

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Самарский государственный университет путей сообщения» в г.Саратове
Филиал СамГУПС в г. Саратове

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ
по ПМ.02 Строительство железных дорог, ремонт и текущее содержание
железнодорожного пути
МДК 02.03 Машины, механизмы для ремонтных и строительных работ
для студентов специальности
08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство
Базовая подготовка

ОДОБРЕНО

на заседании ЦМК «08.02.10»

Протокол № 1 от

«31» августа 2023 г.

Председатель

_____/ТимохинНВ./

Методические указания по
выполнению лабораторных работ по
ПМ.02 Строительство железных дорог,
ремонт и текущее содержание
железнодорожного пути МДК 02.03
Машины, механизмы для ремонтных и
строительных работ составлены в
соответствии с требованиями ФГОС
по специальности СПО и на основе
Примерной программы
профессионального модуля
(заключение экспертного совета № 298
от «16» августа 2011г.)

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР

_____/Крижановский С.А./

« 01 » сентября 2023 г.

РАЗРАБОТЧИК: Тимохин Николай Владимирович, преподаватель высшей
квалификационной категории филиал СамГУПС в г. Саратове

Введение

Методические указания по выполнению лабораторных работ по МДК 02.03 Машины, механизмы для ремонтных и строительных работ составлены в соответствии с рабочей программой профессионального модуля ПМ.02 Строительство железных дорог, ремонт и текущее содержание железнодорожного пути специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство. Методическое пособие является руководством по проведению лабораторных работ МДК.02.03. «Машины, механизмы ремонтных и строительных работ» и преследует цель оказать помощь преподавателю и студентам в их организации и проведении.

Методические указания предусматривают проведение 8 лабораторных работ.

Объектами исследования при выполнении лабораторных работ являются двигатели внутреннего сгорания, переносные электрические станции и кабельная арматура, механизированный путевой инструмент. Основная цель лабораторных занятий — практическое ознакомление с общим устройством объекта, устройством его основных механизмов и систем, принципами их работы, взаимодействием сборочных единиц и деталей; получение первичных навыков в эксплуатации (подготовка к работе, выполнение рабочих операций, обеспечение исправности и безопасных условий труда).

Лабораторные работы проводятся в специализированной лаборатории, а по возможности на полигоне железнодорожного пути.

Организация проведения лабораторных работ требует деления учебной группы на подгруппы, которые рекомендуется в свою очередь делить на две-три бригады, производящие запланированные операции на различных объектах исследования с последующей сменой рабочих мест.

До проведения лабораторных работ в процессе теоретического обучения студенты должны быть ознакомлены с назначением, общим устройством и

принципом работы объектов исследования (изучения), их техническими характеристиками и другими вопросами в соответствии с требованиями программы дисциплины.

Перед каждым занятием студенты должны получить инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

Лабораторная работа №1

Исследование приемов подготовки к работе, работа с шуруповертом и гаечными ключами.

Возможные неисправности и способы их устранения.

Цель: практически ознакомиться с устройством и принципом работы шуруповерта и электрогаечных ключей, получить умения по подготовке их к работе и работы с ними.

Оборудование:

1. Шуруповерт ШВ 2М.
2. Электрогаечный ключ универсальный КПУ.
3. Ключ шурупогаечный КШГ 1.
4. Инструменты, принадлежности и эксплуатационные материалы.
5. Инструкции по устройству и эксплуатации.
5. Средства электробезопасности.

Порядок выполнения работы

1. Практически ознакомиться с устройством и принципом работы шуруповерта и электрогаечных ключей.
2. Подготовить инструмент к работе.
3. Выполнить рабочие операции.
4. Выполнить ежедневное техническое обслуживание, выявленные неисправности устранить.

1. Ознакомление с устройством и принципом работы шуруповерта и электрогаечных ключей рекомендуется проводить на натурных образцах, при этом ознакомиться:

- с устройством и принципом действия мотор-редуктора (ШВ, КПУ), ударно-вращательного механизма (КПУ), механизма управления (КШГ);
- с устройствами для регулирования крутящего момента (ШВ, КШГ);
- с устройствами для перевода ключа КПУ в рабочие положения;
- с устройствами для установки шуруповерта на требуемых типах рельсов;
- с видами рабочего инструмента и устройствами для его установки и замены;
- с устройствами для залива, слива и контроля уровня масла в редукторах;
- с устройством кабельной вилки и выключателя, подключением к розетке силовой электрической сети;
- с устройствами для переключения передач (ШВ, КШГ) и реверсирования вращения рабочего инструмента.

Шуруповерт ШВ2М

1. Подготовка к работе.

Перед началом работы необходимо проверить:

- комплектность и надежность крепежа всех болтовых соединений;
- надежность заземления, состояние кабеля и кабельной вилки;
- уровень масла в редукторе масломером (масломер при этом не завертывать);
- соответствие установленного ролика 6 предохранительного захвата типу рельсов, на которых будет производиться работа (для работы с рельсами Р75 и Р65 должен быть установлен меньший по диаметру ролик, для работы с рельсами Р50 и легче — больший);
- исправность редуктора провертыванием вручную шпинделя на обеих скоростях;
- установку соответствующего съемного наконечника;
- включить переключатель и опробовать работу шуруповерта на холостом ходу; в холодное время года она должна продолжаться 3– мин;
- при обнаружении какой-либо неисправности (искрение, шум и др.) шуруповерт отключить от сети переключателем и кабельной вилкой и устранить неисправности. При включении электродвигателя запрещается производить регулировку, устранять неисправности, подтягивать крепеж и т.д.;
- опробовать шуруповерт на рабочем режиме.

При необходимости следует отрегулировать муфту максимального крутящего момента. Для регулирования крутящего момента предусмотрен специальный винт с венцом, контргайкой и ограничителем.

