 служит для подключения прибора к проверяемой секции топливного насоса.

Прецизионные пары при помощи описанного прибора проверяют следующим образом.

Отсоединяют от секций топливного насоса топливопровод высокого давления. Присоединяют прибор к одной из секций. Проверяют состояние плунжерной пары, для чего выключают подачу топлива, а также компрессию (в том случае, если на двигателе установлены форсунки). Прокручивают при помощи пускового устройства двигатель трактора и, плавно включая подачу топлива, наблюдают за показаниями манометра. Когда давление достигнет 25,0–30,0 МПа, выключают подачу и прекращают прокрутку двигателя.



1 – манометр; 2 – секундомер; 3 – корпус;
4 – топливопровод высокого давления; 5 – рукоятка

Рисунок 9.7 – Проверка герметичности нагнетательного клапана топливного насоса с помощью приспособления КИ-4802-ГОСНИТИ

Проверяют плотность прилегания нагнетательного клапана и к седлу. Для этого, наблюдая за перемещением стрелки манометра, замеряют время падения давления с 15,0 до 10,0 МПа. Отсоединяют прибор от проверяемой секции и проверяют состояние прецизионных пар остальных секций. Если давление, создаваемое плунжерными парами, окажется менее 25,0 МПа (на двигателях с непосредственным впрыском – менее 30,0 МПа), а время падения давления в интервале 15,0–10,0 МПа – менее 10 с, насос необходимо снять с трактора и направить в мастерскую. Насос подлежит ремонту в случае непригодности хотя бы одной плунжерной пары.

Момент начала подачи топлива плунжерной парой проверяют с помощью приспособления КИ-13902-ГОСНИТИ, в которое входят моментоскоп КИ-4941 с набором технологических пружин, указатель с четырьмя иглами или угломер КИ-13920 и набор шаблонов-угломеров.

Для проверки момента начала подачи топлива моментоскоп устанавливают на проверяемую секцию топливного насоса, навинтив (вручную) накидную гайку на штуцер секции. Момент начала подачи определяют по началу подъема уровня топлива в стеклянной трубке при медленном прокручивании коленчатого вала вручную. Если плунжерная пара новая, то подача начинается в момент перекрытия плунжером впускного отверстия втулки. Если плунжерная пара имеет износ, то подача начинается позже, что обусловлено повышенными утечками части топлива через зазор между втулкой и плунжером. По этой причине практически невозможно установить оптимальный угол опережения подачи топлива. В данном случае после регулировки момента начала подачи топлива неизбежно получается ранний впрыск (при работе дизеля износ плунжерных пар практически не влияет на момент подачи, так как утечки топлива резко уменьшаются).

Указанный 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 топливо подается в момент перекрытия плунжером впускного отверстия втулки при любом износе плунжерной пары.

При отсутствии технологической пружины ее можно изготовить из пружинной проволоки в любой мастерской. Размеры пружины должны соответствовать размерам пружины нагнетательного клапана, а диаметр проволоки – быть в 2 раза меньшим.

Момент начала подачи топлива изношенными (бывшими в работе) плунжерными парами проверяют в следующем порядке.

Отсоединяют от штуцера первой секции топливного насоса топливопровод высокого давления. Затем 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 на неподвижной детали около цилиндрической поверхности шкива указатель. Включают подачу топлива и прокручивают коленчатый вал до заполнения стеклянной трубки моментоскопа топливом. Наблюдая за уровнем топлива в трубке моментоскопа, быстро прокручивают коленчатый вал по направлению вращения до момента подъема уровня топлива в трубке, который определяют ориентировочно. Прокручивают коленчатый вал против направления вращения примерно на четверть оборота так, чтобы надплунжерное пространство проверяемой секции соединялось с впускным каналом. Затем медленно прокручивают вал по направлению вращения до начала подъема уровня топлива в трубке моментоскопа. Наносят на вращающейся детали против указателя риску. Затем устанавливают коленчатый вал в положение, соответствующее ВМТ первого цилиндра или установочному углу опережения подачи. Наносят на вращающуюся деталь против указателя вторую риску и измеряют расстояние или величину угла между рисками угломером. Если момент начала подачи равен номинальному значению, то при положении коленчатого вала, соответствующем установочному углу опережения подачи топлива, показание угломера будет равно нулю, а по отношению к ВМТ поршня оно будет соответствовать номинальному углу опережения подачи топлива. Если значение измеренного угла выходит за допускаемые пределы, проводят регулировки угла следующими способами:

– у дизелей ЯМЗ-238НБ и ЯМЗ-240Б – поворотом полумуфты привода топливного насоса (коленчатого вала) относительно муфты опережения впрыска топлива при отпущенных болтах крепления муфты к фланцу полумуфты;

– у дизелей А-41, СМД-14, СМД-14А, СМД-17К, СМД-18, СМД-19, СМД-20, Д-240, Д-240Л, Д-240ЛГ, Д-50, Д-50Л, Д-50Г, ЮМЗ-6Л, Д-48Л, Д-37М, Д-37Е, Д-21, Д-21А1 – поворотом шлицевого фланца (кулачкового вала топливного насоса) относительно шестерни привода насоса при вывернутых болтах крепления фланца на шестерне;

– у дизелей СМД-60, СМД-62, СМД-64 – изменением положения (поворотом) топливного насоса относительно шестерни привода.

Значения номинальных и допустимых в эксплуатации углов опережения подачи топлива в градусах до ВМТ (по углу поворота коленчатого вала) и соответствующие этим углам длины дуг на шкивах приведены в таблице 9.4.

Проверка и установка угла после подачи топлива насосом двигателей трактора «Беларус-1221» производится в такой последовательности:

– установить рычаги управления регулятором в положение, соответствующее максимальной подаче топлива;

– отсоединить трубу высокого давления от штуцера 1-й секции насоса и вместо нее подсоединить моментоскоп (накидная гайка с короткой трубкой, к которой с помощью резиновой трубки подсоединена стеклянная с внутренним диаметром 1–2 мм);

– провернуть коленчатый вал дизеля ключом по часовой стрелке до появления из стеклянной трубки моментоскопа топлива без пузырьков воздуха;

Таблица 9.4 – Данные, необходимые при проверке момента подачи топлива

Марка трактора	Марка двигателя	Способ определения ВМТ поршня или положения коленвала соответственно установочному углуопережения подачи топлива	Место определения угла подачи топлива или соответств. длины дуги	Номинальные и предельные измерения		Допустимые пределы измерения		Длина дуги на шкиве
				угла опережен. подачи, град. до ВМТ	длины дугина шкиве	угла опережен. подачи, град. до ВМТ	длины дугина шкиве	
К-701	ЯМЗ-240Б	Риска против цифры 19 на корпусе гасителя крутильных колебаний	Гаситель крутильных колебаний	18–20	–	17–21	–	–
Т-150К	СМД-62	Стержень указателя ВМТ; углубления на маховике	Маховик	22–24	–	21–25	–	_
ДТ-75	СМД-14	Установочная шпилька; углубления на маховике	Шкив тормозка муфты сцепления	18–20	32,5–36,0	17–21	31,0–38,5	1,81
МТЗ-80/82	Д-240	Установочная шпилька; углубления на маховике	Шкив водяного насоса	25–27	–	24–28	–	1,6
Т-40, Т-40А	Д-37М	Метка «Т» на шкиве коленвала; стрелка указателя на крышке шестерен распределения	Шкив коленчатого вала	28–30	–	27–31	–	_
Т-25, Т-16М	Д-21	Метка «Т» на шкиве коленвала; стрелка указателя на крышке шестерен распределения	Шкив коленчатого вала	22–24	–	21–25	–	2,12

– удалить часть топлива из стеклянной трубки, встряхнув её;

– провернуть коленчатый вал в обратную сторону (против часовой стрелки) на 30–40º;

– медленно вращая коленчатый вал дизеля по часовой стрелке, следить за уровнем топлива в трубке, в момент начала подъема топлива прекратить вращение коленчатого вала;

– определить положение указателя установочного штифта, закрепленного на крышке газораспределения.

