

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
Сибирский колледж транспорта и строительства

Методические указания для практических занятий
**МДК.01.05 «Техническое обслуживание и ремонт
автомобильных двигателей»**
для специальности

23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов
автомобилей»

*базовая подготовка
среднего профессионального образования*

Иркутск 2022

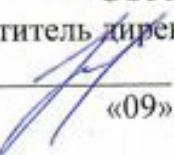
Рабочая программа воспитания по специальности 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей» разработана на основании Федерального закона РФ № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; Указом Президента РФ от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»; Распоряжением Правительства РФ от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»; Федеральными государственными образовательными стандартами среднего профессионального образования по основным реализуемым программам СПО; Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413.

РАССМОТРЕНО:

Цикловой методической
комиссией специальности 23.02.07
Техническое обслуживание и ремонт
двигателей, систем и агрегатов
автомобилей
«08» июня 2022 г.

Председатель:  Прыгунов А.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по УВР
 /А.П.Ресельс
«09» июня 2022 г.

Разработчик: Прыгунов А.А., преподаватель первой категории Сибирского колледжа транспорта и строительства ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения»

Общие указания по проведению практических занятий.

Целью практических занятий по техническому обслуживанию и ремонту автомобильных двигателей является закрепление теоретических знаний, полученных в учебных кабинетах и в процессе самостоятельной работы учащихся с учебной литературой. При выполнении практических заданий от учащихся требуется самостоятельное выполнение операций по разборке-сборке двигателей после предварительного изучения их устройства, особенностей работы и безопасных методов труда под общим руководством преподавателя.

Изучая устройство, проводя демонтаж и монтаж, съем и установку деталей, учащиеся получают первоначальные практические навыки проведения операций разборки-сборки, регулировки, ТО и ремонта учатся рациональному использованию инструментов, приспособлений. По мере выполнения заданий их умения как исполнителей практических заданий совершенствуются, закрепляются навыки профессионального проведения разборки-сборки двигателя, регулировки тепловых зазоров и др. Полученные знания помогут грамотно эксплуатировать технику, находить и устранять неисправности, грамотно выполнять слесарно-ремонтные работы по устраниению неисправностей, выполнять операции по регулированию механизмов, обеспечивая долговечность работы машины.

Выполнению практического задания по разборке-сборке двигателя, их ТО и ремонту предшествует этап закрепления теоретических знаний о деталях. Этой цели служит приведенный иллюстративный материал.

Разборка-сборка механизма нужна для того, чтобы увидеть, как соединены между собой детали, как они взаимодействуют во время работы.

В части заданий предусмотрена только частичная разборка механизма. Это относится к тем случаям, когда расположение деталей в механизме хорошо видно и без полной разборки или когда подобный механизм учащиеся уже разбирали при выполнении предыдущих заданий.

При осмотре снятых деталей с целью их дефектации (визуальной диагностики на наличие дефектов) необходимо оценить состояние трущихся поверхностей, износ зубьев шестерен, посадочных мест под подшипники, состояние уплотнительных колец, манжет, прокладок, определить, как смазываются детали, найти каналы смазки. При разборке необходимо обращать внимание на число регулировочных прокладок и места их расположения, одновременно изучать другие механизмы регулирования.

При сборке механизма необходимо учитывать, что одни детали должны крепитьсяочно, а другие — с необходимыми зазорами в соединениях для обеспечения работы механизма.

Для проведения монтажных и регулировочных работ каждое учебное звено должно иметь несколько комплектов инструментов, а также дополнительно инструменты и приспособления, необходимые для выполнения задания.

Комплект инструментов — это набор следующих инструментов:

1) ключи гаечные двусторонние 8x10; 10 x 12; 12 x 13; 13 x 14; 14 x 17; 17 x 19; 19x22; 22x24; 24x27; 27x30; 32x36 мм;

2) ключи торцовые 10; 12; 13; 14; 17; 19; 22 и 24 мм или ключи торцовые со сменными головками таких же размеров с воротком и дополнительным удлинителем;

3) отвертки, пассатижи, круглогубцы, молоток, зубило, бородок.

Учащиеся должны уметь самостоятельно выбирать инструмент для проведения конкретных операций при выполнении задания, т.е. они должны выработать верный, точный глазомер, чтобы на глаз безошибочно определять размеры болтов и гаек, не применяя измерительный инструмент.

Инструкция по правилам и мерам безопасности

при проведении практических занятий по междисциплинарному курсу МДК.01.04«Техническое обслуживание и ремонт автомобильных двигателей»

Одежда учащегося должна быть подобрана по его росту, заправлена, рукава застегнуты. Волосы должны быть защищены головным убором.

Руки учащегося не должны быть замаслены, чтобы он мог надежно удерживать инструмент. Очищать и мыть руки бензином или дизельным топливом запрещено.

Рабочее место должно содержаться в чистоте и порядке, проходы должны быть свободными.

При снятии или разборке агрегатов, в картере которых может быть масло, подставить ванночку для его слива. В случае попадания масла на пол необходимо пятно засыпать опилками или песком, дать маслу впитаться, и, убрав засыпку, протереть место ветошью насухо. Отработанную ветошь убирать в железный ящик с плотной крышкой.

Под колеса монтажных механизмов необходимо устанавливать противооткатные колодки. Вставать ногами на колеса и другие неустойчивые части механизмов ЗАПРЕЩАЕТСЯ!

Круглые детали (валы, поршни, цилиндры, гильзы и др.) запрещается класть на край стола.

Используемый для работы инструмент должен быть в исправном состоянии и соответствовать определенным требованиям:

- молоток должен иметь слегка выпуклый, гладкий, без зазубрин и трещин боек; ручка молотка, изготовленная из дерева твердой породы, должна быть незамасленной, гладкой, без сучков, расклиненной;
- зубило не должно иметь на ударной поверхности и бородке трещин, наклепа металла, сколов, выбоин;
- отвертка не должна иметь острый рабочий конец, а стержень отвертки должен быть прямым, непогнутым;
- измерительный инструмент должен быть чистым, сухим и содержаться отдельно от рабочего инструмента;
- гаечные ключи для операции необходимо подбирать точно по размеру. Запрещается пользоваться ключом, у которого губки не параллельны и в зев заложены пластиинки;
- не допускается удлинение рычага за счет использования куска трубы или другого ключа;
- при отворачивании гаек и футорок крепления колеса необходимо использовать специальный ключ из набора инструментов (плотно надеть его на гайку, занять устойчивое положение, расположив рукоятку рычага так, чтобы усилие было направлено к себе).

Домкрат необходимо устанавливать в обозначенных местах. Если обозначений нет, то выбирают место, обеспечивающее устойчивое положение поднятого оборудования и агрегатов. Домкраты должны иметь стопоры, мешающие выходу винта или рейки, когда шток выдвинут в крайнее положение. Поверхность головки штока не должна допускать проскальзывания. Под домкрат подставляется широкая прочная доска. Домкрат устанавливается строго вертикально. После подъема единицы оборудования для страховки под нее устанавливают подставки.

Каждое рабочее место должно быть оснащено:

- исправным технологическим оборудованием, инструментом и принадлежностями;
- технологическими картами и инструкциями;
- описью оборудования и краткой инструкцией по мерам и правилам безопасности при выполнении практических работ;
- противопожарными средствами и правилами их применения.

На рабочих местах запрещено:

- работать студентам, не прошедшим инструктаж;
- пользоваться открытым огнем;
- включать приборы и установки без разрешения преподавателя;
- хранить горюче-смазочные материалы;
- включать двигатели и приборы, минуя заводские выключатели;
- пользоваться неисправным инструментом, заводными рукоятками;
- применять этилированный бензин;
- пускать двигатель или стенды при утечке топлива или газа;
- производить в помещении электротехнические, сварочные и другие тепловые ремонтные работы.

Рабочие места должны содержаться в чистоте и порядке, проходы должны быть свободными.

Все рабочие места и вентиляторы двигателей должны иметь индивидуальные металлические ограждения и трафареты с надписями «Двигатель не пускать».

Электропроводы должны иметь надежную изоляцию. На клеммах и розетках необходимо указать напряжение.

Отделение по диагностированию двигателей должно иметь надежную вентиляцию с кратностью обмена воздуха не менее 1:1, достаточную освещенность рабочих мест – 500 лк, уровень громкости шума не более 75 дБ.

Каждое рабочее место должно иметь: ограждение, рабочую оснастку, технологические карты, инструкции и исправный инструмент. На посту должен быть противопожарный щит, укомплектованный согласно типовым правилам. Учащиеся допускаются к работам только после первичного инструктажа на рабочем месте.

Установки и приборы с электропитанием от сети должны иметь общее заземление, а рабочие двигатели – выводы отработавших газов в атмосферу через специальные глушители.

Практические работы проводятся для экспериментальной проверки теоретического курса, изложенного на лекциях и практических занятиях или изученного учащимися самостоятельно. На лабораторных работах отрабатываются методики экспериментальных исследований и техника овладения методами измерений.

При выполнении лабораторных работ следует строго соблюдать технику безопасности (ТБ), с которой должен ознакомиться каждый учащийся под роспись. Требования по ТБ изложены в инструкциях, находящихся в лаборатории и оформленных на стенах. Учащиеся, не прошедшие инструктаж по технике безопасности, к лабораторным занятиям не допускаются.

При нарушении правил техники безопасности учащийся не допускается к последующим занятиям, а информация о нарушении ТБ доводится до администрации колледжа. Повторный допуск к выполнению работ учащийся получает после нового инструктажа по технике безопасности.

К отчетам по практическим работам предъявляются следующие требования.

1. Работа выполняется аккуратно без помарок и исправлений пастой или в компьютерном варианте.

2. Отчет должен содержать:

- название работы;
- цель работы;
- порядок выполнения работы;
- чертежи, схемы, диаграммы, таблицы;
- выводы и результаты по выполнению практической работы.

3. Учащийся в отчёте должен ответить на все контрольные вопросы.

На практическую работу отводится 2 или 4 часа по графику. Если студент не успел выполнить лабораторную работу в указанное время, ему следует закончить работу во внеурочное время в присутствии мастера производственного обучения.

После выполнения практической работы учащийся отчитывается перед преподавателем о результатах экспериментальных исследований. Дома учащийся оформляет работу и защищает ее на следующем занятии перед выполнением новой работы. Работа считается зачтеною, если в ней соблюдены все требования к ее оформлению и нет замечаний по ее выводам.

После выполнения всех работ учащийся получает общий зачет по лабораторно-практическим работам и допуск к итоговой аттестации по дисциплине.

Учащийся, не выполнивший изложенные выше требования, не допускается к итоговой аттестации до полного выполнения комплекса практических работ, предусмотренных программой.

Практическое занятие № 1

Тема: «Практическое выполнение операций и работ по ТО и ТР КШМ».

Цель:

1. Изучить технологический процесс определения состояния цилиндропоршневой группы КШМ по величине компрессии и по утечке воздуха.
2. Изучить технологический процесс подтяжки крепления головки блока цилиндров.

Задача:

Получить навыки в ТО и ТР КШМ.