При ввертывании винта увеличивается крутящий момент. Контргайка предназначена для фиксации величины крутящего момента и исключает самопроизвольное вывертывание винта в процессе эксплуатации.

Для определения положения винта на закрывающем колпаке предусмотрена соответствующая градуировка величины крутящего момента.

Во время ввертывания или вывертывания винта колпак надо поставить на основание сбоку винта и отрегулировать муфту на необходимую величину.

Предупреждение: конечное положение регулировочного винта и контргайки — когда они ввернуты до упора в ограничитель. Снимать ограничитель запрещается из-за возможности поломки редуктора.

Крутящий момент на отвертывание не регулируется.

2. Выполнение рабочих операций.

2.1 Завертывание шурупов:

- засверлить шпалы: сосновые — сверлом Ø4,5 мм, дубовые — сверлом Ø6 мм на глубину 140 мм;
- забить шурупы молотком на 1/4 длины;
- надеть на шлицевой конец шпинделя наконечник для шурупов с прямоугольным или квадратным отверстием в зависимости от типа шурупа;
- отрегулировать муфту максимального крутящего момента на момент, соответствующий материалу шпалы;
- завести ролики двух предохранительных захватов 6 под головку рельса, для этого отвернуть ручку, выдвинуть рычаг с роликом, завести ролик под головку рельса и затянуть ручку, зафиксировав его в данном положении;
- включить электродвигатель на требуемое направление вращения наконечника;
- нажать на рычаг переключения скоростей 3;
- поставить вращающийся на малой скорости наконечник на головку шурупа и отпустить рычаг переключения, в результате чего будет включена большая скорость вращения наконечника;
- произвести переключение следующим способом: выключить двигатель и одновременно нажать на рычаг переключения, произведя довертывание на малой скорости (в зависимости от пород древесины состояния шпал переключение скорости на меньшую производится по усмотрению рабочего нажатием руки на рычаг);
- после двух-трех срабатываний шариковой муфты снять наконечник с головки шурупа и переместить шуруповерт с тележкой к следующему шурупу.

2.2. Отвертывание шурупов:

- завести ролик предохранительного захвата под головку рельса;
- поставить вращающийся на малой скорости наконечник на головку шурупа;
- отпустить рычаг переключения скорости (по мере вывертывания шурупа и уменьшения сопротивления вращению механизм автоматически переключается с меньшей скорости на большую).

2.3 Завертывание клеммных гаек:

- завернуть гайки вручную на две-три нитки;
- надеть на шлицевой конец шпинделя наконечник для клеммных гаек с шестигранным отверстием;
- отрегулировать муфту максимального крутящего момента;
- завести ролик предохранительного захвата под головку рельса;
- включить электродвигатель на требуемое направление вращения наконечника;
- нажать на рычаг переключения скоростей;

—поставить вращающийся на малой скорости наконечник на гайку и отпустить рычаг переключения, в результате чего будет включена большая скорость вращения наконечника;

—после трех-четырех срабатываний шариковой муфты снять наконечник с гайки и переместить шуруповерт к следующей гайке.

Отвертывание клеммных гаек.

Отвертывание клеммных гаек производится аналогично отвертыванию шурупов.

3. Возможные неисправности и способы их устранения приведены на экране.

Ключ путевого универсальный КПУ

Подготовка к работе и выполнение рабочих операций:

—произвести проверку комплектности и надежности затяжки резьбовых соединений;

—произвести проверку ключа на холостом ходу в течение 1 мин;

—установить необходимую сменную головку;

—перед завинчиванием (отвинчиванием) гаек клеммных, закладных и стыковых болтов откинуть опоры на шпалу и закрепить их зажимами.

Перед завинчиванием гаек клеммных и закладных болтов:

—выключить привод прижима 21, для чего стержень фиксатор вывести из отверстия в поперечине и зафиксировать в этом положении, повернув стержень фиксатора на 90° по ходу часовой стрелки;

—развернуть мотор-редуктор на оси до вертикального положения и зафиксировать зажимом;

—в отверстие головки ключа вставить сменную головку (наиболее длинную из двух сменных головок, поставляемых в комплекте с ключом) и зафиксировать штифтом и кольцом (штифт и кольцо входят в комплект поставки ключа);

—соединить планку с рычагом, для чего стержень фиксатора вставить в отверстие планки, подкатить ключ по рельсу до нужной шпалы, опустить мотор-редуктор на подвеске до попадания головки ключа на гайку скрепления;

—включить ключ и завинчивать гайку в течение 4 с;

—выключить ключ и переместить к следующему болту.

Перед завинчиванием гаек стыковых болтов:

—разъединить нижнюю поперечину подвески, для чего стержень фиксатора вывести из отверстия в планке и, удерживая стержень фиксатора в этом положении, переместить ось вверх вместе с поворачивающимися относительно нее рычагом и планкой (причем поверхность планки должна стать выше стержня фиксатора и отпустить стержень фиксатора;

Контрольные вопросы

1. Как производится регулировка шуруповерта ШВ на требуемый крутящий момент?
2. Как подготовить шуруповерт ШВ для работы на соответствующем типе рельса?
3. С помощью каких устройств производится управление шуруповертом ШВ?
4. Как производится перевод ключа КПУ из рабочего положения для заворачивания гаек клеммных и закладных болтов в рабочее положение для заворачивания гаек стыковых болтов?
5. В чем отличие принципа работы мотор-редуктора шуруповерта ШВ от принципа работы мотор-редуктора ключа КПУ?
6. Как установить необходимые вращающий момент и скорость вращения на ключе КШГ?

Лабораторная работа № 2

Исследование приемов подготовки к работе и работа моторного рихтовщика РГУ-1. Возможные неисправности и способы их устранения

Цель: практически ознакомиться с устройством и принципом работы

моторного рихтовщика РГУ 1, получить умения по подготовке его к работе и работы с ним.