Если указатель находится в диапазоне делений 21–23 на градуированной шкале, нанесенной на корпусе гасителя крутильных колебаний, то установочный угол опережения впрыска топлива установлен правильно, то есть поршень первого цилиндра установлен в положение, соответствующее 21–23º до ВМТ.

Если указатель не находится в указанных диапазонах, произвести регулировку, для чего проделать следующее:

– вращая коленчатый вал, совместить указатель установочного штифта с делением «22» на градуированной шкале корпуса гасителя;

– снять крышку люка;

– отпустить на 1–1,5 оборота три гайки М10 крепления шестерни привода топливного насоса к фланцу привода топливного насоса;

– удалить часть топлива из стеклянной трубки моментоскопа, если оно в нем имеется;

– при помощи ключа повернуть за гайку валик топливного насоса в одну и другую стороны в пределах пазов, расположенных на торцевой поверхности шестерни привода топливного насоса до заполнения топливом стеклянной трубки моментоскопа;

установить валик топливного насоса в крайнее (против часовой стрелки), в пределах пазов, положение;

– удалить часть топлива из стеклянной трубки;

– медленно повернуть валик топливного насоса по часовой стрелке до момента начала подъема топлива в стеклянной трубке;

– в момент начала подъема топлива в стеклянной трубке прекратить вращение валика и затянуть гайки крепления шестерни к фланцу привода топливного насоса;

– произвести повторную проверку момента начала подачи топлива;

– отсоединить моментоскоп и установить на место трубку высокого давления и крышку люка.

На тракторах частоту вращения коленчатого вала определяют по частоте вращения вала отбора мощности (ВОМ) или по тахоспидометру.

Если регулятор частоты вращения настроен правильно, то частота вращения коленчатого вала, соответствующая максимальной подаче топлива (100%-й нагрузке) должна иметь номинальное значение. Чтобы избежать слишком частых регулировок, в эксплуатации допускают отклонение фактической частоты вращения от номинального значения как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения – на ±2%.

Частоту вращения определяют при работе дизеля при максимальном скоростном режиме и 100%-й нагрузке, соответствующей моменту автоматического выключения регулятора частоты вращения (максимальному расходу топлива). Этого достигают с помощью тормозной установки или дросселирования воздуха на впуске. Дизель нагружают плавно и, измеряя тахометром частоту вращения, прислушиваются к работе дизеля. При резком уменьшении частоты вращения (определяют на слух и по показаниям тахометра) немного снижают нагрузку до момента резкого возрастания частоты вращения и фиксируют показания тахометра.

Если частота вращения выходит за пределы допускаемых значений, ее регулируют непосредственно на тракторе или комбайне (согласно инструкции).

Порядок выполнения работы

1. Изучить техническое состояние системы питания двигателей трактора «Беларус».

Контрольные вопросы

1. Система питания дизельного двигателя трактора «Беларус».
2. Параметры состояния топливной аппаратуры.
3. Проверка и регулировка топливной системы тракторного двигателя.

Занятие № 10
Оценка технического состояния автотракторного электрооборудования

Цель работы: ознакомиться с оценкой технического состояния автотракторного электрооборудования.

Задачи работы: изучить оценку технического состояния автотракторного электрооборудования.

Оборудование, приборы и инструменты:
1. Трактор «Беларус-1221».
2. Устройство КИ-11400-ГОСНИТИ.
3. Нагрузочная вилка НИИАТ ЛЭ-2.
4. Аккумуляторный денсиметр.
5. Контрольная лампа 12 В.
6. Набор слесарного инструмента.

Техника безопасности: до начала выполнения работ каждый студент должен пройти инструктаж, ознакомиться с общими правилами безопасности и действовать в соответствии с ними.

10.1 Технические данные устройства КИ-11400-ГОСНИТИ

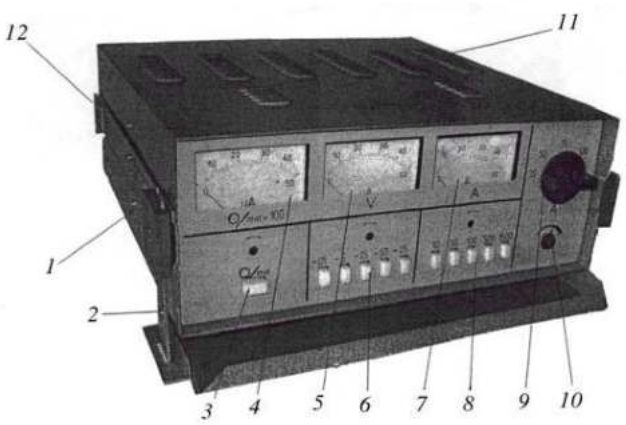
Устройство предназначено для контроля технического состояния автотракторного электрооборудования при техническом обслуживании тракторов, автомобилей и самоходных сельхозмашин:
- генераторов мощностью до 1000 Вт;
- стартеров мощностью до 7000 Вт;
- реле-регуляторов;
- батарей аккумуляторных;
- электродвигателей, звуковых сигналов и других потребителей.

Устройство переносное для проверки автотракторного электрооборудования (рисунок 10.1) выполнено в металлическом корпусе 1 со съемными передней и задней крышками. Ручка 2 предназначена для переноски и установки устройства в рабочем положении.

На лицевой панели устройства установлены измерительные приборы: тахометр 4, вольтметр 5, амперметр 7, переключатели: вольтметра 6, амперметра 8, нагрузки 9, выключатель тахометра 3 и регулятор нагрузки 10.

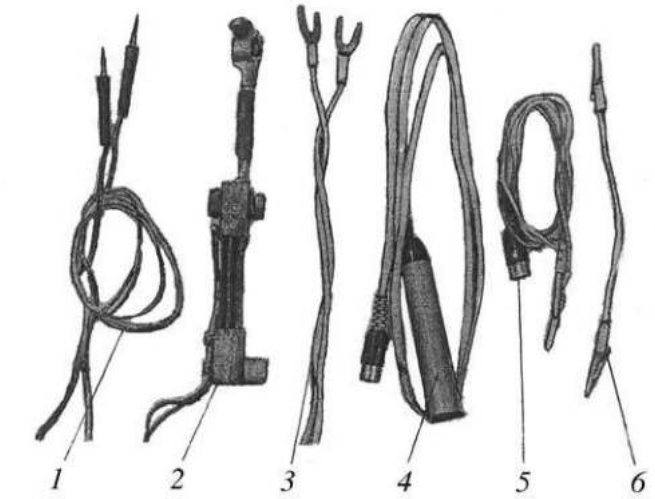
На левой стенке устройства установлена розетка 12 для подключения датчика тахометра 16, а на правой стенке – розетка 11 для подключения соединителя 17.