Студент должен знать:

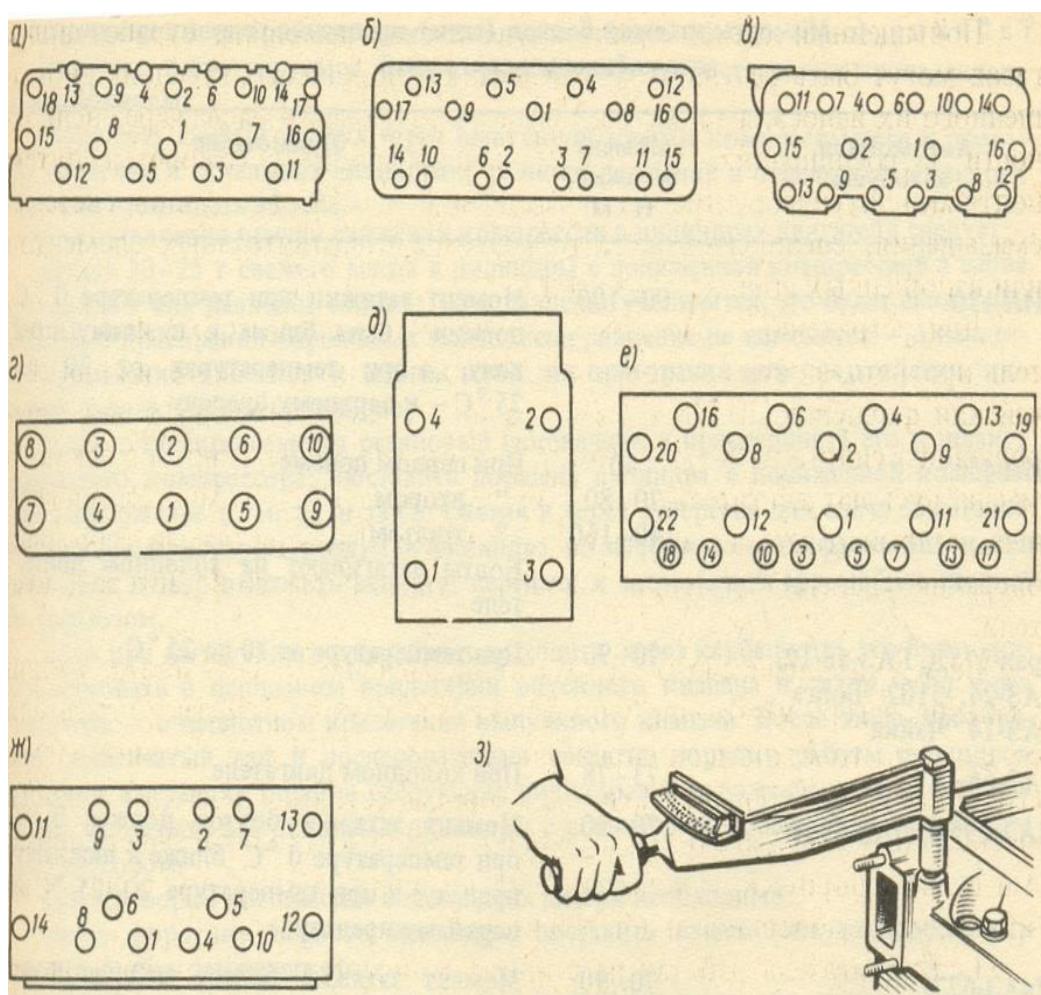
Отказы и неисправности КШМ и ГРМ двигателей, их причины и признаки, допустимые и предельные значения структурных и диагностических параметров, технические средства диагностирования, объем работ при ТО и ТР КШМ и ГРМ двигателей.

2. Проверка и подтяжка крепления головки блока цилиндров.

Гайки шпилек крепления головки цилиндров затягивают динамометрическим ключом равномерно и последовательно от середины к краям в два приема. Момент затяжки 73-78Нм (ЗМЗ-53), 70-90Нм (ЗИЛ-131), 220-240Нм (ЯМЗ-236, ЯМЗ-238 и КАМАЗ -740). Последовательность затяжек гаек крепления головок цилиндров показания на рисунке.

Регулировка тепловых зазоров в клапанном механизме.

Зазор между стержнями клапанов и носками коромысел при холодном двигателе должен быть 0,2-0,3мм для двигателей грузовых автомобилей.



Последовательность затяжки гаек крепления головок цилиндров двигателей
а – ГАЗ-53-12, -66-11,-14 «Чайка»; б - ЗИЛ-130, Урал-375Д, автобусы ЛиАЗ-677,
ПАЗ-695Н, -699Р; в – МАЗ-5335; г – ГАЗ-24, -3102 «Волга»; д – КамАЗ -5320;
е – ЗИЛ-4331; ж – Икарус-260;

з – торцовый ключ с динамометрической рукояткой.

Перед регулировкой зазоров между стержнями клапанов и носками коромысел первого цилиндра двигателя ЗМЗ-53 нужно установить поршень в В.М.Т. конца такта сжатия, совместив указатель на картере сцепления с шариком, зачеканенным в маховик. Для регулировки зазора нужно ослабить контргайку регулировочного винта, ввернутого в коромысло, и поворачивая винт отверткой установить зазор по щупу. После этого затянуть контргайку и снова проверить зазор. Зазоры у остальных цилиндров регулируют в последовательности, соответствующей порядку работы цилиндров 1-5-4-2-6-3-7-8, поворачивая коленчатый вал при переходе от цилиндра к цилинду на 1/4 оборота.

В двигателе ЯМЗ коленчатый вал проворачивают ключом за болт шкива коленвала до закрытия впускного клапана 1-го цилиндра, а затем на 1/4 - 1/3 оборота. В этом положении регулируют зазоры между стержнями клапанов и носками коромысел в первом цилиндре. Для регулировки зазоров в следующем цилиндре поворачивают коленвал до закрытия впускного клапана регулируемого цилиндра и дополнительного на 1/4-1/3 оборота. Зазоры регулируют в последовательности работы цилиндров, т.е. 1-4-2-5-3-6 для ЯМЗ-236 и 1-5-4-2-6-3-7-8 для ЯМЗ-238.

Объем работ по ТО КШМ и ГРМ.

ЕО. Очистить двигатель от грязи и проверить его состояние. Двигатель очищают от грязи скребками, моют при помощи кисти, смоченной в моющем растворе, а затем вытирают насухо. Мыть двигатель горючим нельзя, т.к. это может привести к пожару. Состояние двигателя проверяют внешним осмотром и прослушиванием его работы на различных режимах работы.

ТО-1.

- Проверить крепление двигателя.
- Проверить герметичность соединения головки цилиндров, поддона картера, сальника коленчатого вала. О не плотности прилегания головки можно судить по потёкам на стенках блока цилиндров. Не плотности прилегания поддона картера и сальника коленчатого вала обнаруживают по потекам масла. При проверке крепления опор двигателя гайки необходимо расшплинтовать, подтянуть до отказа и вновь зашплинтовать.

ТО-2.

- Подтянуть гайки крепления головки цилиндров. Подтягивать без рывков, равномерно. На V-образных двигателях перед подтяжкой сливают охлаждающую жидкость из системы охлаждения и ослабляет гайки крепления впускного трубопровода. После подтяжки гаек надо вновь затягивают гайки впускного трубопровода и регулируют зазоры между клапанами и коромыслами.
- Подтянуть крепление поддона картера.
- Проверить зазор между стержнем клапана и носком коромысла и при необходимости произвести регулировку.

Контрольные вопросы.

- 1.Неисправности КШМ, способы устранения.
2. Диагностирование цилиндропоршневой группы КШМ компрессометром и по утечке сжатого воздуха.
3. Технологический процесс подтяжки крепления головки блока цилиндров
4. Объем работ по ТО КШМ.

Практическое занятие № 2

Тема: «Практическое выполнение операций и работ по ТО и ТР КШМ».

Цель:

3. Изучить технологический процесс определения состояния цилиндропоршневой группы КШМ по величине компрессии и по утечке воздуха.
4. Изучить технологический процесс подтяжки крепления головки блока цилиндров.

Задача:

Получить навыки в ТО и ТР КШМ.

Студент должен знать:

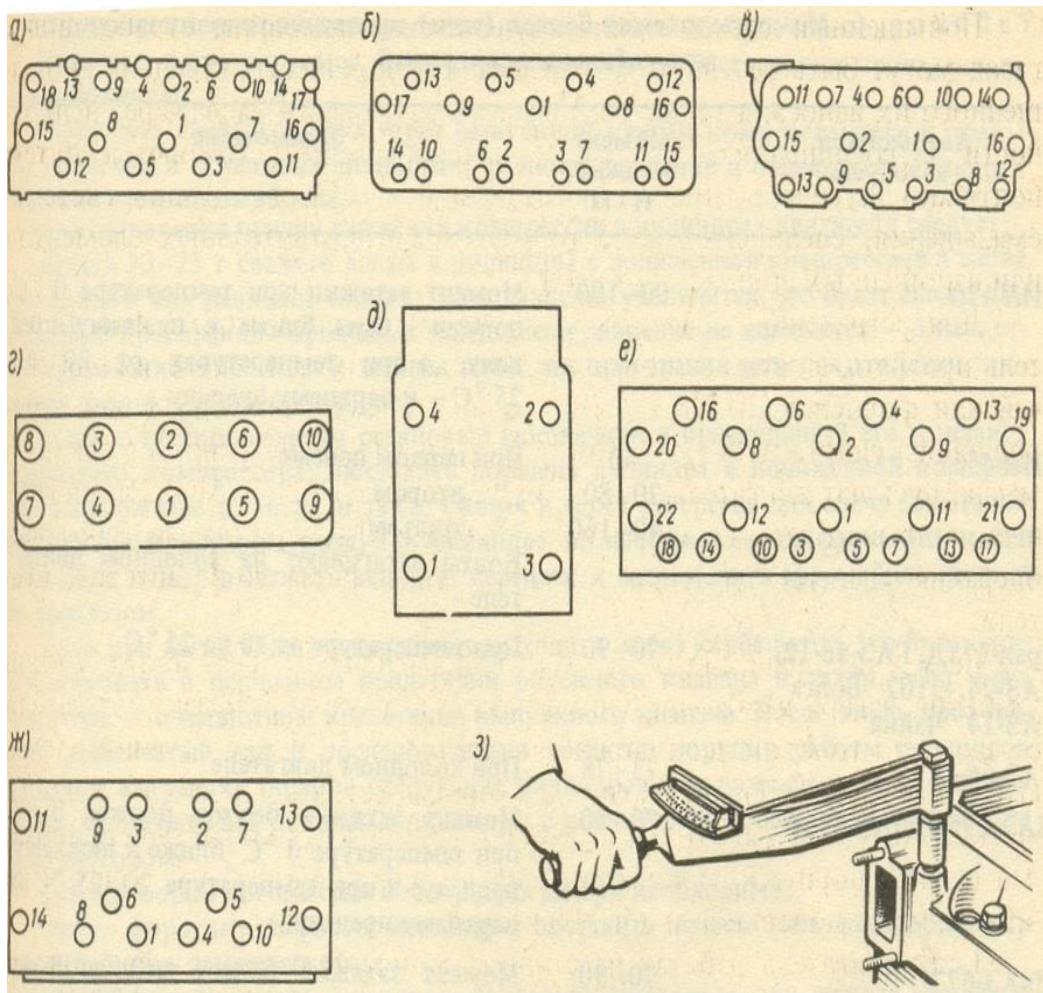
Отказы и неисправности КШМ и ГРМ двигателей, их причины и признаки, допустимые и предельные значения структурных и диагностических параметров, технические средства диагностирования, объем работ при ТО и ТР КШМ и ГРМ двигателей.

2. Проверка и подтяжка крепления головки блока цилиндров.

Гайки шпилек крепления головки цилиндров затягивают динамометрическим ключом равномерно и последовательно от середины к краям в два приема. Момент затяжки 73-78 Нм (ЗМЗ-53), 70-90Нм (ЗИЛ-131), 220-240Нм (ЯМЗ-236, ЯМЗ-238 и КАМАЗ -740). Последовательность затяжек гаек крепления головок цилиндров показания на рисунке.