Оборудование:

1. Моторный рихтовщик РГУ 1.
2. Инструмент, принадлежности и эксплуатационные материалы.
3. Инструкция по устройству и эксплуатации.

Порядок выполнения работы

1. Практически ознакомиться с устройством и принципом работы моторного рихтовщика РГУ 1.
2. Подготовить инструмент к работе.
3. Выполнить рабочие операции.
4. Выполнить ежедневное техническое обслуживание, выявленные неисправности устранить.

1. Ознакомление с устройством и принципом работы рекомендуется

проводить на натурном образце, при этом ознакомиться:

- с устройством и принципом действия насосной станции;
- с устройством и принципом действия исполнительных органов;
- с устройством спускного шарикового клапана и рукоятью управления им.

2. Подготовка к работе:

- установить насосную станцию на месте работ, передвигая на роликах по одному рельсу зафиксировать откидной опорой.
- проверить рихтовщик внешним осмотром, при необходимости подтянуть резьбовые и фланцевые соединения, при наличии подтекания масла устранить причину;
- проверить наличие масла в масляном баке, при необходимости долить;
- проверить наличие топлива в топливном баке, при необходимости дозаправить с учетом смазки двигателя (смесь бензина с моторным маслом в пропорции 15:1 по объему);
- подготовку к работе приводного ДВС произвести по инструкции;
- рукоятью стартера запустить ДВС, проверить его работу на оборотах холостого хода;
- проверить работу спускного клапана, переводя механизм из рабочего режима в холостой нажатием рукояти (при нажатии на рукоять клапан открывается и масло по шлангам из гидравлических цилиндров исполнительных органов возвращается в масляный бак — штоки неподвижны);

—проверить работу гидравлических исполнительных органов (толкателей) без нагрузки (штоки толкателей должны выдвигаться из цилиндров).

3. Выполнение рабочих операций:

—рихтовка железнодорожного пути производится бригадой из пяти человек: один удерживает рихтовщик на рельсовой нити и управляет спускным клапаном, четыре человека устанавливают и снимают исполнительные органы;

—установить гидравлические толкатели наклонно в шпальных ящиках и упереть одним из выступов упора на крышке цилиндра в головку рельса (при необходимости убрать балласт из шпального ящика);

—ручкой регулирования частоты вращения двигателя (ручного газа) установить большие обороты для создания необходимого давления в гидравлической системе;

—на больших оборотах двигателя произвести рихтовку;

—уменьшить обороты двигателя и нажатием рукоятки привести толкатели в исходное положение;

—переместить насосную станцию вместе с толкателями к новому месту работ.

4. Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице.

Содержание отчета

1. Схема моторного рихтовщика с обозначением основных частей.
2. Техническая характеристика.
3. Порядок подготовки инструмента к работе и выполнения рабочих операций.
4. Выявленные неисправности и способы их устранения.
5. Выводы о проделанной работе.

Контрольные вопросы

1. Как устроен привод моторного рихтовщика РГ У?
2. Как осуществляется управление исполнительными органами рихтовщика РГУ?
3. Как устроена насосная станция рихтовщика РГУ?
4. Как вернуть цилиндры исполнительных органов рихтовщика РГ У в исходное положение?

Лабораторная работа №3

Исследование приемов подготовки к работе и работа разгоночных приборов, устройство, принцип работы. Правила обслуживания и обеспечение техники безопасности при работе с гидравлическим инструментом

Цель: практически ознакомиться с устройством и принципом работы гидравлических разгоночных приборов, получить умения по подготовке их к работе и работы с ним.

Оборудование:

1. Гидравлические разгоночные приборы типа РН.
2. Инструмент, принадлежности и эксплуатационные материалы.
3. Инструкция по устройству и эксплуатации.

Порядок выполнения работы

1. Практически ознакомиться с устройством и принципом работы гидравлических разгоночных приборов.
2. Подготовить инструмент к работе.
3. Выполнить рабочие операции.
4. Выполнить ежедневное техническое обслуживание, выявленные неисправности устранить.

1. Ознакомление с устройством и принципом работы рекомендуется проводить на натурном образце, при этом ознакомиться:

- с устройством и принципом действия ручного гидравлического привода;
- с устройством и принципом действия зажимных клиньев;
- с устройством спускного клапана и воротком управления им;
- с устройством и принципом работы силовых цилиндров.

2. Подготовка к работе.

Перед началом работы необходимо проверить:

- наличие масла в приборе и при необходимости долить его, вывернув из крышки резервуара корпус сапуна;
- состояние крепления роликов, поводков, рычагов, рукояток насосов, болтов, соединяющих резервуар с корпусом, гидроцилиндров прибор РН -01), крышек масляного резервуара, затяжку сальников вала и спускного клапана (в случае необходимости подтянуть ослабшие винты и гайки);
- утечку масла из цилиндров и маслопроводов, при необходимости повернуть цилиндры и накидные гайки маслоподводящих трубок (прибор РН -01);

- насечку зажимных клиньев, негодные заменить;
- исправность спускного клапана и работу прибора вхолостую. Для этого произвести несколько качков рукоятками насоса, затем поворотом воротка против часовой стрелки открыть спускной клапан и возвратить поршни в исходное положение;
- наличие воздуха в гидросистеме прибора (при наличии воздуха качания рукояток не приводят к выдвигению поршней); при наличии воздуха слегка вывернуть из корпуса сапуна пробку и произвести несколько качаний рукоятками насоса до выхода воздуха через отверстие в корпусе сапуна.