В задней части корпуса устройства имеется ниша, в которой (рисунок 10.2) размещаются провода вольтметра 1, выносной шунт 2, провода для подключения испытываемых объектов 3, датчик тахометра 4, соединитель 5 и перемычка с зажимами типа «крокодил» 6.



1 – корпус; 2 – ручка; 3 – выключатель тахометра; 4 – тахометр; 5 – вольтметр; 6 – переключатель вольтметра; 7 – амперметр; 8 – переключатель амперметра; 9 – переключатель нагрузки; 10 – регулятор нагрузки; 11 – розетка подключения соединителя; 12 – розетка подключения датчика тахометра

Рисунок 10.1 – Прибор КИ-11400-ГОСНИТИ



1 – провода вольтметра; 2 – выносной шунт; 3 – провода для подключения испытываемых объектов; 4 – датчик тахометра; 5 – соединитель; 6 – перемычка

Рисунок 10.2 – Датчики и соединительные провода

Принципиальная электрическая схема устройства состоит из следующих блоков: измерения напряжения, нагрузки и тахометра.

Блок измерения тока состоит из амперметра P1, встроенных шунтов RS1–RS3, выносного шунта RS4, резисторов R33 и R34 и переключателя пределов измерения тока SB3.

Встроенный шунт RS1 обеспечивает измерение тока от 0 до 10 А при испытании электродвигателей, звуковых сигналов и других потребителей тока.

Встроенные шунты RS2 и RS3 обеспечивают измерение тока от 0 до 100 А при испытании генераторов.

Выносной шунт RS4 обеспечивает измерение тока от 0 до 1500 А при испытании стартеров.

В связи с кратковременным (не более 15 с) режимом работы шунта в пределах измерений 0–500 и 0–1500 А в схеме использован шунт на 300 А с расширением пределов измерения до 500 А и 1500 А за счет введения в измерительную цепь амперметра P1 добавочных резисторов R33 и R34.

Блок измерения напряжения состоит из измерительного прибора P3, добавочных сопротивлений R20-R31, R36 и переключателя пределов измерения напряжения SB2.

Для измерения напряжения переменного тока в цепь измерения введен диод VД3.

Блок тахометра состоит из преобразователя (датчика), трехкаскадного усилителя напряжения, формирователя калиброванных импульсов, стабилизатора напряжения и измерительного прибора P2.

Датчик тахометра состоит из фоторезистора R42 и лампы E. Усилитель напряжения выполнен на транзисторах VT4-VT6. Транзисторы VT2 и VT3 образуют формирователь калиброванных по амплитуде и длительности импульсов.

Стабилизатор напряжения выполнен на транзисторе VT1 и стабилитроне VD4. Питание стабилизатора осуществляется от бортовой сети проверяемых тракторов, автомобилей и сельскохозяйственных машин.

Принцип действия тахометра основан на фиксировании фоторезистором R42 (в отраженном свете) черно-белых участков поверхности шкива генератора. На торцевую или цилиндрическую поверхность шкива генератора наносится белая метка, подсветка которой осуществляется лампой E. Фоторезистор R42 фиксирует чередование черно-белых участков и изменяет величину своего сопротивления.

Изменения сопротивления фоторезистора R42 передаются через конденсатор C6 на базу транзистора VT6 в виде импульсов (перепадов напряжения). С выходного каскада усилителя (коллектора транзистора VT4) усиленный сигнал подается на формирователь калиброванных по амплитуде и длительности импульсов.

Таким образом, частота вращения вала генератора преобразуется в частоту следования импульсов одинаковой длительности и амплитуды. Поэтому среднее значение тока, протекающего по измерительному прибору P2, включенному в коллекторную цепь транзистора VT2, пропорционально частоте вращения вала генератора.

Резистором R32 осуществляется установка предела измерения тахометра.

Датчик тахометра подключается к устройству через разъем XPI-XS1.

Возможные неисправности прибора и методы наиболее простого их выявления и устранения приведены в таблице 10.1.

Таблица 10.1 – Основные неисправности устройства КИ-11400-ГОСНИТИ

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
Нет показаний тахометра, показания тахометра неустойчивы	Обрыв провода питания датчика Нет контакта в разъеме XPI-XS1 Неисправен прибор P2	Устранить обрыв Зачистить контакты Заменить
Не горит лампа датчика тахометра	Перегорела лампа E	Заменить
Не работает блок измерения тока, нет показаний амперметра	Обрыв монтажных и подсоединительных проводов Неисправен прибор P1	Найти и устранить обрыв Заменить
Нет показаний вольтметра	Неисправен прибор P3	Заменить
Не работает узел регулируемой нагрузки	Вышли из строя транзисторы VT7, VT8	Проверить транзисторы, при необходимости заменить
Не работает узел ступенчатой нагрузки	Нет контакта в переключателе SA1	Осмотреть, затянуть контактные соединения

Устройство не требует особых условий для использования и хранения, но для обеспечения нормальной работы и сохранения исправности его в процессе эксплуатации необходимо:

– оберегать устройство от толчков и ударов;

– содержать устройство и присоединительные провода в чистоте, не допускать попадания на прибор атмосферных осадков при работе;

– периодически перед работой производить внешний осмотр, проверяя крепление переключателей, четкость фиксации;

– следить за состоянием лакокрасочных и гальванических покрытий, исправностью присоединительных проводов;

– в течение гарантийного срока не вскрывать прибор без представления завода-изготовителя;

– после окончания гарантийного срока в процессе эксплуатации устройства периодически производить осмотр состояния устройства, при этом проверять состояние пайки, надежность контактных соединений, отсутствие сколов и трещин на деталях из пластмасс;

– удалять пыль, грязь и коррозию.

10.2 Основные неисправности электрооборудования

В систему электрического пуска автотракторного двигателя входят аккумуляторные батареи, стартер, аппарат управления (включатель стартера, дополнительное реле, тяговое реле), соединительные провода.

Для обеспечения пуска стартер должен сообщить коленчатому валу двигателя частоту вращения, превышающую значение минимальной пусковой. Минимальная пусковая частота вращения карбюраторных двигателей при температуре – 15 °С составляет 50–60 мин$^{-1}$, дизельных – 100–150 мин$^{-1}$.

Наиболее часто встречающиеся неисправности в системе пуска следующие:

– не включается дополнительное и тяговое реле;

– тяговое реле включается (слышен характерный щелчок), но якорь стартера не вращается; при замыкании цепи стартера слышен повторяющийся стук шестерни привода о венец маховика;

– повышенный шум в работе стартера;

– стартер не включается после запуска двигателя;

– якорь стартера вращается с большой частотой, а коленчатый вал не проворачивается;

– при включенном стартере коленчатый вал вращается слишком медленно.