Регулировка тепловых зазоров в клапанном механизме.

Зазор между стержнями клапанов и носками коромысел при холодном двигателе должен быть 0,2-0,3мм для двигателей грузовых автомобилей.



Последовательность затяжки гаек крепления головок цилиндров двигателей
 а – ГАЗ-53-12, -66-11,-14 «Чайка»; б - ЗИЛ-130, Урал-375Д, автобусы ЛиАЗ-677,
 ПАЗ-695Н, -699Р; в – МАЗ-5335; г – ГАЗ-24, -3102 «Волга»; д – КамАЗ -5320;
 е – ЗИЛ-4331; ж – Икарус-260;
 з – торцовый ключ с динамометрической рукояткой.

Перед регулировкой зазоров между стержнями клапанов и носками коромысел первого цилиндра двигателя ЗМЗ-66 нужно установить поршень в В.М.Т. конца такта сжатия, совместив указатель на картере сцепления с шариком, зачеканенным в маховик. Для регулировки зазора нужно ослабить контргайку регулировочного винта, ввернутого в коромысло, и поворачивая винт отверткой установить зазор по щупу. После этого затянуть контргайку и снова проверить зазор. Зазоры у остальных цилиндров регулируют в последовательности, соответствующей порядку работы цилиндров 1-5-4-2-6-3-7-8, поворачивая коленчатый вал при переходе от цилиндра к цилинду на 1/4 оборота.

В двигателе ЯМЗ коленчатый вал проворачивают ключом за болт крепления шкива вентилятора до закрытия впускного клапана 1-го цилиндра, а затем на 1/4 - 1/3 оборота. В этом положении регулируют зазоры между стержнями клапанов и носками коромысел в первом цилиндре. Для регулировки зазоров в следующем цилиндре поворачивают колен вал до закрытия впускного клапана регулируемого цилиндра и дополнительного на 1/4-1/3 оборота. Зазоры регулируют в последовательности работы цилиндров, т.е. 1-4-2-5-3-6 для ЯМЗ-236 и 1-5-4-2-6-3-7-8 для ЯМЗ-238.

Объем работ по ТО КШМ и ГРМ.

ЕО. Очистить двигатель от грязи и проверить его состояние. Двигатель очищают от грязи скребками, моют при помощи кисти, смоченной в моющем растворе, а затем вытирают насухо. Мыть двигатель горючим нельзя, т.к. это может привести к пожару. Состояние двигателя проверяют внешним осмотром и прослушиванием его работы на различных режимах работы.

TO-1.

- Проверить крепление двигателя.

- Проверить герметичность соединения головки цилиндров, поддона картера, сальника коленчатого вала. О плотности прилегания головки можно судить по потёкам на стенках блока цилиндров. Не плотности прилегания поддона картера и сальника коленчатого вала обнаруживают по потекам масла. При проверке крепления опор двигателя гайки необходимо расшплинтовать, подтянуть до отказа и вновь зашплинтовать.

ТО-2.

- Подтянуть гайки крепления головки цилиндров. Подтягивать без рывков, равномерно. На V-образных двигателях перед подтяжкой сливают охлаждающую жидкость из системы охлаждения и ослабляет гайки крепления впускного трубопровода. После подтяжки гаек надо вновь затягивают гайки впускного трубопровода и регулируют зазоры между клапанами и коромыслами.
- Подтянуть крепление поддона картера.
- Проверить зазор между стержнем клапана и носком коромысла и при необходимости произвести регулировку.

Контрольные вопросы.

1. Неисправности КШМ, способы устранения.
2. Диагностирование цилиндропоршневой группы КШМ компрессометром и по утечке сжатого воздуха.
3. Технологический процесс подтяжки крепления головки блока цилиндров
4. Объем работ по ТО КШМ.

Практическое занятие № 3

Тема: «Практическое выполнение операций и работ по ТО ГРМ».

Цель:

5. Изучить технологический процесс определения состояния цилиндропоршневой группы ГРМ по величине компрессии и по утечке воздуха.
6. Изучить технологический процесс подтяжки крепления головки блока цилиндров, проверки и регулировки тепловых зазоров в ГРМ.

Задача:

Получить навыки в ТО и ТР КШМ и ГРМ.

Студент должен знать:

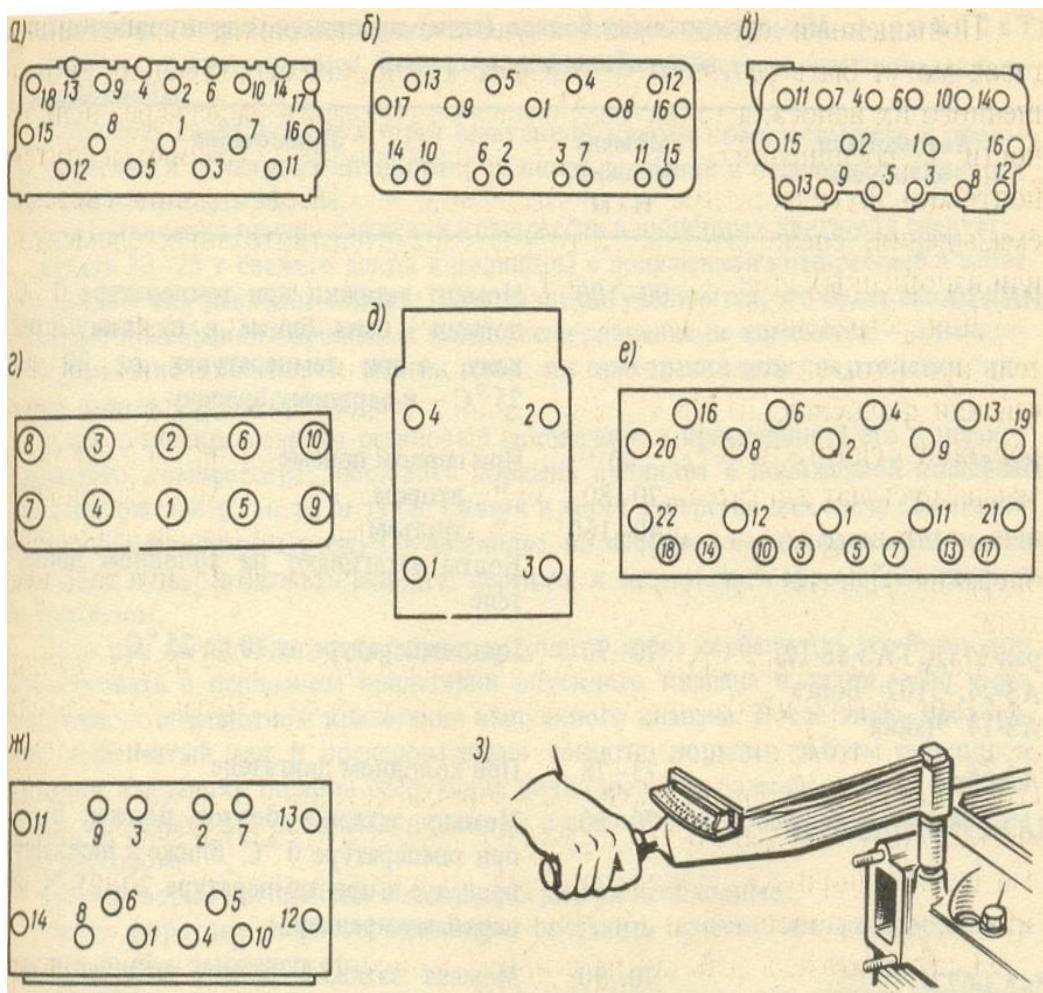
Отказы и неисправности КШМ и ГРМ двигателей, их причины и признаки, допустимые и предельные значения структурных и диагностических параметров, технические средства диагностирования, объем работ при ТО и ТР КШМ и ГРМ двигателей.

2. Проверка и подтяжка крепления головки блока цилиндров.

Гайки шпилек крепления головки цилиндров затягивают динамометрическим ключом равномерно и последовательно от середины к краям в два приема. Момент затяжки 73-78Нм (ЗМЗ-53), 70-90Нм (ЗИЛ-131), 220-240Нм (ЯМЗ-236, ЯМЗ-238 и КАМАЗ -740). Последовательность затяжек гаек крепления головок цилиндров показания на рисунке.

Регулировка тепловых зазоров в клапанном механизме.

Зазор между стержнями клапанов и носками коромысел при холодном двигателе должен быть 0,2-0,3мм для двигателей грузовых автомобилей.



Последовательность затяжки гаек крепления головок цилиндров двигателей
 а – ГАЗ-53-12, -66-11,-14 «Чайка»; б - ЗИЛ-130, Урал-375Д, автобусы ЛиАЗ-677,
 ПАЗ-695Н, -699Р; в – МАЗ-5335; г – ГАЗ-24, -3102 «Волга»; д – КамАЗ -5320;
 е – ЗИЛ-4331; ж – Икарус-260;
 з – торцовый ключ с динамометрической рукояткой.

Перед регулировкой зазоров между стержнями клапанов и носками коромысел первого цилиндра двигателя ЗМЗ-66 нужно установить поршень в В.М.Т. конца такта сжатия, совместив указатель на картере сцепления с шариком, зачеканенным в маховик. Для регулировки зазора нужно ослабить контргайку регулировочного винта, ввернутого в коромысло, и поворачивая винт отверткой установить зазор по щупу. После этого затянуть контргайку и снова проверить зазор. Зазоры у остальных цилиндров регулируют в последовательности, соответствующей порядку работы цилиндров 1-5-4-2-6-3-7-8, поворачивая коленчатый вал при переходе от цилиндра к цилинду на 1/4 оборота.

В двигателе ЯМЗ коленчатый вал проворачивают ключом за болт крепления шкива вентилятора до закрытия впускного клапана 1-го цилиндра, а затем на 1/4 - 1/3 оборота. В этом положении регулируют зазоры между стержнями клапанов и носками коромысел в первом цилиндре. Для регулировки зазоров в следующем цилиндре поворачивают колен вал до закрытия впускного клапана регулируемого цилиндра и дополнительного на 1/4-1/3 оборота. Зазоры регулируют в последовательности работы цилиндров , т.е. 1-4-2-5-3-6 для М3-236 и 1-5-4-2-6-3-7-8 для ЯМЗ-238.

Объем работ по ТО КШМ и ГРМ.

ЕО. Очистить двигатель от грязи и проверить его состояние. Двигатель очищают от грязи скребками, моют при помощи кисти, смоченной в моющем растворе, а затем вытирают насухо. Мыть двигатель горючим нельзя, т.к. это может привести к пожару. Состояние двигателя проверяют внешним осмотром и прослушиванием его работы на различных режимах работы.

ТО-1.

- Проверить крепление двигателя.

- Проверить герметичность соединения головки цилиндров, поддона картера, сальника коленчатого вала. О не плотности прилегания головки можно судить по потёкам на стенках блока цилиндров. Не плотности прилегания поддона картера и сальника коленчатого вала обнаруживают по потекам масла. При проверке крепления опор двигателя гайки необходимо расшплинтовать, подтянуть до отказа и вновь зашплинтовать.

ТО-2.

- Подтянуть гайки крепления головки цилиндров. Подтягивать без рывков, равномерно. На V-образных двигателях перед подтяжкой сливают охлаждающую жидкость из системы охлаждения и ослабляет гайки крепления впускного трубопровода. После подтяжки гаек надо вновь затягивают гайки впускного трубопровода и регулируют зазоры между клапанами и коромыслами.
- Подтянуть крепление поддона картера.
- Проверить зазор между стержнем клапана и носком коромысла и при необходимости произвести регулировку.