3. Выполнение рабочих операций:

- подготовить участок работы: ослабить болты в стыках и снять противоугоны;
- прибор установить на рельсы так, чтобы стык двух рельсов находился на равном расстоянии от корпусов прибора;
- рукоятки управления развести в противоположные стороны для прижатия зажимных клиньев вплотную к боковым граням головок рельсов;
- закрыть спускной клапан поворотом воротка;
- съёмными рукоятками, покачивая ими в разные стороны, произвести разгонку стыкового зазора на необходимую величину;
- открыть спускной клапан поворотом воротка и привести прибор в исходное положение;
- рукоятки управления сдвинуть к центру прибора для разжатия зажимных клиньев и на роликах переместить прибор к следующему стыку;
- в случае необходимости раздвинуть рельсы на расстояние более чем на паспортную величину, открыть спускной клапан, привести прибор в исходное положение и повторить рабочий цикл снова.

4. Возможные неисправности гидравлических приборов и способы их устранения приведены в таблице.

Содержание отчета

1. Схема гидравлического разгонщика с обозначением основных частей.
2. Техническая характеристика.
3. Порядок подготовки инструмента к работе и выполнения рабочих операций.
4. Выявленные неисправности и способы их устранения.
5. Выводы о проделанной работе.

Контрольные вопросы

1. Как устроен привод гидравлических разгонщиков?
2. Как осуществляется фиксация гидравлического разгонщика на рельсах?
3. Как производится сброс давления в гидросистеме гидравлического разгонщика при его перегрузе?
4. Как гидравлический разгонщик приводится в рабочее положение?
5. Как устроены распорные гидроцилиндры и как они приводятся в исходное положение?

Лабораторная работа № 4

Исследование конструкции и принципа работы кривошипно-шатунного механизма и системы смазки ДВС.

Цель: практически ознакомиться с конструкцией кривошипно-шатунного механизма и системы смазки двигателя внутреннего сгорания и принципом их работы, получить умения по их техническому обслуживанию.

Оборудование:

1. Четырехтактный ДВС УД-15М.
2. Основные узлы и детали КШМ и системы смазки.
3. Инструмент и приспособления.
4. Инструкции по устройству и эксплуатации двигателя.

Порядок выполнения работы

1. Исследование конструкции кривошипно-шатунного механизма и системы смазки и принципов их работы.
 2. Исследование технического состояния кривошипно-шатунного механизма.
 3. Техническое обслуживание системы смазки.
1. Исследование конструкции кривошипно-шатунного механизма и системы смазки и принципов их работы рекомендуется проводить на натурном образце двигателя с разрезом или его макете при этом:
- проследить взаимодействие сборочных единиц и деталей кривошипно-шатунного механизма, определить их функциональное назначение по преобразованию возвратно-поступательного движения поршня во вращательное движение коленчатого вала;
 - определить основные геометрические и объемные параметры;
 - определить основные узлы трения и способы их смазки;
 - проследить взаимодействие сборочных единиц и деталей системы смазки, определить их функциональное назначение по созданию давления в системе, подаче масла в узлы трения, контроля за давлением масла, его очистке, защите системы от избыточного давления, контроля уровня.
2. Исследование технического состояния кривошипно-шатунного механизма производится на разрезе двигателей УД 15, УД 25 или на их сборочных единицах и включает следующие основные операции:
- а) снятие цилиндра и очистка его от нагара производится на натурном образце двигателя соответствующей степени сборки;

б) проверка подвижности поршневого пальца в поршне и шатуне без разборки производится на сборочной единице: поршень — шатун — поршневой палец (нормальное состояние — плотная посадка пальца в поршне и скользящая без люфта в шатуне);

в) проверка расположения замков и установка новых поршневых колец, которая производится в следующем порядке:

— установить маслосъемное составное кольцо в нижнюю канавку;

— установить нижнее компрессионное кольцо (с острыми кромками по наружному диаметру);

— установить верхнее компрессионное кольцо (хромированное с притупленными кромками) кольцевой выточкой вверх;

— расположить замки компрессионных колец относительно друг друга под углом 120 градусов, при этом замок верхнего кольцевого диска маслосъемного кольца должен быть развернут на 120 градусов по отношению к замку нижнего компрессионного кольца, а замок нижнего кольцевого диска должен находиться под углом 180 градусов

по отношению к замку верхнего диска (установленные кольца должны проворачиваться без заеданий и утопать в канавках поршня при нажатии на них пальцами руки);

г) обследование деталей с целью выявления следующих неисправностей:

— поршневые кольца — поломки и достижение предельных зазоров в сопряжениях «поршень—компрессионное кольцо», «цилиндр —компрессионное кольцо, диск кольцевой маслосъемного поршневого кольца»;

— поршень — трещины, поломки юбки, достижение предельного зазора в сопряжении «поршень — цилиндр»;

— вкладыши нижней головки шатун — задиры рабочих поверхностей, достижение предельного зазора в сопряжении;

— шатун — трещины, изгибы любого размера и расположения, цвет побежалости на головке;

— маховик-вентилятор — трещины, износ шпоночного паза по ширине свыше размера 6,2 мм;

— проверка затяжки гаек шатунных болтов; крутящий момент затяжки должен составлять 31,4–5,3 Нм (3,2–,6 кгсм).

3. Техническое обслуживание системы смазки.

Выполняются следующие операции:

а) замена масла в поддоне двигателя.

Сливается масло через отверстие в поддоне. Допускается слив масла через отверстие под маслоприемник. Заливается масло в систему смазки через отверстие в картере, закрытое пробкой масломера.

Замена масла производится на предварительно прогретом двигателе в следующем порядке:

- отвернуть маслосливную пробку;
- слить масло;
- отвернуть гайки крепления поддона и снять поддон с прокладкой;
- промыть поддон и маслоприемник;
- установить поддон с прокладкой;
- залить масло через воронку с мелкой сеткой;
- замерить уровень масла, который должен находиться между двумя верхними метками на стержне масломера.