Причинами появления неисправностей могут быть:

– разряженная аккумуляторная батарея;

– обрывы в цепи стартера или управления стартером;

– плохой контакт в местах присоединения проводов или тягового реле;

– выход из строя элементов стартера;

– износ или выкрошивание зубьев венца маховика.

При включении стартера не включается тяговое реле (нет характерного щелчка), коленчатый вал не проворачивается.

Причинами неисправности могут быть:

– сильно разряженная аккумуляторная батарея;

– повышенное сопротивление в контактах;

– обрыв цепи управления стартером.

Тяговое реле включается, коленчатый вал не вращается. Основными причинами неисправности могут быть:

– разряженная аккумуляторная батарея;

– плохой контакт в соединении проводов;

– сильное подгорание контактных поверхностей болтов и контактного диска;

– нарушение нормального состояния в сопряжении коллектор – щетки стартера.

При включении стартера тяговое реле беспрерывно включается и отключается (слышен характерный стук).

Причинами неисправности могут быть:

– разряженная аккумуляторная батарея или большое сопротивление в местах соединения проводов;

– обрыв удерживающей обмотки тягового реле;

– разрегулировка дополнительного реле.

Повышенный шум в работе стартера является следствием износа подшипников и нарушения регулировки привода.

Стартер не включается после запуска двигателя. Этот дефект может привести к «разносу» стартера из-за слишком высокой частоты вращения якоря. Причинами неисправности могут быть:

– заедание привода на шлицах или ленточной резьбе вала;

– заедание якоря тягового реле или сжатие рабочих поверхностей контактного диска и контактных болтов;

– поломка возвратной пружины;

– сваривание контактов дополнительного реле;

– заедание или короткое замыкание во включателе стартера. Основные неисправности реле-регулятора РР-362 следующие:

– пробой транзистора, повышенное или пониженное напряжение, преждевременное включение реле защиты, внутренние обрывы.

Пробой транзистора является, как правило, следствием его перегрева током большой силы. При этом напряжение генератора не регулируется и достигает значительной величины. Проверить неисправность транзистора можно, не снимая реле-регулятора с машины при неработающем двигателе. При этом необходимо снять крышку и подключить контрольную лампу 12 В одним проводом к клемме «Ш» реле-регулятора, а другим на «массу». Включить зажигание. При этом лампа будет гореть независимо от состояния транзистора. Затем нажать на якорек реле защиты или регулятора напряжения до смыкания контактов. Если транзистор неисправен, то в момент смыкания контактов он заперт и лампочка погаснет. Включенная лампочка укажет на пробой транзистора.

Нарушение регулировки регулятора напряжения. Одной из причин слишком малого или слишком большого зарядного тока является нарушение регулировки регулятора напряжения.

Проверку и регулировку регулятора напряжения можно произвести непосредственно на машине при помощи прибора КИ-1093. Если напряжение будет не в пределах 13,8–14,6 В, то необходимо произвести регулировку. Регулировку начинают с проверки воздушного зазора между якорем и сердечником и зазора между контактами.

Нарушение регулировки реле защиты. Реле защиты предназначено для защиты транзистора реле-регулятора от коротких замыканий или перегрузки в цепи обмотки возбуждения генератора. В случае преждевременного замыкания контактов или несрабатывания реле защиты его следует проверить и отрегулировать. Включение реле защиты должно происходить при токе 3,2–3,6 А.

Основные неисправности генераторов переменного тока. К основным неисправностям генераторов можно отнести следующие: плохой контакт в сопряжении щетка – контактное кольцо; обрыв, межвитковое замыкание или замыкание на «массу» обмоток стартера; пробой диодов выпрямительного блока; механические неисправности выпрямительного блока.

Плохой контакт в сопряжении щетка – контактное кольцо возникает по причинам замасливания, зависания или износа щеток, потери упругости пружин. Устранение неисправности следует начинать с очистки каналов щеткодержателя от пыли и грязи и достижения свободного перемещения ще-

ток. Щетки, изношенные до высоты 8 мм и менее, заменяют новыми. Контактные кольца протирают ветошью, смоченной бензином, окисленную поверхность зачищают стеклянной шкуркой мелкой зернистости.

Упругость пружин определяют с помощью динамометра или стрелочных весов при устанавливании щетки в щеткодержателе до величины выступания 1,5–2,0 мм. Усилие, развиваемое при этом пружиной, должно быть в пределах 1,5–2,0 Н.

Обрыв обмотки возбуждения сопровождается снижением ЭДС в обмотке статора до величины, не превышающей 5 В и обусловленной остаточным магнетизмом стали ротора. Определяют наличие обрыва с помощью контрольной лампы, подсоединяемой к контактным кольцам или между клеммой «Ш» и корпусом бесконтактных генераторов Г-306, Г-309 и др. Отсутствие накала лампы укажет на наличие обрыва. Обычно обрыв происходит в местах пайки концов обмотки к контактным кольцам. Устраняется пайкой мягким припоем с использованием бескислотного флюса (канифоли).

При замыкании обмотки возбуждения на корпус часть обмотки закорачивается и ток по ней не проходит. Выявить неисправность у генераторов, имеющих контактные кольца, можно с помощью контрольной лампы, включаемой между кольцом и корпусом ротора. Горение лампы укажет на наличие пробоя изоляции. Наличие названной неисправности генератора переменного тока можно определить, не снимая его с двигателя. При работающем двигателе кратковременно (на 1–2 с) соединяют выходные клеммы «В» и «Ш». При замыкании на «массу» возникает сильная дуга, а соединительный провод быстро греется. Генератор с пробитой изоляцией подлежит ремонту.

Межвитковое замыкание обмотки возбуждения обычно приводит к увеличению тока, проходящего через обмотку, срабатыванию реле защиты релерегулятора РР-362, запиранию транзистора и прекращению возбуждения генератора.

Обнаружить межвитковое замыкание можно измерением сопротивления катушки возбуждения на приборе Э-242.

Межвитковое замыкание обмотки стартера приводит к «срабатыванию» нагрузки генератора. В режиме холостого хода на клеммах генератора может наблюдаться некоторое напряжение, однако при подсоединении нагрузки оно падает до нуля. При этом мощность генератора резко уменьшается, ток растет, катушки греются. Наличие неисправности можно определить с помощью дефектоскопа КИ-959 или, если его нет, – по сопротивлению фазных обмоток статора, сравнивая значения с эталонными.

Пробой диодов выпрямительного блока генераторов Г-250, Г-266 (и др.) обнаруживается с помощью контрольной лампы, включенной в цепь аккумуляторной батареи 12 или 24 В. При подключении провода, соединенного с клеммой (-) аккумуляторной батареи, к выходной клемме (+), или «В», генератора, а другого – к (-), или «М», генератора лампочка должна гореть. При смене полярности лампочка гореть не должна. Это указывает на исправность выпрямительного блока. Если лампочка горит в обоих случаях, то одна или несколько пар диодов блока пробиты.

Неисправность диодов генератора Г-304, Г-306 и др., имеющих выводы от каждой фазы, можно проверить без разборки. С этой целью провод от клеммы (-) аккумуляторной батареи подсоединяют к выводу «В» генератора, а провод от контрольной лампы – поочередно к выводам переменного блока «∞». Горение контрольной лампы укажет на отсутствие обрыва в цепи. Затем меняется полярность подсоединения и операции повторяются. Горение лампы укажет на пробой диода.