Контрольные вопросы.

- 1.Неисправности КШМ, способы устранения.
- 2.Неисправности ГРМ, способы устранения.
3. Диагностирование цилиндропоршневой группы КШМ и ГРМ компрессометром и по утечке сжатого воздуха.
4. Технологический процесс подтяжки крепления головки блока цилиндров
5. Проверка и регулировка тепловых зазоров в ГРМ.
6. Объем работ по ТО КШМ и ГРМ

Практическое занятие № 4

Тема: « Практическое выполнение операций и работ по ТО ГРМ».

Цель:

7. Изучить технологический процесс определения состояния цилиндропоршневой группы ГРМ по величине компрессии и по утечке воздуха.
8. Изучить технологический процесс подтяжки крепления головки блока цилиндров, проверки и регулировки тепловых зазоров в ГРМ.

Задача:

Получить навыки в ТО и ТР КШМ и ГРМ.

Студент должен знать:

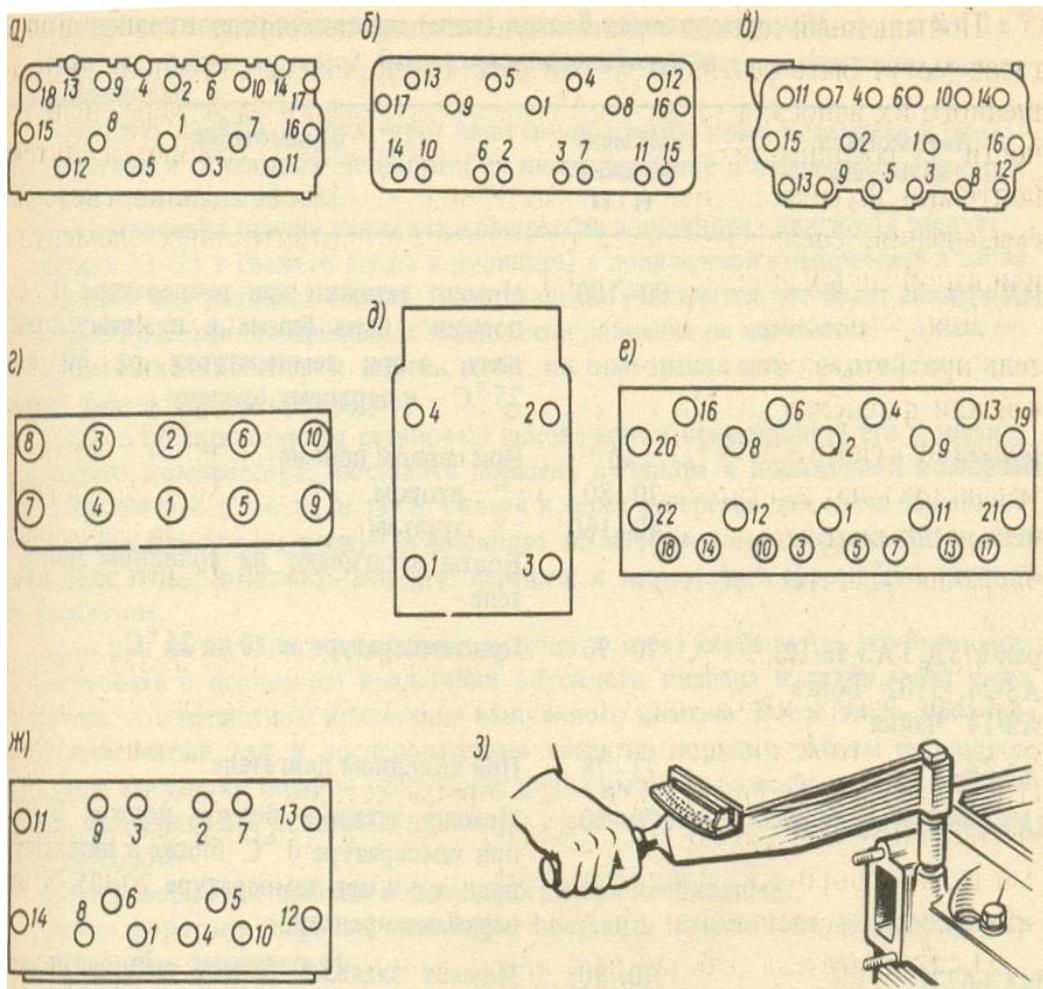
Отказы и неисправности КШМ и ГРМ двигателей, их причины и признаки, допустимые и предельные значения структурных и диагностических параметров, технические средства диагностирования, объем работ при ТО и ТР КШМ и ГРМ двигателей.

2. Проверка и подтяжка крепления головки блока цилиндров.

Гайки шпилек крепления головки цилиндров затягивают динамометрическим ключом равномерно и последовательно от середины к краям в два приема. Момент затяжки 73-78 Нм (ЗМЗ-53), 70-90Нм (ЗИЛ-131), 220-240Нм (ЯМЗ-236, ЯМЗ-238 и КАМАЗ -740). Последовательность затяжек гаек крепления головок цилиндров показания на рисунке.

Регулировка тепловых зазоров в клапанном механизме.

Зазор между стержнями клапанов и носками коромысел при холодном двигателе должен быть 0,2-0,3мм для двигателей грузовых автомобилей.



Последовательность затяжки гаек крепления головок цилиндров двигателей
 а – ГАЗ-53-12, -66-11,-14 «Чайка»; б - ЗИЛ-130, Урал-375Д, автобусы ЛиАЗ-677,
 ПАЗ-695Н, -699Р; в – МАЗ-5335; г – ГАЗ-24, -3102 «Волга»; д – КамАЗ -5320;
 е – ЗИЛ-4331; ж – Икарус-260;
 з – торцовый ключ с динамометрической рукояткой.

Перед регулировкой зазоров между стержнями клапанов и носками коромысел первого цилиндра двигателя ЗМЗ-66 нужно установить поршень в В.М.Т. конца такта сжатия, совместив указатель на картере сцепления с шариком, зачеканенным в маховик. Для регулировки зазора нужно ослабить контргайку регулировочного винта, ввернутого в коромысло, и поворачивая винт отверткой установить зазор по щупу. После этого затянуть контргайку и снова проверить зазор. Зазоры у остальных цилиндров регулируют в последовательности, соответствующей порядку работы цилиндров 1-5-4-2-6-3-7-8, поворачивая коленчатый вал при переходе от цилиндра к цилинду на 1/4 оборота.

В двигателе ЯМЗ коленчатый вал проворачивают ключом за болт крепления шкива вентилятора до закрытия впускного клапана 1-го цилиндра, а затем на 1/4 - 1/3 оборота. В этом положении регулируют зазоры между стержнями клапанов и носками коромысел в первом цилиндре. Для регулировки зазоров в следующем цилиндре поворачивают колен вал до закрытия впускного клапана регулируемого цилиндра и дополнительного на 1/4-1/3 оборота. Зазоры регулируют в последовательности работы цилиндров , т.е. 1-4-2-5-3-6 для ЯМЗ-236 и 1-5-4-2-6-3-7-8 для ЯМЗ-238.

Объем работ по ТО КШМ и ГРМ.

ЕО. Очистить двигатель от грязи и проверить его состояние. Двигатель очищают от грязи скребками, моют при помощи кисти, смоченной в моющем растворе, а затем вытирают насухо. Мыть двигатель горючим нельзя, т.к. это может привести к пожару. Состояние двигателя проверяют внешним осмотром и прослушиванием его работы на различных режимах работы.

ТО-1.

- Проверить крепление двигателя.

- Проверить герметичность соединения головки цилиндров, поддона картера, сальника коленчатого вала. О не плотности прилегания головки можно судить по потёкам на стенках блока цилиндров. Не плотности прилегания поддона картера и сальника коленчатого вала обнаруживают по потекам масла. При проверке крепления опор двигателя гайки необходимо расшплинтовать, подтянуть до отказа и вновь зашплинтовать.

TO-2.

- Подтянуть гайки крепления головки цилиндров. Подтягивать без рывков, равномерно. На V-образных двигателях перед подтяжкой сливают охлаждающую жидкость из системы охлаждения и ослабляет гайки крепления впускного трубопровода. После подтяжки гаек надо вновь затягивают гайки впускного трубопровода и регулируют зазоры между клапанами и коромыслами.
- Подтянуть крепление поддона картера.
- Проверить зазор между стержнем клапана и носком коромысла и при необходимости произвести регулировку.

Контрольные вопросы.

1. Неисправности КШМ, способы устранения.
2. Неисправности ГРМ, способы устранения.
3. Диагностирование цилиндропоршневой группы КШМ и ГРМ компрессометром и по утечке сжатого воздуха.
4. Технологический процесс подтяжки крепления головки блока цилиндров
5. Проверка и регулировка тепловых зазоров в ГРМ.
6. Объем работ по ТО КШМ и ГРМ

Практическое занятие № 5

Тема: «*Практическое выполнение операций по ТО и ТР смазочной системы*»

Цель: Изучить технологический процесс диагностирования системы смазки, замены масла в двигателе, замены фильтров, объем работ по ТО центрифуги и системы смазки в целом.

Задача: Получить навыки в ТО и ТР системы смазки.

Студент должен знать:

- отказы и неисправности системы смазки, их признаки и причин, предельные и допустимые значения структурных и диагностических параметров и методы их определения, объём работ по ремонту системы смазки.

Уметь:

- выполнять работы по техническому обслуживанию системы смазки, проверять качество масла в двигателе.

Провести инструктаж по ТБ при выполнении работы.

Методические указания по выполнению работы:

Инструмент, оборудование и приборы:

- контрольный манометр,
- набор гаечных ключей,
- ванна с бензином или четыреххлористым углеродом,
- волосяная щётка,
- ванна с дизельным топливом,
- установка для подачи сжатого воздуха.

Диагностирование системы смазки по внешним признакам и по контрольному манометру.

Визуальная оценка производится по цвету и прозрачности масла на маслоизмерительном стержне. Если масло светлое и на стержне отчетливо видны риски отметок, то оно пригодно для дальнейшей эксплуатации. Если масло темное и риски плохо видны, то масло следует заменить. Диагностирование также осуществляется контрольным манометром.

Пониженное давления масла может быть в результате подтекания масла в масляной магистрали, износа масляного насоса и подшипников коленчатого вала и распределительного вала, малого уровня масла в поддоне картера, недостаточной его вязкости, заедания редукционного клапана в открытом положении.

Подтеки масла возникает в местах неплотной затяжки штуцеров и пробок или через трещины в маслопроводах.

Неисправности насоса, редукционного клапана и подшипников коленчатого вала и распределительного вала устраняют в ремонтных мастерских при разборке двигателя.

Малый уровень масла в поддоне может быть из-за выгорания масла, вытекания его через неплотности сальников коленчатого вала и поврежденные прокладки. Загрязненное масло недостаточной вязкости нужно заменить.

Повышенное давление масла бывает в результате засорения маслопроводов, применения масла с повышенной вязкостью, заедания редукционного клапана в закрытом положении. Засоренные маслопроводы прочищают (в разобранном двигателе) проволокой, промывают керосином и продувают сжатым воздухом.

Для проверки правильности показаний указателя давления масла вместо одной из пробок масляной магистрали ввертывают штуцер контрольного манометра и, пустив двигатель, сличают показания контрольного манометра и указателя давления масла.