б) промывка маслофильтра:

- снять кожух маховика;
- удерживая вентилятор от проворачивания, отвернуть гайку-Храповик крышки маслофильтра;
- снять шайбу и кольцо уплотнительное;
- совместить отверстие диаметром 7 мм на торцевом ключе с отверстием на гайке, вставить в отверстие болт М6 и отвернуть гайку;
- снять крышку с гайкой и промыть;
- произвести сборку в обратной последовательности.

При сборке обратить внимание на установку крышки в проточку вентилятора и на состояние уплотнительных резиновых колец.

в) очистка полостей коленчатого вала:

- расшплинтовать и отвернуть пробки отверстий коленчатого вала;
- очистить полости коленчатого вала салфеткой, смоченной в бензине;
- завернуть и зашплинтовать пробки.

Содержание отчета

1. Схема КШМ с обозначением основных частей.
2. Схема системы смазки с обозначением основных частей.
3. Порядок обслуживания системы смазки.
4. Выводы о проделанной работе.

Контрольные вопросы

1. Назовите назначение кривошипно-шатунного механизма и его основные детали.
2. Как обеспечивается требуемая степень сжатия горючей смеси в цилиндре двигателя?
3. Как обеспечивается смазка шатунных шеек коленчатого вала и шатунных подшипников?
4. Как контролируется давление масла в двигателе УД?
5. Как производится замена и очистка масла в двигателе УД?
6. Как осуществляется защита системы смазки от избыточного давления в двигателе УД?
7. Дайте определение рабочему и полному объемам цилиндра, хода поршня, степени сжатия.

Лабораторная работа № 5

Исследование конструкции и принципа работы систем зажигания и охлаждения.

Цель: практически ознакомиться с устройством и принципом работы систем зажигания и охлаждения четырехтактного бензинового двигателя внутреннего сгорания, получить умения по их техническому обслуживанию.

Оборудование:

1. Двигатель внутреннего сгорания УД-15М.
2. Узлы и детали систем зажигания и охлаждения.
3. Инструкция по устройству и эксплуатации двигателя.
4. Инструмент и приспособления.

Порядок выполнения работы

1. Исследование конструкции и принципа работы систем зажигания и охлаждения ДВС.
2. Регулирование степени охлаждения двигателя.
3. Техническое обслуживание системы зажигания.

1. Исследование конструкции систем зажигания и охлаждения и принципов их работы рекомендуется проводить на натурном образце двигателя или его макете при этом:

- проследить взаимодействие сборочных единиц и деталей системы зажигания, определить их функциональное назначение по воспламенению горючей смеси в соответствии с диаграммой газораспределения двигателя;
- уяснить принцип работы магнето, проследить работу контактов прерывателя и устройства регулирования зазора между ними;
- уяснить принцип отвода тепла от цилиндра двигателя.

2. Регулировка системы охлаждения. У двигателей типа УД степень охлаждения двигателя регулируется открытием или закрытием жалюзи в кожухе маховика-вентилятора.

У двигателей типа ДМ охлаждающий поток воздуха от лопаточного аппарата маховика распределяется системой экранов, нарушение взаимного расположения которых может привести к нарушению оптимального распределения потоков охлаждающего воздуха и к преждевременному выходу двигателя из строя. Для нормальной работы двигателя необходимо следить за чистотой кожуха и периодически его очищать.

3. Техническое обслуживание системы зажигания.

На двигателях типа УД устанавливаются экранированные бесконтактные магнето высокого напряжения

- одноискровые М137 (УД 15) и двухискровые М151 (УД 25) или, на последних моделях, — двухискровые бесконтактные магнето 13.3728.

При техническом обслуживании системы зажигания выполняются следующие операции:

а) проверка правильности установки угла опережения зажигания:

- повернуть коленчатый вал по ходу до щелчка ускорителя магнето, а затем повернуть против хода до замыкания контактов магнето;
- повернуть снова коленчатый вал по ходу до начала размыкания контактов магнето (при правильно установленном зажигании метка «33» на маховике должна находиться в смотровом отверстии кожуха; в случае невыполнения этого условия повернуть магнето в нужном направлении, предварительно отпустив на 2–3 оборота гайки крепления).

б) регулировка зазора между контактами прерывателя:

- повернуть ротор магнето так, чтобы колодка прерывателя находилась на выступе кулачка;
- отпустить винт крепления контактной пластины;
- установить зазор между контактами 0,25–0,35 мм;
- затянуть винт до отказа.

в) техническое обслуживание магнето:

- закапать в фильц кулачка прерывателя 3–5 капель моторного масла;
- очистить нагар с контактов прерывателя щупом-надфилем с последующей протиркой замшей или тряпкой, смоченной в бензине;
- отрегулировать зазор между контактами прерывателя (0,25–0,35 мм);
- отрегулировать угол опережения зажигания.

Правильно собранное и отрегулированное магнето при резком проворачивании ротора должно давать искру, пробивающую промежуток в 5–7 мм между проводом высокого напряжения и корпусом магнето.

На двигателях типа ДМ установлена электронная бесконтактная система зажигания.

г) проверка зазора в системе зажигания (двигатели типа ДМ):

- снять корпус вентилятора;
- повернуть коленчатый вал за маховик до совпадения магнитного башмака со статором СМК1;
- измерить зазор А между статором СМК1 5 и магнитным башмаком 7 (зазор должен находиться в пределах 0,1–0,15 мм);
- если зазор не равен указанной величине, то ослабить болты крепления моноблока системы зажигания, установить зазор с помощью щупа и закрепить моноблок;
- установить корпус вентилятора.

д) обслуживание свечи зажигания:

- вывернуть свечу из головки блока цилиндров;
- очистить электроды от нагара, промыть их чистым бензином;

- проверить щупом зазор между электродами свечи, который должен находиться в пределах 0,5–0,6 мм;
- при необходимости отрегулировать зазор подгибанием бокового электрода;
- проверить качество искры.