Основными неисправностями, снижающими работоспособность аккумуляторных батарей, являются: повышенный саморазряд, сульфатация, разрушение и короткое замыкание пластин, пониженная или повышенная плотность или низкий уровень электролита, трещины в мастике, крышке и моноблоке.

Повышенный саморазряд. Длительное хранение аккумуляторных батарей приводит к естественному их саморазряду. При этом нормальный саморазряд не должен превышать 0,7% емкости батареи в сутки. Причиной повышенного саморазряда, достигающего 5–10% емкости батареи в сутки, могут быть загрязненность поверхности крышки батареи электролитом и грязью, загрязненность электролита посторонними примесями и продуктами разрушения пластин, низкое качество серной кислоты электролита. Содержание в электролите даже незначительного количества меди и, особенно, железа намного увеличивает саморазряд аккумулятора. Если электролит загрязнен, батарею надо разрядить током, равным $^1/_{10}$ емкости, до напряжения 1,1–1,2 В на каждый аккумулятор. При этом посторонние металлы и их окислы переходят с пластин аккумулятора в электролит. Затем вылить весь электролит, промыть аккумуляторы дистиллированной водой, залить их свежим электролитом прежней плотности и полностью зарядить.

Сульфатация пластин. Сульфатация – это процесс образования на пластинах аккумулятора сернокислого свинца. Сернокислый свинец нормально образуется на пластинах в процессе разряда аккумулятора. При нормальном разряде он имеет мелкокристаллическую структуру и легко восстанавливается зарядным током. В результате глубокого разряда батареи, длительного хранения её в разряженном состоянии, эксплуатации с пониженным уровнем или высокой плотностью электролита, а также из-за присутствия вредных примесей и систематического недозаряда, на пластинах аккумуляторной батареи образуются крупные кристаллы, а иногда – сплошная корка сернокислого свинца. Такой сульфат свинца не распадается, во время зарядки значительно снижает емкость батареи, приводит к выкрошиванию активной массы и короблению пластин. Активная масса сульфатированной пластины при растирании между пальцами рассыпается как песок. Сульфатированный аккумулятор при зарядке имеет напряжение до 3 В и выше. Емкость такого аккумулятора значительно ниже нормальной. В случае, если пластины покрыты сплошной коркой сульфата, аккумуляторную батарею следует сдать в ремонт. Если процесс не слишком глубок, пластины можно восстанавливать, разрядив аккумуляторную батарею током, равным $^1/_{20}$ номинальной емкости, до напряжения 1,7 В на элемент, после чего, слив из батареи электролит, за-

лить дистиллированную воду, поставить батарею на заряд силой тока $^1/_{30}$ номинальной емкости. При достижении плотности электролита 1,09 г/см^3 напряжение каждого аккумулятора должно быть стабильным и равным 2,3–2,4 В. Если напряжение ниже, то заряд прекращают, часть электролита заменяют на дистиллированную воду и после двухчасового перерыва продолжают заряд тем же током. Заряд с перерывами продолжают до тех пор, пока плотность электролита 1,09 г/см^3 не будет стабильна в течение одного часа, а напряжение не достигнет 2,3–2,4 В. После этого плотность электролита доводят до нормальной и аккумуляторную батарею заряжают током, равным $^1/_{10}$ от номинальной емкости.

Разрушение пластин. Характерными признаками разрушения пластин являются резкое снижение емкости аккумулятора, малое время разряда и быстрое нарастание плотности электролита при заряде. Электролит делается мутным и приобретает коричневую окраску.

Быстрому разрушению пластин и выпадению активной массы способствуют частые перезарядки аккумулятора током большой величины, а также зарядка током слишком малой величины и повышенная плотность электролита. Аккумуляторные батареи, имеющие разрушенные пластины, снимают с эксплуатации и отправляют в ремонт.

Отстающие аккумуляторы. Если в батарее хотя бы один аккумулятор разряжается раньше остальных, то работоспособность батареи будет определяться именно этим, отстающим аккумулятором. Если разряд такой батареи продолжать дальше, то отстающий аккумулятор быстро разрядится до нуля, а затем переплюсуется и будет заряжаться обратным током остальных аккумуляторов. На отрицательных пластинах отстающего аккумулятора начнет образовываться перекись свинца, а на положительных – свинец. Это приведет к значительному снижению напряжения аккумуляторной батареи.

Отстающие аккумуляторы можно определить по следующим признакам: плотность электролита при заряде растет значительно медленнее, а температура быстрее, чем в остальных аккумуляторах. Батарея с таким аккумулятором должна быть подвергнута двух-, трехразовому контрольно-тренировочному циклу: заряд-разряд-заряд.

10.3 Диагностирование технического состояния электрооборудования

Проверку генераторов переменного тока со встроенными выпрямителями осуществляют в определенной последовательности.

Проверку номинальной мощности генератора (основная проверка) производят следующим образом:

1) подключить датчик тахометра 17 к розетке 16. Нанести на торцевую или цилиндрическую поверхность шкива генератора (в зависимости от удобства доступа) белую полоску (метод) шириной 15–20 мм мелом, краской, светлой липкой лентой и т. п.;

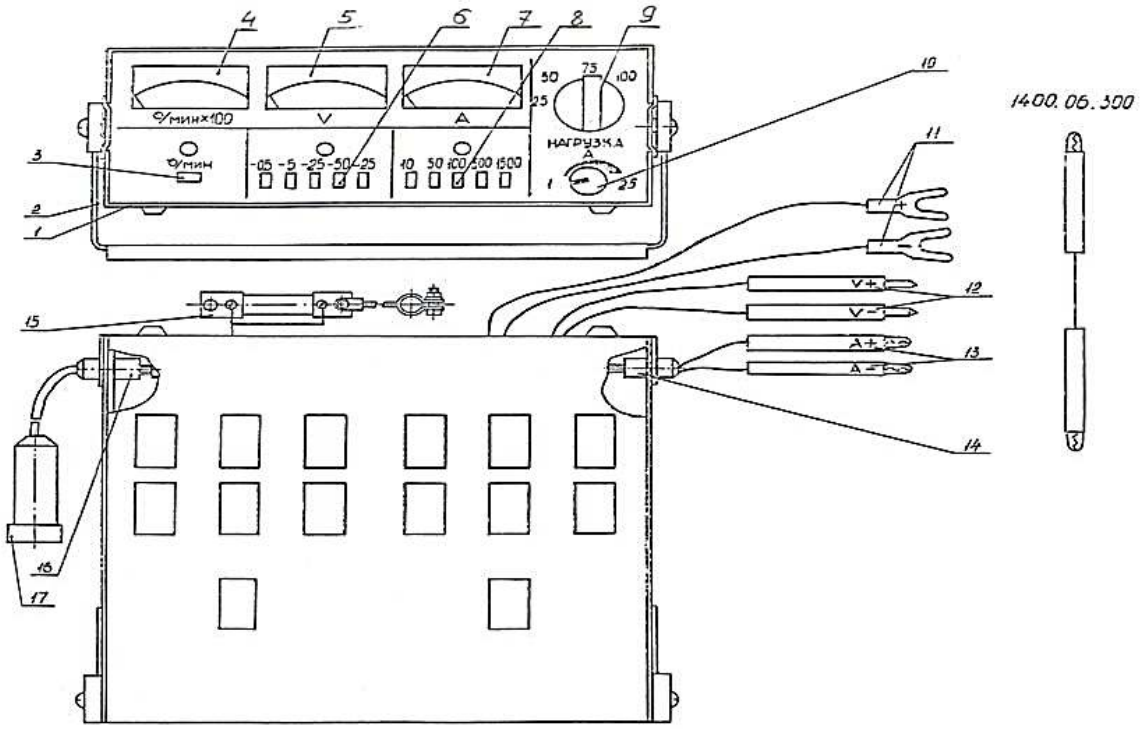
2) подключить провода (рисунок 10.3) «+V» 12 и (+) 11 к клемме «В» (+) генератора, а провода «–V» 12 и (-) 11 к «массе» (неокрашенной детали машины);