Практическое занятие № 6

Тема: «Практическое выполнение операций по ТО и ТР смазочной системы»

Цель: Изучить технологический процесс диагностирования системы смазки, замены масла в двигателе, замены фильтров, объем работ по ТО центрифуги и системы смазки в целом.

Задача: Получить навыки в ТО и ТР системы смазки.

Техническое обслуживание центробежного масляного фильтра.

Фильтр центробежной очистки масла следует очищать от осадков при каждой смене масла.

Для этого необходимо:

- отвернуть гайку-барашек и снять кожух;
- отвернуть круглую гайку, удерживая колпак от вращения;
- снять колпак и очистить его от осадков;
- снять сетку, промыть ее и колпак в керосине;
- осторожно поставить сетку и колпак на место;
- завернуть рукой (не туго) круглую гайку, следя за тем, чтобы колпак не имел перекоса;
- установить кожух и завернуть гайку-барашек.

Для проверки правильной работы центрифуги необходимо запустить двигатель, прогреть и увеличить обороты его до средних, а затем остановить его. Ротор фильтра должен вращаться еще в течение 3 минут после остановки двигателя, издавая характерное гудение.

Доливка и смена масла в картере двигателя.

Доливают масло до отметки “П” (у двигателя ЗМЗ-53) или “В” (у двигателя ЯМЗ-236) на мерном щупе объема масла, выше которой имеется еще контрольная метка. Эта верхняя метка показывает уровень масла, который должен быть в картере двигателя после длительной стоянки автомобиля.

Заменяют масло при нормальных условиях работы в среднем через каждые 8-10 тыс. км пробега автомобиля при очередном ТО-2. Сливать масло надо сразу после окончания работы, пока оно еще не остыло или же предварительно прогрев двигатель. Это позволяет удалить вместе с маслом отложения на дне поддона картера.

Для слива масла отвертывают пробку, закрывающую отверстие в нижней части поддона картера.

Заливают масло через горловину, которую очищают от пыли и грязи предварительно промыв фильтры (или заменив фильтры).

Промывка фильтров грубой и тонкой очистки масла.

Для промывки фильтра грубой очистки двигателя ЯМЗ-236 из него сливают масло, отвернув сливную пробку. Затем, сняв колпак, вынимают наружную и внутреннюю секции фильтрующих элементов и помещают их в ванну с бензином или четыреххлористым углеродом. Очистив элементы мягкой волосяной щеткой, промывают их в чистом бензине и продувают сжатым воздухом. Колпак промывают в дизельном топливе. Собранный фильтр проверяют при работе прогретого двигателя, при этом не должно быть подтеков масла.

Практическое занятие № 7

Тема: «Практическое выполнение операций по ТО и ТР смазочной системы»

Цель: Изучить технологический процесс диагностирования системы смазки, замены масла в двигателе, замены фильтров, объем работ по ТО центрифуги и системы смазки в целом.

Задача: Получить навыки в ТО и ТР системы смазки.

Объем работ по ТО системы смазки.

ЕО.

- Проверить уровень масла масломерной линейкой перед запуском двигателя и в пути при длительных рейсах и при необходимости долить его.
- Провернуть рукоятку фильтра грубой очистки у двигателя ЗИЛ-130 на 3-4 оборота.
- В зимнее время при хранении автомобиля на открытой площадке при низкой температуре (-30⁰ С) по окончании работы слить масло из картера прогретого двигателя, а перед пуском залить подогретое до 90⁰С масло, кроме случаев пользования пусковым подогревателем.
- Проверить осмотром герметичности системы.

ТО-1.

- Наружным осмотром проверить герметичность приборов системы смазки и маслопроводов. При необходимости устранить неисправности.
- Слить отстой из масляных фильтров.
- Проверить уровень масла, при необходимости - долить.
- Сменить (по графику) масло в картере двигателя (промыть все фильтры).

Практическое занятие № 8

Тема: «Практическое выполнение операций по ТО и ТР смазочной системы»

Цель: Изучить технологический процесс диагностирования системы смазки, замены масла в двигателе, замены фильтров, объем работ по ТО центрифуги и системы смазки в целом.

Задача: Получить навыки в ТО и ТР системы смазки.

ТО-2.

- Наружным осмотром проверить герметичность соединений и крепление приборов; устранить неисправности.
- Слить отстой из масляных фильтров.
- Сменить масло (по графику). Если система загрязнена, нужно промыть систему промывочным маслом.
- Промыть все фильтры.

Контрольные вопросы.

- Диагностирование системы смазки визуально и по контрольному манометру.
- ТО центробежного масляного фильтра (центрифуги).
- Доливка и смена масла в картере двигателя.
- Промывка фильтров грубой и тонкой очистки масла.
- Объем работ по ТО системы смазки.

Практическое занятие № 9

Тема: «**Практическое выполнение операций по ТО и ТР системы охлаждения»**

Цель: Изучить технологический процесс диагностирования системы охлаждения в целом по внешним признакам, на герметичность, технологический процесс проверки термостата, а также технологический процесс технического обслуживания и ремонта системы охлаждения.

Задачи: Получить навыки в ТО и ТР системы охлаждения.

Студент должен знать: отказы и неисправности системы охлаждения двигателей, их причины и признаки, технологию диагностирования и объем работ по текущему ремонту приборов и узлов системы охлаждения.

Должен уметь: выполнять работы по техническому обслуживанию системы охлаждения; проверять и регулировать натяжение ремней привода вентилятора, проверять техническое состояние термостата и герметичность системы охлаждения выполнять работы по текущему ремонту системы охлаждения.

Методические указания для студентов при подготовке к занятию.

Литература: "Техническое обслуживание и ремонт автомобилей" Епифанов."Автомобили""Устройство и эксплуатация транспортных средств" Роговцев и д.р.

Вопросы для повторения:

- неисправности, способы устранения и объем работ по ТО системы охлаждения;
- диагностирование системы охлаждения по внешним признакам;
- проверка работоспособности термостата.

Контроль и коррекция знаний (умений) студентов.

1. Провести инструктаж по ТБ при выполнении работы.

2. Методические указания по выполнению работы:

Инструмент, оборудование, приборы.

- сосуд с горячей водой ($t = 70^\circ - 90^\circ\text{C}$)
- термостат,
- термометр;
- установка для подачи сжатого воздуха;
- смеситель;
- линейка;
- динамометрический ключ;
- набор гаечных ключей;
- прибор для проверки герметичности системы охлаждения.

Диагностирование по внешним признакам.

Внешние признаки	Структурные изменения	Диагностические и ремонтные воздействия
Кипение воды в системе при открытых жалюзи.	Проскальзование или обрыв ремня вентилятора.	Проверить и отрегулировать натяжение ремня вентилятора.
Кипение воды без пробуксовки ремня при открытых жалюзи.	Нарушение работы термостата.	Проверить термостат, при необходимости заменить.
Закипание воды в системе при исправном термостате и водяном насосе.	Загрязнение системы охлаждения накипью.	Промыть систему специальной смесью для удаления накипи.
Подтекание воды из системы охлаждения.	Нарушение плотности соединений и повреждения элементов.	Проверить систему и устранить подтекание.
Кипение воды в системе при отсутствии циркуляции в верхнем бачке.	Поломка крыльчатки водяного насоса.	Снять насос, заменить крыльчатку.

Практическое занятие № 10

Тема: «Практическое выполнение операций по ТО и ТР системы охлаждения»

Цель: Изучить технологический процесс диагностирования системы охлаждения в целом по внешним признакам, на герметичность, технологический процесс проверки термостата, а также технологический процесс технического обслуживания и ремонта системы охлаждения.

Задачи: Получить навыки в ТО и ТР системы охлаждения.

Проверка работоспособности термостата и промывка радиатора от накипи.

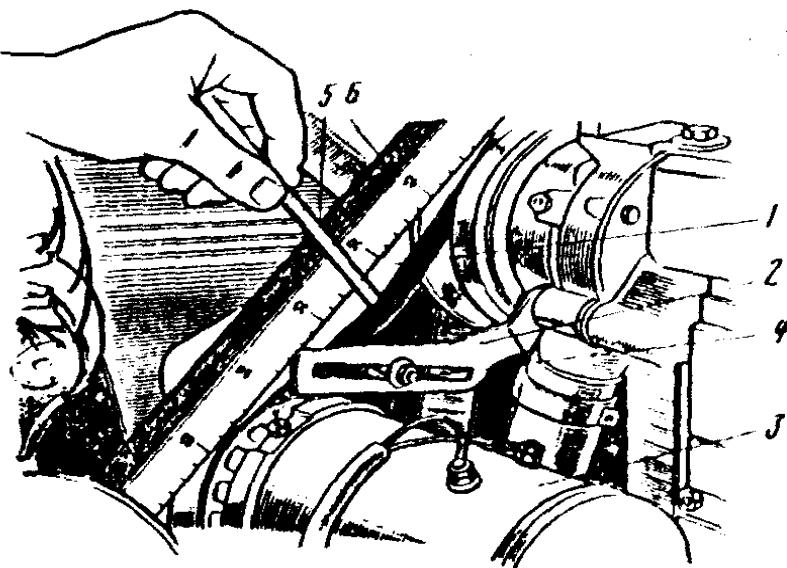
Опустить термостат в сосуд с водой. Нагревая воду, следят за клапаном термостата и температурой. Клапан должен начать открываться при $t=70^{\circ}\text{C}$ и полностью открыться при $t=83-90^{\circ}\text{C}$. При осмотре термостата необходимо обратить внимание на отсутствие накипи и чистоту отверстия в клапане, предназначенном для пропуска охлаждающей жидкости.

Накипь удаляют промывкой приборов системы охлаждения раздельно, т.к. растворы, применяемые для промывки радиатора, нельзя использовать для промывки полости охлаждения блока цилиндров и головки блока цилиндров, изготовленных из алюминиевого сплава. Перед промывкой радиатор снимают с автомобиля и заполняют его 10 % раствором едкого натра (каустическая сода), нагретого до 90°C . Этот раствор выдерживают в радиаторе в течение 30 минут, а затем сливают и к патрубку нижнего бачка присоединяют смеситель, к которому подводят горячую воду и сжатый воздух. Для контроля за давлением сжатого воздуха к патрубку, идущему от нижнего бачка радиатора к радиатору отопителя кабины, присоединяют манометр.

Промывку радиатора выполняют так, чтобы вода вытекала через патрубок верхнего бачка и давление в нижнем бачке не превышало 0,1 МПа. С раствором едкого натра следует обращаться очень осторожно во избежание ожогов кожи и разъедания ткани одежды.

Проверка натяжения приводных ремней.

- Осмотреть ремни. Они должны быть чистыми, без расслоения и трещин.
- Проверить натяжение ремней привода вентилятора, генератора, компрессора, для чего поочередно нажать прибором на ремень в центре ветви между шкивами с усилием 30-40 Н.



Проверка натяжения ремня привода вентилятора: 1 – ремень; 2 – планка; 3 – генератор; 4 – крепление генератора; 5 – линейка; 6 – вспомогательная линейка.

Замерить прогиб. Допустимая величина прогиба: для ремня вентилятора и генератора 15-20 мм; для ремня компрессора 10-12 мм.

Проверка системы охлаждения на герметичность.

- Снять пробку с радиатора и проверить ее состояние; клапаны должны перемещаться без заедания, не допускается наличие вмятин на крышке.