Содержание отчета

1. Схема системы зажигания с обозначением основных частей.
2. Схема системы охлаждения с обозначением основных частей.
3. Порядок проверки и регулировки системы зажигания.
4. Порядок регулировки системы охлаждения
5. Выводы о проделанной работе.

Контрольные вопросы

1. Опишите основные части магнето и их назначение.
2. Как проверить правильность установки угла опережения зажигания двигателя УД-15?
3. Как регулируется зазор между электродами свечи зажигания?
4. Как регулируется зазор между контактами прерывателя?
5. Как осуществляется и регулируется охлаждение двигателей УД и ДМ?

Лабораторная работа № 6

Освоение приемов подготовки к запуску. Запуск и остановка ДВС. Охрана труда при работе ДВС.

Цель: изучить приемы и получить умения по подготовке к запуску, запуску и остановке ДВС.

Оборудование:

1. Четырехтактный карбюраторный ДВС УД-15М.
2. Инструкция по устройству и эксплуатации двигателя.
3. Эксплуатационные материалы.
4. Инструмент и приспособления.

Порядок выполнения работы

1. Подготовка двигателя к запуску.
 2. Запуск двигателя, регулировка и контроль его работы, остановка.
 3. Правила техники безопасности при работе и техническом обслуживании ДВС.
1. Перед началом работы двигателя и после его остановки проводится ежедневное техническое обслуживание.

Перед началом работы:

- проверить уровень масла в картере и заправку бензобака топливом;
- провести внешний осмотр с целью выявления видимых повреждений, течи в соединениях топливной системы и системы смазки, надежности крепления деталей; обнаруженные неисправности устранить;
- после пуска двигателя проверить давление масла, убедиться в отсутствии ненормальных шумов при работе двигателя.

После остановки двигателя:

- очистить двигатель от пыли, грязи, масла;
- при необходимости промыть фильтрующий элемент воздухоочистителя (при техническом обслуживании ТО -1 через 150 часов работы).

Двигатели типа УД и ДМ имеют систему пуска, в которую входят устройства, обеспечивающие подготовку системы питания и прокрутку коленчатого вала.

Пуск двигателя обеспечивают следующие устройства системы питания:

- рычаг ручного привода топливного насоса;
- обогатительные устройства карбюратора (воздушная заслонка, рычаг-ограничитель дроссельной заслонки и утопитель поплавка).

Двигатели УД 15ГМ1-20 и УД 25ГМ1-20 запускаются стартером СТ 366Г или рычажным механизмом.

Подготовка к запуску:

- заправить двигатель топливом и маслом;
- провести наружный осмотр двигателя;
- открыть кран бензопровода;
- подкачать топливо рычагом топливного насоса до наполнения поплавковой камеры карбюратора; одновременно нажать на утопитель поплавка до появления топлива; после подкачки рычаг топливного насоса установить в крайнее нижнее положение;
- закрыть воздушную заслонку 6, для чего рычаг повернуть до упора в сторону воздушного фильтра;
- прикрыть дроссельную заслонку рычагом до упора регулировочного винта в корпус карбюратора.

Подготовка к запуску при температурах окружающего воздуха ниже +5 °С дополнительно включает использование пусковой жидкости или (при температурах ниже –0 °С) использование штатного подогревателя или паяльной лампы с соблюдением правил пожарной безопасности.

2. Запуск двигателя.

Производится стартером или рычажным механизмом. При пуске рычажным механизмом:

- прокрутить коленчатый вал двумя-тремя спокойными перемещениями педали;
- резким нажатием на педаль произвести пуск двигателя;
- открыть воздушную заслонку;
- прогреть двигатель на малых оборотах холостого хода в течение одной минуты;
- проверить наличие давления масла в системе смазки по выходу штока указателя давления масла (наличие в системе смазки рабочего давления соответствует выход штока указателя от 5 до 22 мм), при давлении, не соответствующим норме, двигатель остановить;
- открыть дроссельную заслонку карбюратора;
- включить нагрузку.

Пуск двигателя УД 25ГМ1-10 производится дистанционно с пульта дистанционного управления (ПДУ) электроагрегата. Регулировка частоты вращения двигателя при необходимости производится регулировкой карбюратора регулировочными винтами упора дроссельной заслонки и холостого хода.

При осмотре работающего двигателя необходимо убедиться в отсутствии течи масла через манжеты коленчатого вала, уплотнители кожухов штанг, прокладку поддона, уплотнения крышки маслофильтра; течи топлива через штуцеры топливного насоса, карбюратора и накидные гайки трубки подачи топлива; в отсутствии пропуска газов через прокладки патрубков глушителя. Наличие белого дыма в выхлопных газах указывает на износ поршневых колец.

При работающем двигателе с частотой вращения 3000 об./мин на холостом ходу определить по давлению масла с помощью манометра, установленного взамен пробки исправность масляного насоса, отсутствие большого износа вкладышей нижней головки шатуна и других сопряжений, смазываемых под давлением. Величина давления при этом должна быть не ниже 0,15 МПа (1,5

кг/см²). При давлении менее 0,15 МПа (1,5 кг/см²) необходимо остановить двигатель и найти причину низкого давления. Значительное выступание масла по всем прокладкам, уплотнителям и соединениям деталей двигателя указывает на нарушение работы системы вентиляции картера. При прослушивании двигателя по характерным шумам установить техническое состояние основных сопряжений. Стуки в верхней части головки цилиндра при резком изменении частоты вращения указывают на наличие износов втулки верхней головки шатуна и бобышек поршня; в верхней части картера, около цилиндра — на износ шатунных вкладышей. При износе подшипников коленчатого вала стук прослушивается у мест их установки, при износе регулятора частоты вращения на корпусе регулятора. При увеличенных зазорах между клапанами и коромыслами шум шестерен прослушивается в верхней части головки; при увеличенном зазоре в шестернях газораспределительного механизма — в местах их установки. Создание оптимального теплового режима работы двигателя, в зависимости от температуры окружающего воздуха, производится установкой решетки кожуха маховика в соответствующее положение.