3) установить рукоятку регулятора нагрузки 10 в положение минимального тока;

4) включить амперметр на предел измерения 50 А, вольтметр – на предел 25 V или 50 V (в зависимости от номинального напряжения генератора) и тахометр;

5) запустить двигатель и при минимальных оборотах отключить «массу»;

6) плавно увеличивать частоту вращения ротора генератора и одновременно вращением рукоятки регулятора нагрузки 10 увеличивать нагрузку. При проверке генераторов с током нагрузки больше 25 А установить рукоятку переключателя нагрузки 9 в положение 50, 75 или 100 А (в зависимости от требуемой нагрузки), а при токе нагрузки более 50 А переключить амперметр на предел измерения 100 А;



1 – корпус; 2 – ручка; 3 – выключатель тахометра; 4 – тахометр; 5 – вольтметр; 6 – переключатель вольтметра; 7 – амперметр; 8 – переключатель амперметра; 9 – переключатель нагрузки; 10 – регулятор нагрузки; 11 – провода подключения нагрузки; 12 – провода подключения вольтметра; 13 – соединитель; 14 – розетка подключения соединителя; 15 – шунт выносной (300 А); 16 – розетка подключения датчика тахометра; 17 – датчик тахометра

Рисунок 10.3 – Устройство переносное для проверки автотракторного электрооборудования КИ-11400-ГОСНИТИ

7) сравнить показания вольтметра и амперметра при номинальной частоте вращения ротора генератора с данными таблицы 10.2. При наличии в генераторе выхода переменного тока величину напряжения можно измерить, включив вольтметр на предел измерения – 25 V;

8) уменьшить частоту вращения ротора и отключить нагрузку. Проверку начальной (минимальной) частоты вращения генератора при номинальном возбуждении в режиме холостого хода производят следующим образом:

– выполнить указания предыдущего пункта 1);

– подключить провод «+V» устройства к клемме «В» (+) генератора, а провод «–V» – к «массе» (неокрашенной детали машины);

– включить вольтметр на предел измерения 25 V и тахометр;

– запустить двигатель и при минимальных оборотах отключить «массу»;

– плавно увеличивать частоту вращения ротора генератора и следить за показаниями вольтметра 5 и тахометра 4; когда напряжение достигнет величины, указанной в таблице 10.2, сравнить показания тахометра с данными этой таблицы.

Таблица 10.2 – Технические параметры тракторных генераторов

Тип генератора	Применяемость	Напряжение (номинальное), В	Мощность (номинальная), Вт	Ток (номинальный), А	Обороты (номинальные) возбуждения, при которых достигается расчетное напряжение, об/мин, не более	
					без нагрузки	с номинальной нагрузкой
Г275А	К700, К701	12	960	80±2	1400–100	3200–100
Г287Д	К701	14	840	60±2	1020–50	2120–50
Г287Е	К700, К701	14	840	60±2	1020–50	2150–50
Г 306Г	ДТ-75	14	400	23,5±0,5	1500–100	2600–100
Г 306Д, Ж, И, К	Т-70В, МТЗ-80, Т-100М, Т-180, СМД-62	14	400	23,5±0,5	1500–100	2600–100
Г309	Т-130				1200–50	4500–150
131.3701	Т-4, ТТ-4, ДТ-75М	14	400	23,5±0,5	1400–100	2600–100
133.3701	ДТ-75, ТДТ-75	14	400	23,5±0,5	1400–100	2600–100
134.3701	МТЗ-80	14	400	23,5±0,5	1400–100	2600–100
135.3701	Т-16М, Т-25А, Т-30	14	400	23,5±0,5	1400–100	2600–100
Г964.37.01-1Г96953701-01 АА№5120 АА№5506	«Беларус-1221» «Беларус-1522» «Беларус-2522» «Беларус-1523»	14 14 14 14	1000 1000; 2000 2100 2000	70±1 70; 150 150 150	– – – –	4500±500 4500±500 4500±500 4500±500

При несоответствии параметров генератора данным таблицы 10.2 в результате предыдущих проверок, проверку тока возбуждения генератора (вспомогательную проверку) производить следующим образом:

1) подключить датчик тахометра 17 (рисунок 10.3) к розетке 16. Нанести на торцевую или цилиндрическую поверхность шкива генератора (в зависимости от удобства доступа) белую полоску (метку) шириной 15–20 мм мелом, краской, светлой липкой лентой и т. п.;

2) подключить соединитель 13 к розетке 14 устройства;

3) отсоединить провод от клеммы «Ш» реле-регулятора;

4) подключить провод «+А» к клемме «Ш» реле-регулятора, провода «-А» и «+V» к клемме «Ш» генератора, а провод «-V» – к «массе» (неокрашенной детали машины);

5) включить амперметр на предел измерения 10 А, вольтметр – на предел измерения 25 V или 50 V (в зависимости от номинального напряжения генератора) и тахометр;

6) запустить двигатель и, плавно изменяя частоту вращения ротора генератора, следить за показаниями амперметра 7 и вольтметра 5.

С увеличением частоты вращения ротора генератора при постоянном напряжении ток возбуждения должен уменьшаться. При минимальной частоте вращения ротора генератора он должен быть равен 2–3 А (для генераторов с номинальным напряжением 12 V) и 1–2 А – для генераторов с номинальным напряжением 24 V.

Проверку контактно-транзисторных реле-регуляторов начинают с проверки величины напряжения, поддерживаемого регулятором напряжения. Её производят следующим образом:

1) повторить пункт 1 предыдущей проверки;

2) подключить провода «+V», «+» к клемме «В» генератора, а провода «-V», «-» – к «массе» (неокрашенной детали машины);

3) установить рукоятку регулятора нагрузки 10 (см. рисунок 10.2) в положение минимального тока;

4) включить амперметр на предел измерения 50 А, вольтметр – на предел измерения 25 V и тахометр;

5) запустить двигатель машины и установить частоту вращения якоря генератора согласно таблице 10.3;

6) дать поработать двигателю в течение 8–10 мин, а затем рукояткой 10 установить по амперметру 7 величину нагрузки согласно таблице 10.3;

7) по показаниям вольтметра 5 определить величину регулируемого напряжения и сравнить её с данными таблицы.