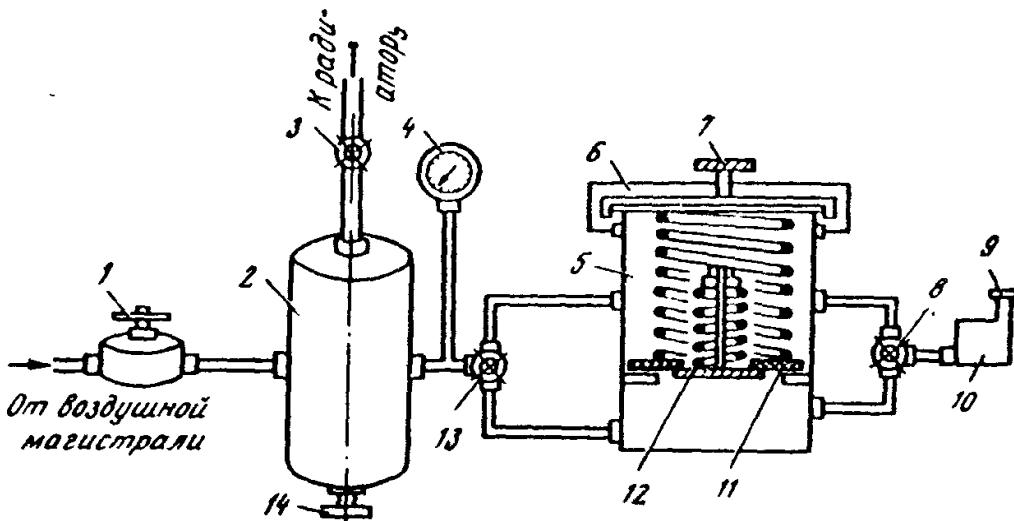


Схема прибора для проверки герметичности системы охлаждения: 1 – редуктор; 2 – ресивер; 3 – кран; 4 – манометр; 5 – стакан; 6 – рамка; 7 – зажим; 8 и 13 – двухходовой кран; 9 – регулировочный винт; 10 – индикатор; 11 – паровой клапан пробки радиатора; 12 – воздушный клапан пробки радиатора; 14 – кран.

- Проверить уровень охлаждающей жидкости в радиаторе при необходимости долить.
 - Установить прибор на горловину радиатора вместо снятой пробки.
 - Насосом прибора создать избыточное давление 0,06 - 0,07 МПа., при этом не должно быть подтеков жидкости из системы.
 - запустить двигатель и установить частоту вращения коленчатого вала 450 - 500 об/мин.
- При работающем двигателе не должно быть колебаний стрелки манометра, т.е. давление в системе охлаждения должно быть постоянным.

Практическое занятие № 11

Тема: «Текущий ремонт системы охлаждения»

Объем работ по ТО системы охлаждения.

Е.О. Проверить уровень жидкости в радиаторе или в расширительном бачке (КАМАЗ). Уровень жидкости в радиаторе должен быть на 15-20 мм ниже заливной горловины. Заполняя систему охлаждения антифризом, нужно заливать его на 6-7 % меньше, чем воды по объему, т.к. при нагревании он расширяется больше, чем вода. При испарении антифриза необходимо доливать воду, а при утечке - антифриз. Проверить, нет ли подтеков жидкости в системе охлаждения.

ТО-1. Проверить отсутствие подтеков жидкости во всех соединениях системы охлаждения; при необходимости устранить подтеки. Смазать подшипники водяного насоса (по графику смазки). Смазку нагнетают шприцем через масленку до появления ее из контрольного отверстия насоса. Дальнейшее нагнетание смазки может привести к выдавливанию сальников.

ТО- 2. Проверить герметичность системы охлаждения и при необходимости устранить утечку жидкости. Проверить закрепления радиатора, его облицовки и жалюзи. Проверить крепление водяного насоса и натяжение ремня привода вентилятора. При необходимости отрегулировать натяжение ремня и подтянуть крепления. Проверить крепления вентилятора. Смазать подшипник водяного насоса (по графику). Проверить действие и герметичность системы отопления, действие жалюзи. При крайнем переднем положении рукоятки пластины жалюзи должны быть полностью открыты, постепенно закрываясь при перемещении рукоятки на себя. Проверить действие паровоздушного клапана.

Практическое занятие № 12

Тема: «Текущий ремонт системы охлаждения»

Объем работ по ТО системы охлаждения.

СО. Два раза в год промыть систему охлаждения. Проверить состояние утеплительного чехла (в зимнее время) и надежность его крепления. При подготовке к зимней эксплуатации проверить состояние и действие пускового подогревателя и других вспомогательных средств облегчения пуска двигателя, и при необходимости устранить неисправность.

Контрольные вопросы:

- диагностирование системы охлаждения по внешним признакам;
 - поверка термостата и промывка радиатора от накипи;
 - проверка натяжения приводных ремней;
 - проверка системы охлаждения на герметичность с помощью прибора проверки герметичности;
 - объем работ по ТО системы охлаждения
-

Практическое занятие № 13

Тема: «Практическое выполнение операций по ТО и ТР системы питания двигателя»

Цель: научить студентов практическому исполнению операций по техническому обслуживанию и текущему ремонту элементов системы питания карбюраторного двигателя

Оборудование и инструменты: плакаты, картограммы, таблицы, карбюраторы различных типов, топливные насосы, стенд для проверки карбюраторов, тяговый стенд КИ – 4856, набор стандартных инструментов, отвертки, гаечных ключей.

Студенты должны знать:

Отказы и неисправности системы питания карбюраторного двигателя, их причины и признаки.

Начальные, допустимые и предельные значения параметров карбюратора, методы и технологию их определения, работы по текущему ремонту карбюратора и бензонасоса, технологический процесс стендовой проверки расхода топлива карбюраторного автомобиля, основные неисправности системы питания и способы их устранения.

Должны уметь:

выполнять работы по техническому обслуживанию приборов системы питания, проверять и регулировать уровень топлива в поплавковой камере карбюратора, устранять основные неисправности системы питания и способы их устранения.

Основные неисправности системы питания ДВС.

К явным неисправностям системы питания относят нарушение герметичности и течь топлива из топливных баков и трубопроводов, «провалы» двигателя при резком открытии дроссельной заслонки из-за ухудшения работы ускорительного насоса.

К неявным неисправностям следует отнести загрязнение воздушных фильтров, прорыв диафрагмы и негерметичность клапанов бензонасоса, нарушение герметичности игольчатого клапана и изменение уровня топлива в поплавковой камере, изменение (увеличение) пропускной способности жиклеров, неправильная регулировка системы холостого хода.

Выявление неявных неисправностей карбюратора и бензонасоса проводится ходовыми и стендовыми испытаниями, а также путем оценки состояния отдельных элементов после снятия карбюратора и его профилактической переборки, регулировки и испытаний в цеховых условиях.

Практическое занятие № 14

Тема: «Практическое выполнение операций по ТО и ТР системы питания дизельного двигателя, регулировки ТНВД»

Цель: Изучить техпроцесс регулировки ТНВД на стенде СДТА – 1, проверки и установки угла опережения впрыска топлива,

Задачи: Получить навыки по ТО и ТР системы питания дизелей.

Студент должен знать:

Характерные неисправности топливного насоса высокого давления, их причины, признаки и способы устранения.

Должен уметь:

Производить регулировки ТНВД на стенде СДТА -1.

Методические указания для студентов при подготовке к занятию.

Литература: "Техническое обслуживание и ремонт автомобилей" Епифанов."Автомобили" Богатырев"Устройство и эксплуатация транспортных средств" Роговцев и д.р...

Вопросы для повторения:

- неисправности, способы их устранения и объем работ по ТО системы питания дизельных двигателей;
- диагностирование системы питания дизельных двигателей на стенде.

Контроль и коррекция знаний (умений) студентов.

Провести инструктаж по технике безопасности при выполнении лабораторной работы.

Практическое занятие №15

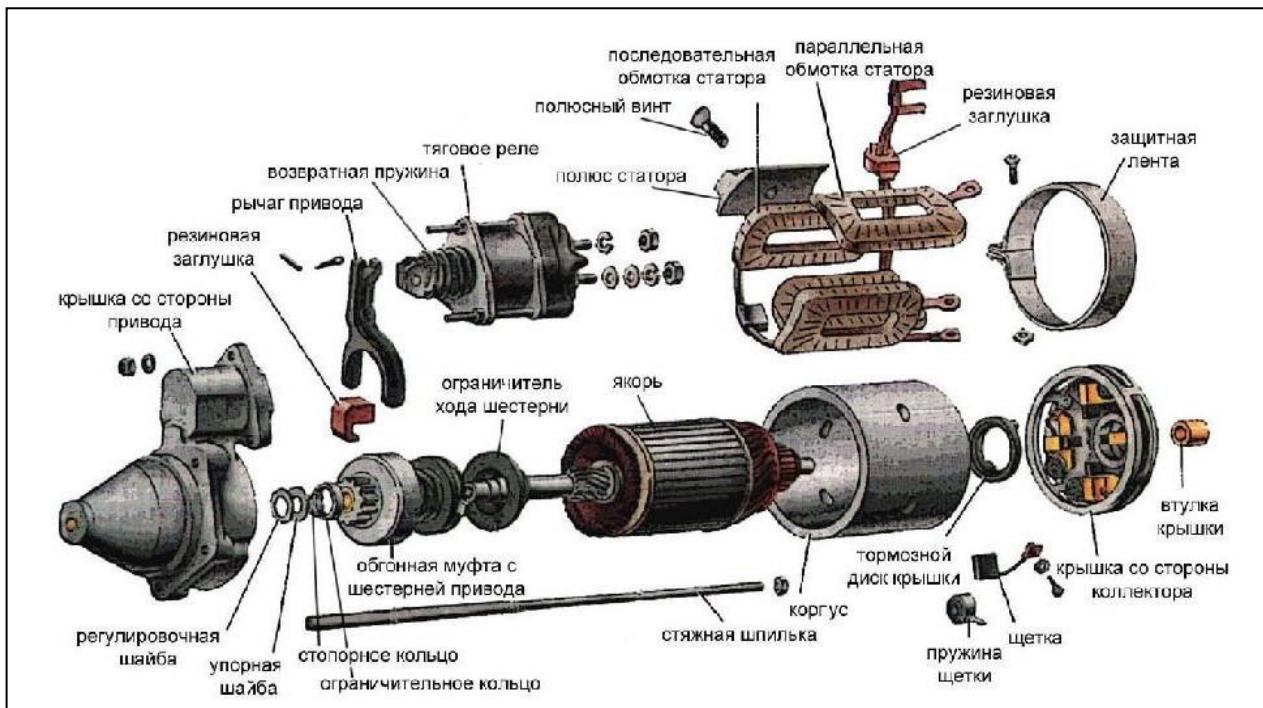
Тема: «*Практическое выполнение операций по техническому обслуживанию и текущему ремонту системы электропуска и её элементов*»

Цель работы: научить студентов практическому исполнению операций по техническому обслуживанию и ТР системы электропуска и её элементов

Оборудование и инструменты: плакаты, картограммы, таблицы, стартеры различных типов, стенд Э-242, мультиметры, контрольная лампа 12 в 3Вт, комплект ключей.

Порядок проведения занятия:

1. Разобрать стартер, используя технологическую карту на разборку



2. Провести техническое обслуживание согласно карте и определить техническое состояние элементов

Предусматривается следующий порядок выполнения работ:

Проверка состояния рабочей поверхности коллектора. Поверхность должна быть гладкой, без следов нагара. В случае загрязнения коллектор нужно протереть чистой тряпкой, смоченной в бензине.

Коллектор, имеющий следы нагара, следует зачистить. При сильном нагаре или неравномерном износе коллектор следует проточить на токарном станке.