3. Остановка двигателя.

Производится с помощью кнопки ручного выключателя зажигания на корпусе магнето с последующим перекрытием крана подачи топлива.

Требования мер безопасности при подготовке двигателя к работе:

- запрещается проводить работы по техническому обслуживанию на неработающем двигателе;
- соблюдать осторожность при подключении силовых проводов стартера к аккумуляторной батарее (рекомендуется сначала подключить провода к клеммам стартера, а затем к батарее);
- не допускать использование неисправного инструмента и приспособлений;
- соблюдать меры безопасности при работе с этилированным бензином;
- тщательно проверить правильность установки защитных кожухов и жесткость их крепления;
- при работе в помещениях обеспечить необходимую естественную или искусственную вентиляцию, отвод выхлопных газов из помещения.

Требования техники безопасности при работе двигателя:

- не рекомендуется находиться у работающего двигателя более 4 ч в сутки без акустической защиты (наушники типа «беруши»);
- не допускать работу двигателя с подтеканием топлива из штуцеров топливопроводов и поплавковой камеры карбюратора;
- не допускать пользование открытым огнем и наличия легко воспламеняющихся материалов вблизи работающего двигателя;
- не оставлять двигатель без присмотра;

—в случае возникновения пожара перекрыть поступление топлива, остановить двигатель путем выключения зажигания;
—тушение пожара производить углекислотными огнетушителями, землей, укрытием брезентом; использование воды не допускается.

Содержание отчета

1. Порядок подготовки двигателя к запуску.
2. Порядок запуска двигателя, регулировки и контроля его работы.
3. Порядок остановки двигателя.
4. Выводы о проделанной работе.

Контрольные вопросы

1. Какие пусковые устройства и механизмы применяются для запуска двигателей УД и ДМ?
2. Какие устройства системы питания обеспечивают пуск двигателя?
3. Какие действия необходимо произвести при подготовке к запуску двигателя УД?
4. Какие действия необходимо произвести после запуска двигателя УД?
5. Перечислите способы остановки двигателя.
6. Как контролируется давление масла в двигателе УД?

Лабораторная работа №7

Ознакомление с устройством электростанций типа АБ2-К АБ4-К АД, их подготовка к запуску

Цель: практически ознакомиться с конструкцией и принципом работы переносных электростанций, получить умения по подготовке их к запуску.

Оборудование:

1. Передвижные электростанции АБ-2 Т/230 ВЖ, АБ-4 Т/230 ВЖ.
2. Узлы, агрегаты и детали электростанций.
3. Инструкция по устройству и эксплуатации электростанций.
4. Инструмент и эксплуатационные материалы.
5. Средства электробезопасности.

Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с устройством электростанции и принципом ее работы.
2. Заземлить электростанцию, проверить сопротивление заземления.
3. Подготовить электростанцию к пуску.

1. Ознакомление с устройством электростанции рекомендуется проводить на натурном образце при этом:

- ознакомиться с устройством бензоэлектрического агрегата, его частей и их соединением, креплением его к раме электростанции;
 - ознакомиться с устройством блока управления, приборами контроля работы и их назначением;
 - ознакомиться с устройствами для переноски и передвижения, подсоединения проводов заземления, подключения и включения нагрузки;
 - ознакомиться с принципом генерации электрической энергии трехфазного электроагрегата.
2. При подготовке электростанции к пуску принципиально важное значение придается обеспечению электробезопасности.

Перед началом работы проверяют наличие и исправность заземляющих устройств. Все части электростанции, которые могут оказаться под напряжением (генератор, блок управления и пр.), должны быть заземлены. Заземление устраивают непосредственно около электростанции. Для этого используют инвентарные заземлители из комплекта электростанций или металлические стержни диаметром 16–5 мм и длиной 1,0–1 м с проводом сечением не менее 2,5 мм, присоединяемым к выводу заземления на раме электростанции. Заземлитель забивают в предварительно увлажненный грунт на глубину 0,8–1,0 м и на расстоянии не ближе 2 м от крайнего рельса. Сопротивление заземления не должно превышать 10 Ом.

Эффективным средством защиты является применение в электроагрегатах защитно-отключающих устройств (ЗОУ).

Электроагрегат, снабженный ЗО У, мгновенно прекращает энергопитание в следующих случаях:

- снижение уровня сопротивления изоляции ниже заранее заданной величины, включая электростанцию, кабельную сеть и подключенный электроинструмент;
- пробой любой фазы на корпус;
- случайное касание человеком токоведущих частей электроустановки;
- обрыв цепи заземления электроустановки.

Работа защитно-отключающего устройства предусматривается в трех основных режимах: нормальная изоляция; контроль; пониженное сопротивление изоляции.

3. Подготовка электростанции к пуску производится в следующей последовательности:

- установить агрегат на горизонтальной площадке по возможности в непосредственной близости к нагрузке, но не ближе 2м от крайнего рельса;
- произвести осмотр агрегата, при помощи пускового рычага двигателя проверить вращение вала двигателя и генератора, выявленные неисправности устранить;
- подготовить приводной двигатель к пуску;
- если агрегат длительное время не подвергался эксплуатации, проверить сопротивление электрической изоляции силовой цепи агрегата относительно корпуса, при этом выключатель нагрузки установить в положение «Включено», а напряжение мегомметра подвести к корпусу агрегата и к одному из выходных зажимов (сопротивление электрической изоляции агрегата при относительной влажности $95 \pm 3\%$ должно быть не менее 0,5 МОм).

Содержание отчета

1. Схема общего устройства электростанции с обозначением основных частей.
2. Технические характеристики электроагрегатов типа АБ, АД.
3. Схема пульта управления.
4. Электрическая схема принципа работы электростанции.
5. Схема устройства заземления.
6. Порядок подготовки электростанции к пуску.
7. Выводы о проделанной работе.