При необходимости величина напряжения регулируется изменением натяжения пружины.

Следует помнить, что корпус электромагнитного реле и пружина находятся под напряжением относительно корпуса реле-регулятора, поэтому даже кратковременное короткое замыкание между ними приводит к выходу из строя реле-регулятора. С учетом сказанного, регулировку регулятора напряжения следует осуществлять при остановленном двигателе и отключенной аккумуляторной батарее или специальным приспособлением из изоляционного материала.

Таблица 10.3 – Технические параметры тракторных реле-регуляторов

Марка реле-регулятора	Основные параметры (номинальные)			Проверяемые параметры					
	Напряжение, В	Ток, А	Регулируемое напряжение, В	Нагрузка, при которой проверяется регулятор напряжения, В	Скорость вращения ротора генератора, при которой проверяется регулятор напряжения, об/мин	Ограничиваемый ток, А	Напряжение включения реле обратного тока, В	Обратный ток, А	Ток срабатывания реле защиты, А
РР24-Г	12	20	14,0–14,6	10	3000	19–21	12,2–13,2	0,5–6	–
РР24-12	12	28	14,0–14,6	14	3500	26,5–29,5	12,2–18,2	0,5–6	–
РР130	12	28	14,0–14,6	14	3500	26,5–29,5	12,2–13,2	0,5–6	–
РР315-Б	12	13	13,6–14,0 (положение «Лето») 14,3–15,3 (положение «Зима»)	6	3300	12–14	11–12	Не более 8	–
РР315-Д	12	15	13,6–14,0 (положение «Лето») 14,3–15,3 (положение «Зима»)	9	3300	14–16	11–12	Не более 8	–
РР350-А	12	28	13,9–14,6	14	2850–3150	–	–	–	–
РР362	12	28	14,0–14,4	14	2850–3150	–	–	–	3,2–3,6
РР362-Б	12	32 20 15	13,4–13,8 (положение «Лето»)	15–17 9–11 7–9	3450–3750 3450–3750 4950–5250	– – –	– – –	– – –	3,2–3,6 3,2–3,6 –
РР106	24	10	27,4–30,2	5	2500	9–11	24,4–27,0	0,5–6	–
РР107	24	16	27,4–30,2	8	2500	15–17	24,4–27,0	0,5–6	–
РР127	24	20	27,4–30,2	10	2500	–	–	–	–

Проверку тока срабатывания реле защиты производят следующим образом:

1) подключить соединитель 13 к розетке 14 устройства;

2) отсоединить провод от клеммы «Ш» реле-регулятора;

3) подключить провод «А» к клемме «Ш» реле-регулятора, провод «-» – к «массе» (неокрашенной детали машины);

4) соединить между собой провода «-А» и «+»;

5) установить рукоятку регулятора нагрузки 10 в положение минимального тока;

6) включить амперметр на предел измерения 10 А;

7) не запуская двигатель, включить «массу» и, увеличивая ток поворотом рукоятки 10, по показаниям амперметра 7 определить ток, соответствующий моменту срабатывания реле защиты (в момент срабатывания реле защиты ток уменьшается до нуля);

8) сравнить полученные данные с данными таблицы 10.3.

Проверку стартеров начинают с определения величины тока, потребляемого стартером.

Проверку производят при полностью заторможенном якоре следующим образом:

1) отсоединить от плюсового аккумулятора провод, идущий к стартеру;

2) установить на плюсовой вывод аккумулятора выносной шунт 15 (см. рисунок 10.3);

3) подключить к клемме выносного шунта провод, снятый с плюсового вывода аккумулятора;

4) подключить провода «+V» и «-V» к клеммам аккумулятора, соблюдая полярность;

5) включить амперметр на предел измерения 500 или 1500 А, в зависимости от мощности проверяемого стартера, а вольтметр – на предел измерения 25 V;

6) включить прямую передачу на машине и затормозить ее центральным тормозом;

7) включить стартер на время не более 5 с и по показаниям амперметра 7 и вольтметра 5 определить величины тока, потребляемого стартером, и напряжение на его зажимах;

8) убедиться, что не вращается якорь стартера (вращение якоря недопустимо и происходит только при неисправной муфте привода стартера).

Величина тока, потребляемого стартером, должна соответствовать данным таблицы 10.4.

Меньшая, по сравнению с указанной в таблице 10.4, величина тока, потребляемого стартером, свидетельствует о больших переходных сопротивлениях во внешней цепи стартера или внутри его. Необходимо тщательно проверить и зачистить контактные соединения цепи стартера.

Следует помнить, что уменьшение тока, потребляемого стартером, может быть следствием разряженности аккумуляторных батарей.

Признаками неисправности стартерных аккумуляторных батарей являются: слабые накал ламп и звук сигнала, малая частота вращения стартера.

Для проверки необходимо:

- снять наконечники проводов с клемм батареи;
- убедиться в отсутствии протеканий электролита через пробки и трещины;
- очистить наружные поверхности батареи от пыли, грязи и электролита;
- вывернуть пробки из крышек и прочистить вентиляционные отверстия;
- проверить уровень электролита всех аккумуляторов батареи (12–15 мм);
- измерить денсиметром (ареометром) плотность электролита.

Таблица 10.4 – Технические параметры стартеров

Марка стартера	Напряжение (номинальное), В	Мощность, Вт (л. с.)	Режим полного торможения		Режим холостого хода	
			Напряжение на клеммах, В, не более	Потребляемый ток, А, не более	Напряжение на клеммах, В, не более	Потребляемый ток, А, не более
СТ350В	12	441,6 (0,6)	8,5	230±5,0	12,0	45±1
СТ352Д	12	441,6 (0,6)	8,5	250±5,0	12,0	50±1
СТ8	12	1324,8 (1,8)	8,0	600±10	12,0	75±2
СТ20	12	1177,6 (1,6)	8,0	600±10	12,0	75±2
СТ113	12	1030,4 (1,4)	8,0	525±5	12,0	85±2
СТ130Б	12	1030,4 (1,4)	9,0	650±10	12,0	80±2
СТ200	12	956 (1,3)	8,0	600±10	12,0	80±2
СТ201	12	1545,6 (2,1)	5,5	800±10	10,0	90±2
СТ204	12	1545,6 (2,1)	5,5	800±10	10,0	90±2
СТ230	12	1030,4 (1,4)	8,0	500±5,0	10,0	85±2
СТ156	12	1030,4 (1,4)	8,0	600±10	12,0	75±2
СТ130	12	1104 (1,5)	9,0	650±10	12,0	80±2
СТ212, СТ212А, СТ212Б, СТ212Р	12	3312 (4,5)	7,0	1450±10	11,5	120±5
СТ506	12	2576 (3,5)	7,0	1200±10	11,5	120±5

При минимальной плотности электролита, измеренной в одном из аккумуляторов батареи, определить степень разряженности батареи. Для центральных районов с температурой зимой до -30 ºС батарея считается полностью заряженной при плотности электролита 1,27 г/см^3. Батарея разряжена на 25% при плотности электролита 1,23 г/см^3, на 50% – при плотности 1,19 г/см^3. Для северных районов эти показатели выше на 0,02 г/см^3, для южных – нижена 0,02 г/см^3.