Проверка состояния щеток. Они должны свободно (без заеданий) перемещаться в щеткодержателях. Если высота щеток меньше 6 мм, то их следует заменить новыми. Давление щеточных пружин на щетки должно быть в пределах 1000-1400 г. Усилие необходимо измерять динамометром вдоль оси щетки. Если щеткодержатели загрязнены, то их следует протереть тряпкой, смоченной в бензине.

Проверка регулировки стартера. Для этого необходимо осмотреть контакты выключателя и, при необходимости, зачистить их. Проверить положение шестерни в выключенном положении - она должна находиться не далее 34 мм от фланца крепления. Проверьте полный вылет шестерни при включенном тяговом реле. Для этого к корпусу стартера нужно подсоединить минус аккумуляторной батареи, а плюс батареи соединить с клеммой тягового реле. Расстояние между торцом шестерни и упором должно быть 4 ± 1 мм. Если расстояние не соответствует указанному, то его необходимо отрегулировать поворотом эксцентриковой оси рычага.

Оценить техническое состояние якоря

1. Проверить обмотку якоря на замыкание с корпусом ("массой"). Для этого измерить омметром сопротивление между коллекторной пластиной и сердечником якоря. Оно должно быть не менее 10 кОм. *При наличии замыкания с корпусом якорь выбраковывается и заменяется новым.*

2. Проверить состояние коллектора. Рабочая поверхность коллектора должна быть гладкой (без следов износа) и не должна иметь следов подгорания (почернения), вызываемых искрением и механическим износом щеток. Загрязненную, окисленную или подгоревшую поверхность коллектора протирают чистой ветошью, смоченной бензином или зачищают мелкозернистой шлифовальной шкуркой. Сильно подгоревший и изношенный коллектор протачивается на токарном станке (минимально допустимый диаметр для СТ221 – 36 мм).

3. Проверить качество пайки выводов секций обмотки якоря в гребешки коллектора. Пайка не должна иметь пустоты и окисленные поверхности. *При необходимости соединения пропаивают припоем с канифолью, паяльником мощностью не менее 100 Вт при предварительно прогретом якоре. После пайки коллектор нужно прочистить, продуть, а места пайки покрыть лаком.*

4. Проверить состояние шлицов и цапф вала якоря. На поверхности шлицов и цапф вала не должно быть задиров, забоин и износа, так как они могут стать причиной заедания шестерни на валу. *Если на поверхности вала появились следы желтого цвета от втулки шестерни, они удаляются мелкозернистой шлифовальной шкуркой.*

5. Проверить состояние бандажа якоря. Он не должен иметь механических повреждений.

Практическое занятие №16

Тема: «Практическое выполнение операций по техническому обслуживанию и текущему ремонту системы электропуска и её элементов»

Цель работы: научить студентов практическому исполнению операций по техническому обслуживанию и ТР системы электропуска и её элементов

Оборудование и инструменты: плакаты, картограммы, таблицы, стартеры различных типов, стенд Э-242, мультиметры, контрольная лампа 12 в 3Вт, комплект ключей.

Порядок проведения занятия:

Оценить техническое состояние статора с обмотками.

1. Проверить обмотку статора на обрыв, для чего измерить омметром сопротивление катушек.

2. Проверить обмотку статора на замыкание с корпусом, для чего измерить омметром сопротивление между выводом обмотки и корпусом статора. Прибор должен показывать сопротивление не менее 10 кОм.

3. Осмотреть обмотку статора на наличие перегрева. На поверхности изолятора катушек статора не должно быть следов почертнения. *При наличии обрыва, замыкания на корпус или перегрева корпус с обмотками выбраковывается и заменяется новым.*

Оценить техническое состояние крышек стартера.

1. Проверить механизм привода на легкость перемещения по направлению к подшипнику крышки со стороны привода и возврат в исходное положение силой пружины. *Если перемещение привода затруднено, вал очищают от грязи и покрывают пластичной смазкой типа ЦИАТИМ. В случае заедания муфты привода после смазывания или ее пробуксовывания муфту следует заменить.*

2. Проверить, свободно ли проворачиваться шестерня привода относительно вала якоря в направлении вращения якоря, при этом в обратном направлении шестерня вращаться не должна.

3. Проверить степень износа шестерни привода. На ее зубьях недолжно быть сколов и выкрашиваний. *Если на заходной части зубьев шестерни имеются забоины, то их нужно подшлифовать мелкозернистым наждачным кругом малого диаметра. Если детали привода повреждены или значительно изношены, привод заменяется новым.*

4. С помощью измерительного щупа, имеющего нормированную толщину, проверить осевой люфтякоря. Он не должен быть более 0,7 мм. *Изменение величины свободного хода достигается подбором*

Количество или толщины регулировочных шайб, устанавливаемых между крышкой со стороны привода и упорным кольцом на валу якоря.

Оценить техническое состояние привода.

1. Проверить каково состояние крышек и их втулок. *Если на крышке имеются трещины или втулки изношены, то данные детали заменяются новыми.*

2. Проверить, нет ли у щетодержателей положительных щеток замыкания на корпус, для чего измерить омметром сопротивление между соответствующей щеткой и крышкой стартера.

3. Проверить легкость перемещения щеток в щетодержателях и усилие пружин. Перемещение должно быть свободным, без заеданий. Усилие пружин на щетках можно определить динамометром. Для этого под щетку нужно положить полоску бумаги, и динамометром оттягивать щеточную пружину, одновременно стараясь вытянуть бумагу из-под щетки. Давление пружины на щетку определяется в момент освобождения бумаги щеткой, оно должно составлять порядка $9,8 \pm 0,98$ Н ($1 \pm 0,1$ кгс). *В случае уменьшения усилия щеточных пружин более чем на 25% номинального значения необходимо заменить пружину.*

4. Проверить состояние щеток, обратив внимание на степень их износа и качество поверхности. Длина щетки должна быть не менее 12 мм. Степень прилегания щетки к коллектору можно оценить визуально, при ложив ее рабочей поверхностью к коллектору. *Если щетки изношены, то они заменяются новыми, предварительно притертными к коллектору.*

Практическое занятие № 17

Тема: «*Практическое выполнение операций по техническому обслуживанию и текущему ремонту системы электропуска и её элементов*»

Цель работы: научить студентов практическому исполнению операций по техническому обслуживанию и ТР системы электропуска и её элементов

Оборудование и инструменты: плакаты, картограммы, таблицы, стартеры различных типов, стенд Э-242, мультиметры, контрольная лампа 12 в 3Вт, комплект ключей.

Порядок проведения занятия:

Оценить техническое состояние тягового реле.

1. Проверить легкость перемещения якоря тягового реле. *При его затрудненном ходе реле следует разобрать и смазать скользящие части.*

2. С помощью омметра проверить, замыкаются ли контактные болты реле контактной пластиной, и нет ли обрыва в обмотке реле. *Если контактные болты не замыкаются, то нужно разобрать реле и зачистить контактные болты и пластину мелкозернистой шкуркой или плоским бархатным напильником. Реле с поврежденной обмоткой заменяется новым.*

3. Для разобранного реле проверить, нет ли следов перегрева обмотки (почернения), а также надежность соединения выводов обмотки реле с клеммой "50" и "массой".

Результаты оценки технического состояния узлов и элементов стартера занести в таблицу и сделать заключение.

Типовые неисправности стартера и их устранение

При включении стартера слышны многократные щелчки тягового реле. Стартеры имеют тяговое реле с двумя обмотками: втягивающей и удерживающей. В момент замыкания контактов тягового реле втягивающая обмотка отключается и работает только удерживающая. Если при этом разряжена аккумуляторная батарея, ослаблены контактные соединения в цепи стартера или же в удерживающей обмотке тягового реле возник обрыв или короткое замыкание, то возвратная пружина перемещает якорь реле в обратном направлении. Контакты реле разомкнутся, втягивающая обмотка снова включится, и под ее воздействием контакты вновь замкнутся. Процесс повторится. Если во внешних цепях все в порядке, надо снять стартер и искать неисправности в нем. Для этого можно подключить контакты аккумуляторной батареи к корпусу («минус») и нижней клемме стартера («плюс»). Если электродвигатель работает, значит, причина неисправности в тяговом реле. Коснитесь проводом от аккумулятора клеммы управления на тяговом реле. Если оно не включится, то снимите тяговое реле со стартера и проверьте его более тщательно. Если крышка реле привинчена, а не завальцована, его можно отремонтировать. В ином случае необходимо заменить тяговое реле.

Двигатель стартера не крутится

О неустранимом отказе электродвигателя свидетельствует характерный запах горелого изоляционного лака. В этом случае, как правило, требуется замена стартера в сборе. Если запаха нет, то причина неисправности может заключаться в износе или зависании щеток. Разберите стартер и замените щетки. Возможно также прогорание изоляторов «плюсовых» щеток на щеточном узле. Щетки должны свободно ходить в своих пазах и должны быть сильно прижаты пружинами к коллектору. Перед сборкой стартера необходимо проверить, нет ли замыкания обмоток ротора и статора на массу. Такую проверку можно провести с помощью контрольной лампы и источника питания, или с помощью омметра. Обрывы в обмотках стартера маловероятны.

Стартер прокручивается вхолостую

Если стартер прокручивается вхолостую, развивает высокие обороты, а двигатель не заводится, то причина в дефектах механизма включения зацепления («бендикс»). В этом случае механизм необходимо заменить. В редукторных стартерах причиной могут стать дефекты деталей редуктора. Иногда вхолостую прокручивается относительно исправный стартер, тогда дело в том, что срезало зубья венца маховика.

Стартер потребляет слишком большой ток и не развивает необходимый крутящий момент.

Это происходит потому, что у стартера пониженное электрическое сопротивление или повышенное механическое сопротивление. Пониженное электрическое сопротивление означает, что есть короткое замыкание обмоток на корпус или межвитковое замыкание. В первом случае необходимо присоединить контакты контрольной цепи «лампа-источник тока» к корпусу и обмоткам. Если есть короткое замыкание, то лампа загорится. Во втором случае необходимо измерить сопротивление обмотки стартера. В случае обнаружения межвиткового замыкания или замыкания на корпус обмотки стартера необходимо заменить. Иногда причина в прогорании изоляторов щеток на массу. Необходимо поменять щеточный узел или крышку со щетками целиком. Повышенное механическое сопротивление означает, что стартер вращается с усилием. Почти всегда подобная неисправность заключается в изношенных втулках. При этом ротор стартера начинает задевать за статор.

Стартер медленно крутится, но лампочки не теряют в яркости

Такое возможно, когда стартер потребляет мало тока, то есть у него повышенное электрическое сопротивление. Попробуйте коснуться плюсом нижней клеммы тягового реле, чтобы включить сразу двигатель стартера. Если он начнет легко крутиться – меняйте тяговое реле. Если крутится по-прежнему плохо – причина в стартере. Обычно это связано с тем, что щетки плохо прижаты к коллектору или искрят. Вследствие этого коллектор загрязняется и стартер останавливается. Сделайте так, чтобы щетки имели свободный ход и поменяйте пружинки, очистите коллектор. Если плохой контакт где-то в другом месте стартера, обычно это видно по обгоревшему участку изоляции или по обгоревшим клеммам, часто достаточно зачистить контакты.

3. Собрать стартер в порядке, обратном разборке, обратив внимание на приведенные ниже рекомендации.

- При установке щеток необходимо предварительно отвести концы щеточных пружин в стороны, концы пружин должны нажимать на середину щетки.
- Предварительно собрав вместе крышки, корпус и якорь и затянуть гайки стяжных шпилек, нужно

проверить осевой свободный ход вала якоря. При этом якорь может быть без привода, а крышка со стороны привода без рычага.