Контрольные вопросы

1. Как устроены электрические агрегаты АБ и АД ?
2. Какие выходные параметры электрического тока, вырабатываемого электростанциями типа АБ?
3. Назовите приборы блока управления электростанции АБ и их назначение.
4. Как устроить заземление электростанции АБ и определить его сопротивление?
5. Как проверить сопротивление изоляции силовой цепи электростанции?
6. Как контролируется сопротивление изоляции электростанции в процессе работы?

Лабораторная работа №8

Освоение приемов запуска электростанций, подключение и отключение электрического инструмента ознакомление с распределительной сетью.

Цель: практически освоить приемы запуска электростанции, сборки кабельной распределительной сети и подключения электрического инструмента.

Оборудование:

1. Электростанция АБ-2Т/230-ВЖ.
2. Арматура кабельная АК .
3. Кабель магистральный КГ 3 ·4 + 1 ·2,5.
4. Электрический инструмент.
5. Инструкции по эксплуатации электростанции и инструмента.

Порядок выполнения работы

1. Сборка электропроводящей сети.
2. Запуск электростанции, контроль ее работы.
3. Подключение и отключение электрического инструмента.

1. Электропроводящая сеть собирается в следующей последовательности:

—подключить к панельным розеткам кабельной арматуры панельные вилки подводящих кабелей электроинструментов, выключатели которых находятся в положении «Выключено»; инструменты, не имеющие собственных выключателей (электрошпалоподбойки ЭСП- 9МЗ), к сети не подключаются;

—подключить к панельной вилке кабельной арматуры панельной розеткой магистральный кабель; выключатель кабельной арматуры находится в положении «Выключено»;

—подключить магистральный кабель вторым концом (вилкой) к розетке электростанции, выключатель нагрузки которой находится в положении «Отключено».

2. Запустить приводной двигатель. Для запуска электростанции (генератора) нажать кнопку «Возбуждение генератора» и держать ее в нажатом состоянии 2– с. Возбуждение генератора определяется по отклонению стрелки вольтметра. На электростанциях старых образцов величину требуемого напряжения устанавливают поворотом ручки «Регулировка напряжения».

3. Подключение нагрузки производится последовательным переводом выключателей нагрузки электростанции, кабельной арматуры и электроинструмента в положение «Включено».

Электроинструменты, не имеющие выключателей, подключают к кабельной арматуре уже после подачи напряжения в кабельную сеть.

Ток нагрузки контролируется по показанию амперметра.

Непрерывный контроль сопротивления изоляции производится по омметру, установленному на блоке управления. Полному отклонению стрелки соответствует нулевое сопротивление изоляции, крайнему

левому положению—сопротивление равно ∞ . При нормальном состоянии изоляции стрелка омметра на работающем агрегате должна находиться на следующих участках шкалы:

—при отключенной нагрузке — между бесконечностью и 0,5 МОм;

—при включенной нагрузке — между бесконечностью и 0,02 МОм.

Заземление инструмента и кабельной арматуры обеспечивается соединением их корпусов с корпусом электростанции специальным проводом, который в виде четвертой жилы расположен в резиновой оболочке магистральных и подводящих кабелей.

Во время работы агрегата необходимо:

—безотлучно находиться у агрегата и тщательно следить за его работой;

—следить за показаниями электрических приборов. Длительная работа агрегата с перегрузкой вызывает повышенный перегрев генератора, ведущий к сокращению срока службы изоляции генератора и двигателя.

Поэтому необходимо во время работы чаще проверять нагрузку агрегата

(по амперметру). Перегрузка до 10 % продолжительностью не более 1 ч допускается только в случае крайней необходимости;

—следить за штифтом указателя давления масла в двигателе. В случае падения давления масла в системе смазки необходимо немедленно остановить двигатель и устранить неисправность в системе смазки;

—периодически наблюдать за щетками на контактных кольцах генератора. При повышенном искрении установить причины, вызывающие искрение, и устранить их;

—следить за подшипниками двигателя и генератора. Появление неисправностей в подшипниках сопровождается их повышенным нагревом и увеличением шума.

—прислушиваться к работе двигателя и генератора. Появление ненормальных шумов и стуков указывает на неисправность агрегата. В этом случае необходимо немедленно остановить двигатель для устранения неисправности;

—в ночное время (при выполнении неотложных работ ТСП) можно работать с освещением от лампы, установленной на блоке приборов, или пользоваться переносной лампой;

—в зависимости от температуры окружающего воздуха агрегат может работать с закрытым и открытым кожухом. Зимой при температуре ниже 0 °С агрегат, как правило, должен работать с закрытым кожухом, а летом — с открытым. При температуре выше +15 °С кожух агрегата должен быть обязательно открыт.

При работе электростанции могут возникнуть неисправности. Неисправности приводных ДВС приведены в указаниях к лабораторной работе № 4.

При остановке агрегата необходимо выключатель нагрузки поставить в положение «Отключено». Затем остановить двигатель. В исключительных случаях для быстрой остановки агрегата нужно выключить зажигание двигателя, нажав на кнопку включения зажигания на корпусе магнето.

Содержание отчета

1. Схема сборки кабельной распределительной сети.
2. Порядок запуска электростанции.
3. Обеспечение электробезопасности при работе с электростанцией и электрическим инструментом.
4. Схема арматуры кабельной, ее назначение и технические характеристики
5. Выводы о проделанной работе.

Контрольные вопросы

1. Как запустить электростанцию АБ?
2. Назовите последовательность сборки электропроводящей сети.
3. Как осуществляется заземление электрического МПИ?
4. Как проверить сопротивление изоляции электрического МПИ?
5. Как остановить электростанцию в штатной и аварийной ситуациях?
6. По каким приборам контролируется работа электростанции?