Для проверки батареи под нагрузкой необходимо к ее клеммам подключить вольтметр. На время не более 5 с включить стартер при выключенной подаче топлива и определить напряжение на клеммах батареи. Исправная ба-

тарея должна иметь напряжение на клеммах не менее 9,6 В. Если оно ниже этого значения, то необходимо подзарядить батарею.

Основными неисправностями, снижающими работоспособность аккумуляторных батарей, являются повышенный саморазряд, сульфатация, разрушение и короткое замыкание пластин, пониженные или повышенные плотность или уровень электролита, трещины в крышке и моноблоке.

При повышенном саморазряде батарею необходимо разрядить током, равным $^1/_{10}$ емкости, до напряжения 1,1–1,2 В на каждый аккумулятор. Вылить весь электролит, промыть аккумуляторы дистиллированной водой, залить их свежим электролитом прежней плотности и зарядить.

При сульфатации пластин (образование крупных кристаллов сернокислого свинца) батарея должна быть разряжена до напряжения 1,7 В на каждый аккумулятор током, равным $^1/_{20}$ емкости батареи. Слить весь электролит, залить дистиллированную воду и поставить на зарядку силой тока $^1/_{30}$ емкости. Заряд с перерывами продолжить до стабильной плотности электролита 1,09 г/см^3 в течение часа и напряжения 2,3–2,4 В на каждый аккумулятор. Довести плотность электролита до нормальной и заряжать током, равным $^1/_{10}$ емкости.

Характерными признаками разрушения пластин являются резкое снижение емкости батареи, малое время разряда и быстрое нарастание плотности электролита при заряде. Электролит делается мутным и приобретает коричневую окраску.

Определение ЭДС (электродвижущей силы и отдельных её элементов) производить измерением напряжения отдельных элементов без нагрузки.

Для проверки необходимо:

1) измерить плотность электролита;

2) включить вольтметр 5 (см. рисунок 10.1) на предел измерения 5 V;

3) подключить наконечники провода 3 (см. рисунок 10.2) «+V» и «–V» к выводам элементов батареи, соблюдая полярность, и измерить напряжение на каждом элементе батареи;

4) сравнить показания вольтметра с расчетной величиной ЭДС, расчет величины ЭДС производить по формуле

$$E_0 - 0,84 - \delta,$$

где E_0 – ЭДС покоя;

δ – плотность электролита.

Если ЭДС без нагрузки равна нулю, это означает, что в аккумуляторе пластины замкнуты накоротко.

Измерение напряжения на отдельных элементах батареи при работе с внешней нагрузкой производят следующим образом:

1) включить вольтметр на предел измерения 5 V;

2) подключить наконечники провода 3 (см. рисунок 10.2) «+V» и «-V» к выводам элементов батареи, соблюдая полярность, и измерить напряжение на каждом элементе батареи при включенном стартере (рычаг переключателя коробки передач установить в нейтральное положение).

Через 3–6 с после начала измерения напряжение на элементе аккумулятора должно быть равно 1,7–1,8 В. Напряжение на исправных элементах батареи не должно отличаться более чем на 0,1 В.

Проверку электродвигателей, звуковых сигналов и других потребителей тока производят следующим образом:

1) подключить соединитель 13 (см. рисунок 10.3) к розетке 14 устройства;

2) подключить амперметр устройства в разрыв цепи потребителя проводами «+А» и «-А» соединителя 13;

3) подключить вольтметр устройства к выводным клеммам потребителя проводами «+V» и «-V»;

4) включить амперметр на предел измерения 50 А и вольтметр – на предел измерения 25 V;

5) подать питание и по показаниям амперметра 7 и вольтметра 5 определить величины потребляемого тока и напряжения;

6) сравнить полученные данные с паспортными данными испытываемого потребителя.

Порядок выполнения работы

1. Изучить техническое состояние автотракторного электрооборудования.

Контрольные вопросы

1. Технические данные устройства КИ-11400-ГОСНИТИ.
2. Основные неисправности электрооборудования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аллилуев В.А. Техническая эксплуатация машинно-тракторного парка / В.А. Аллилуев, А.Д. Ананьин, В.М. Михлин. – М.: Агропромиздат, 1991.

2. Арженовский А.Г. Совершенствование методики и средств определения энергетических параметров двигателей тракторов в эксплуатационных условиях: диссертация кандидата технических наук / А.Г. Арженовский. – Зерноград, 2004.

3. Арженовский, А.Г. Техническая эксплуатация машиннотракторного парка / Никитченко, С.Л. и др. – Зерноград: АЧИИ, 2016.

4. Бельских В.И. Справочник по техническому обслуживанию и диагностированию тракторов / В.И. Бельских. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Россельхозиздат, 1986.

5. Болотов А.К. Эксплуатация сельскохозяйственных тракторов: справочник / А.К. Болотов, А.М. Гуревич, В.И. Фортуна. – М.: Колос, 1994.

6. ЗАО «Кирсановский механический завод» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://zaokmz.narod.ru.

7. ЗАО «Староминская сельхозтехника» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://starteh.ru.

8. Ильяков В.В. Регулировки сельскохозяйственных тракторов: справочник / В.В. Ильяков, В.И. Левин. – М.: Колос, 1996.

9. Каталог передвижных и стационарных средств для специализированного технического облуживания тракторов, комбайнов и сельскохозяйственных машин. – М.: ГОСНИТИ, 1986.

10. Марковский П.Н. Справочник по регулировкам колёсных тракторов / П.Н. Марковский, Б.А. Новик. – Минск: Ураджай, 1985.

11. Маслов Г.Г. Техническая эксплуатация МТП: учебное пособие / Г.Г. Маслов, А.П. Карабаницкий, Е.А. Кочкин. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет, 2008.

12. НТЦ «Экологический сервис» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ecologserv.narod.ru.

13. Российская ассоциация бизнес-образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rabe.ru.

14. Руководство по эксплуатации «Беларус-1221» ОАО «Минский тракторный завод», 2019.

15. Техника для лидеров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://newtechagro.ru.

16. Технологическое руководство по контролю и регулировке тракторных и комбайновых дизелей при эксплуатации / В.И. Черноиванов, А.В. Колчин, Б.Ш. Каргиев, Д.В. Доронин. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005.

17. Черноиванов В.И. Мировые тенденции машинно-технологического обеспечения интеллектуального сельского хозяйства / В.И. Черноиванов. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2012. – 284 с.

Учебное издание

Смыков Сергей Владимирович

Луханин Владимир Александрович

Иванов Павел Александрович

Усова Елена Владимировна

Краснова Александра Юрьевна

ДИАГНОСТИКА И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА

Практикум

Редактор Н.П. Лучинкина
Верстка Н.В. Гвоздик
Художественный редактор С.П. Вдовикина

Подписано в печать 1.03.2024 г.
Формат 60×84/16. Усл. п. л. 7,3. Тираж 30 экз. Заказ № 8.

Отдел информационных технологий и издательской деятельности
Азово-Черноморского инженерного института
ФГБОУ ВО Донской ГАУ
347740, г. Зерноград Ростовской области, ул. Советская, 15.