□ После сборки необходимо проверить, что якорь свободно вращается (тугое вращение якоря может быть вызвано перекосом при сборке стартера, его загрязнении, отсутствием смазочного материала или ослабленным креплением полюсов и задеванием за них якоря).

Оформить отчет, проведя анализ технического состояния стартера. Сформулировать заключение о пригодности стартера к эксплуатации.

Практическое занятие №18

Тема: «Практическое выполнение операций по техническому обслуживанию системы электропуска и её элементов»

Цель работы: научить студентов практическому исполнению операций по техническому обслуживанию и ТР системы электропуска и её элементов

Оборудование и инструменты: плакаты, картограммы, таблицы, стартеры различных типов, стенд Э-242, мультиметры, контрольная лампа 12 в 3Вт, комплект ключей.

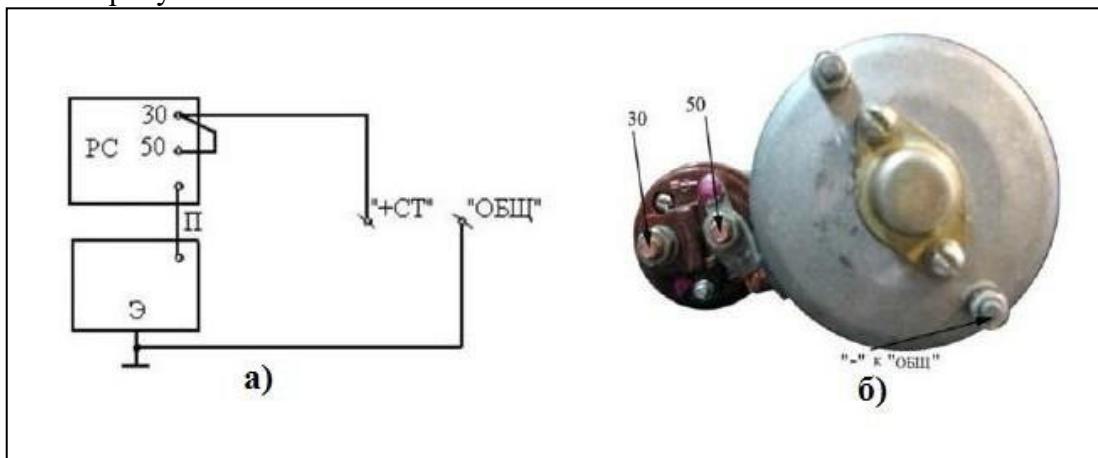
Порядок проведения занятия:

Проверка работоспособности стартера на диагностическом стенде Э-242

Для проверки стартера его подключают по схеме, приведенной на рис. а). На рис. б) показаны контакты стартера.

Порядок работы следующий:

1. Установите стартер на стенде с помощью стяжки, представляющей собой цепь с натяжным винтом. 2. Подключите его к стенду с помощью клемм и проводов, лежащих на рабочем столе, как показано на рисунке



3. Переключатель напряжения силового блока в зависимости от номинального напряжения стартера переведите в положение 12 В или 24 В. Включите станд. Нажмите на кнопку «Пуск». Якорь стартера должен вращаться.

4. Прочтите показания амперметра (следует напомнить, что при этой проверке предел измерения амперметра 200 А) и сравните с паспортными данными стартера. Напряжение контролируется по вольтметру, переключением в положение «Уст».

5. Продолжительность проверки стартера в режиме холостого хода не более 10

с. Наличие неисправностей диагностируется по следующим признакам:

Наличие дефектов (тугое вращение вала в подшипниках и др.) вызывает увеличение потребляемой мощности при холостом ходе, вследствие чего ток холостого хода увеличивается, а частота вращения якоря падает ниже нормы.

Увеличение тока и уменьшение частоты вращения якоря может быть следствием межвиткового замыкания в обмотке якоря. Межвитковое замыкание в обмотке возбуждения у стартеров большой мощности приводит к повышению частоты вращения якоря.

Контрольные вопросы

1. Перечислите правила эксплуатации стартера.
2. Какие работы по регулировке стартера проводятся при ТО?
3. Каким образом предотвращается разнос стартера при включении двигателя?
4. Каким проверкам подвергается стартер?
5. По каким причинам стартер при заряженной аккумуляторной батарее не включается?
6. По какой причине могут происходить многократные включения тягового реле, сопровождаемые характерными щелчками?
7. Каковы причины неисправностей электродвигателя стартера?
8. Якорь стартера вращается, а коленчатый вал не вращается. В чем заключается неисправность?

Практическое занятие № 19

Тема: «Практическое выполнение операций по ТР системы зажигания»

Цель: Изучить технологический процесс диагностирования, технического обслуживания и текущего ремонта приборов системы зажигания.

Задачи: Получить навыки в ТО и ТР системы охлаждения.

Студент должен знать: Методы и технологию диагностирования, ТО и ТР системы зажигания двигателей. **Должен уметь:** Диагностировать систему зажигания, проводить её техническое обслуживание, определять ее неисправности и устранять их.

Методические указания для студентов при подготовке к занятию:

Литература: "Техническое обслуживание и ремонт автомобилей" Епифанов. "Автомобили" Богатырев

"Устройство и эксплуатация транспортных средств" Роговцев и д.р.

Вопросы для повторения:

- устройство системы зажигания автомобиля;
- неисправности и способы их устранения в системе зажигания;
- объём работ по ТО системы зажигания автомобиля.

Контроль и коррекция знаний (умений) студентов.

Провести инструктаж по технике безопасности при выполнении практической работы.

Довестиметодические указания по выполнению работы.

Инструменты, оборудование и приборы: - контрольная лампа; - свечной ключ; - надфиль; - мелкозернистый абразивный брускок или пластина; - пусковая рукоятка.

I. Комплексная проверка системы зажигания в целом.

Для такой проверки необходимо:

отсоединить провода от наконечников свечей зажигания и располагают их на 5 - 10 мм от корпуса двигателя. Стартёром или пусковой рукояткой при включенном зажигании вращают коленчатый вал двигателя, наблюдая за искрообразованием в зазорах. Бесперебойное искрообразование свидетельствует об исправности приборов, аппаратов и цепей системы зажигания. В этом случае вывёртывают свечи зажигания и проверяют их состояние. Искра между электродами свечи должна быть белого цвета с голубым оттенком. Фиолетовый, желтый и красный цвета искры говорят о неисправностях в цепях системы зажигания.

Когда искрообразование в зазорах между корпусом двигателя и проводами, отсоединенными от наконечников свечей зажигания, отсутствует, проверяют распределитель. Для этого вынимают высоковольтный провод катушки зажигания из центрального ввода распределителя, располагают его наконечник на 5 - 10 мм от корпуса двигателя и стартёром или пусковой рукояткой при включенном зажигании вращают коленчатый вал двигателя, наблюдая за искрообразованием в зазоре между наконечником провода и корпусом двигателя.

Проверку искрообразования в контактной системе можно производить и не вращая коленчатый вал. Для этого нужно снять крышку распределителя, установить контакты в замкнутое состояние, включить зажигание и за рычажок прерывателя или ротором размыкать и замыкать контакты.

Если искрообразование бесперебойное, то катушка зажигания и первичная цепь исправны, а неисправен распределитель зажигания (ротор, крышка, подавительный резистор).

Пробой изоляции ротора можно проверить, расположив провод высокого напряжения с зазором от электрода ротора, вращая коленчатый вал рукояткой или стартёром. Если в зазоре будет происходить искрообразование, то ротор неисправен ("пробит"). Неисправный ротор, подавительный резистор и крышка распределителя заменяются. Восстановлению крышки распределителя и ротор не подлежат.

II. Проверка исправности первичной цепи.

Проверка исправности первичной цепи производится по амперметру. Для этого включают зажигание и медленно вращают коленчатый вал пусковой рукояткой. При включении цепи первичной обмотки катушки зажигания стрелка амперметра будет отклоняться в сторону разряда, а при отключении - в сторону нулевого деления шкалы. Если при вращении коленчатого вала не происходит колебания стрелки амперметра, то в первичной цепи имеется неисправность.

В контактных системах зажигания для детальной проверки цепи низкого напряжения вращением коленчатого вала пусковой рукояткой устанавливают контакты прерывателя в замкнутое состояние и подключают к клемме низкого напряжения прерывателя контрольную лампу. Включают зажигание и периодически размыкают и замыкают контакты прерывателя. Если лампа горит при разомкнутых контактах и не горит при замкнутых, то цепь тока низкого напряжения, включая первичную обмотку катушки зажигания, дополнительный резистор, коммутатор (в контактно - транзисторной системе) и прерыватель, исправна, т.е. в цепи нет обрыва. Если лампа, подключённая к клемме прерывателя, не горит при размыкании контактов, то нужно проверить прерыватель и цепь низкого напряжения от источника тока до прерывателя. Для этого отсоединяют провод от клеммы прерывателя, а между наконечником провода и корпусом подключают лампу. Если лампа горит, цепь до прерывателя исправна, а неисправность в самом прерывателе, т.е. произошло замыкание рычажка прерывателя и провода с корпусом или замыкание обкладок конденсатора. Если же лампа не горит, то для определения места обрыва в цепи лампу поочередно подключают к клеммам цепи.

III. Проверка прерывателя - распределителя.

Если лампа, подключённая к клемме прерывателя, горит и при замкнутых контактах, то это свидетельствует о сильном окислении контактов, обрыве провода от клеммы прерывателя до рычажка или обрыве провода, соединяющего подвижной диск прерывателя с корпусом. Для проверки состояния контактов провода, соединяющего клемму прерывателя с рычажком, и провода, соединяющего подвижной диск прерывателя с корпусом, нужно при включенном зажигании и подключённой лампе соединить проводником контакты между собой.

Если лампа гаснет, это указывает на исправность проводов и сильное окисление контактов прерывателя. Окислённые контакты зачищают. Для зачистки контактов надо снять рычажок и пластину неподвижного контакта и при помощи абразивного мелкозернистого бруска или пластины снять бугорок с одного контакта и несколько сгладить поверхность другого контакта, имеющего углубление. При зачистке контактов нужно следить, чтобы плоскости контактов остались параллельными

Контрольные вопросы

1. комплексная проверка системы зажигания в целом;
2. проверка исправности первичной цепи;
3. проверка прерывателя – распределителя.

4.1. СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература:

- 1.** Туровский И. С. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта. Введение в специальность: Учеб. пособие / Туровский И. С. – М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 192 с. 2023.
- 2.** Карагодин В.И. Ремонт автомобилей и двигателей [Текст]: учебное пособие /В.И. Карагодин Н.Н. Митрохин– М.: ИД «Академия», 2019. – 496 с.
- 3.** Власов В.М. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей [Текст]: учебное пособие/ В.М. Власов, С.В. Жанказиев С.М. Круглов; под ред. В.М. Власов. – 9-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2019. – 432 с.

Дополнительная литература:

- 1.** Кузнецов А. С. Техническое обслуживание и ремонт автомобиля [Текст]:в 2 ч. — Ч. 1: учебник для нач. проф. образования/А. С. Кузнецов. — 2-еизд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2020. — 368 с. ISBN 978-5-4468-0046-9
- 2.** Стуканов В.А. Основы теории автомобильных двигателей и автомобиля [Текст]: учеб, пособие для студ. среднего проф. Образования / В.А. Стуканов. — М.: Форум-Инфра-М, 2019. — 368 с. ISBN 5-8199-0113-4