

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

**КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«КРАСНОЯРСКИЙ КОЛЛЕДЖ ОТРАСЛЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА»**

РАССМОТРЕНО

методической комиссией
протокол № 10 от 19.06.2026 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор КГАПОУ «ККОТиП»
_____/Н. В. Журова/
Приказ №_01-55-1п от 29.06.2026 г.

**ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ
КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ РАБОЧИХ, СЛУЖАЩИХ**

23.01.17 МАСТЕР ПО РЕМОНТУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ АВТОМОБИЛЕЙ
(на базе основного общего образования)

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ И ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

МДК. 02.01 Диагностика автотранспортных средств

Зам. директора по УР _____/И.В.Бесперстова/
Подпись ФИО

Красноярск, 2026 г.

Организация-разработчик: КГБПОУ «Красноярский колледж отраслевых технологий и предпринимательства».

Разработчики:

Простакишин Д.С., преподаватель КГБПОУ «Красноярский колледж отраслевых технологий и предпринимательства».

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
2 ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ	10
3 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ	11
4 СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ	11

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания к проведению лабораторных работ по ПМ. 02 Ремонт механических систем и установка дополнительного оборудования на автотранспортные средства, МДК. 02.01 Диагностика автотранспортных средств, предназначены для обучающихся СПО по профессии **23.01.17 Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей**. Уровень профессиональной подготовки по профессии 23.01.17 Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей, определяемый ФГОС СПО, предусматривает владение практическими навыками выбора материалов для профессиональной деятельности. Формируемые компетенции, реализуемые в процессе выполнения лабораторных работ:

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Выполнение лабораторных работ формирует и развивает общие и профессиональные компетенции:

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 2	Ремонт механических систем и установка дополнительного оборудования на автотранспортные средства
ПК 2.1.	Выполнять монтажные, демонтажные, регулировочные и диагностические работы механических компонентов автотранспортных средств.
ПК 2.2.	Выполнять ремонт узлов, агрегатов и механических систем автотранспортных средств.
ПК 2.3.	Выполнять установку дополнительного оборудования на автотранспортные средства.

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Владеть навыками	Выявление неисправностей узлов, агрегатов и механических систем автотранспортных средств Демонтаж / монтаж узлов, агрегатов и механических систем автотранспортных средств Дефектовка узлов, агрегатов и механических систем автотранспортных средств Восстановление работоспособности или замена узлов, агрегатов и механических систем автотранспортных средств и их компонентов Регулировка узлов, агрегатов и механических систем автотранспортных средств и их компонентов Обкатка узлов, агрегатов и механических систем автотранспортных средств и их компонентов после ремонта Выполнение демонтажно-монтажных и разборочно-сборочных работ на автотранспортных средствах и их компонентах Установка и подключение дополнительных механических и мехатронных систем на автотранспортные средства и их компоненты Наладка, программирование и перепрограммирование мехатронных систем, дополнительно установленных на автотранспортные средства и их компоненты Наладка механических систем, дополнительно установленных на автотранспортные средства и их компоненты
------------------	---

	Разработка и формализация технологии установки, подключения и наладки дополнительных механических и мехатронных систем на автотранспортные средства и их компоненты
Уметь	Подбирать и использовать специальные приспособления и оборудование для поиска неисправностей в узлах, агрегатах и механических системах автотранспортных средств Подбирать и использовать инструменты, приспособления и оборудование для разборки/сборки узлов, агрегатов и механических систем автотранспортных средств Подбирать и использовать контрольно-измерительные инструменты для определения технического состояния узлов, агрегатов и механических систем автотранспортных средств Осуществлять установку и демонтаж узлов, агрегатов и механических систем автотранспортных средств на испытательный стенд, Выполнять базовые калибровочные операции испытательных стендов для проведения тестирования узлов, агрегатов и механических систем автотранспортных средств

	Проводить диагностику и анализировать результаты, полученные в ходе тестирования узлов, агрегатов и механических систем автотранспортных средств на испытательном стенде Проводить дефектовку деталей, узлов, агрегатов и механических систем автотранспортных средств Анализировать возможность восстановления и ремонта дефектной детали соответствующего узла, агрегата, механической системы автотранспортного средства Проводить замену дефектной детали соответствующего узла, агрегата, механической системы автотранспортного средства на новую Проводить регулировку узлов, агрегатов и механических систем автотранспортных средств Проводить обкатку узлов, агрегатов и механических систем автотранспортных средств после ремонта Проводить настройку потребительского оборудования автотранспортных средств после завершения работ по ремонту автотранспортных средств и их компонентов Пользоваться справочными материалами и технической документацией по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств и их компонентов Выполнять разборочно-сборочные операции узлов, агрегатов и механических систем автотранспортных средств и их компонентов в соответствии с технологией завода-изготовителя Выполнять визуальную и инструментальную диагностику состояния деталей и сборочных единиц узлов, агрегатов и механических систем автотранспортных средств и их компонентов в соответствии с технологией завода-изготовителя Анализировать итоги визуальной и инструментальной диагностики состояния деталей и сборочных единиц узлов, агрегатов и механических систем автотранспортных средств и их компонентов в соответствии с технологией завода-изготовителя Подбирать детали и сборочные единицы для замены неисправных компонентов по итогам анализа их технического состояния Подбирать и использовать инструменты, приспособления и оборудование для выполнения ремонта узлов, агрегатов и механических систем автотранспортных средств и их компонентов Подбирать и использовать специальные приспособления и оборудование для ремонта узлов, агрегатов и механических систем автотранспортных средств и их компонентов Составлять технологический процесс по восстановлению и ремонту узлов, агрегатов и механических систем автотранспортных средств и их компонентов Пользоваться справочными материалами и нормативной документацией по ремонту узлов, агрегатов и механических систем автотранспортных средств и их компонентов Регулировать узлы, агрегаты и механические системы автотранспортных средств и их компонентов в процессе проведения ремонтных работ Выбирать методику обкатки и проводить обкатку отремонтированных узлов, агрегатов и механических систем автотранспортных средств и их компонентов по итогам проведенных ремонтных работ
--	---

	Выполнять поиск и пользоваться технической документации на бумажных и электронных носителях организации-изготовителя автотранспортного средства и организации-изготовителя дополнительных механических и мехатронных систем, устанавливаемых на автотранспортные средства и их компоненты Выполнять демонтажно-монтажные, разборочно-сборочные, слесарные и соединительные работы при установке и подключении дополнительных механических и мехатронных систем на автотранспортные средства и их компоненты Применять стандартное и специализированное программное обеспечение в ходе установки, наладки и программирования дополнительных механических и мехатронных систем на автотранспортные средства и их компоненты Проводить контрольно-измерительные операции с применением измерительного, диагностического оборудования и специальной оснастки Пользоваться слесарным, измерительным и специализированным инструментом Осуществлять наладку дополнительно установленных механических и мехатронных систем Документировать технологический процесс установки и подключения дополнительных механических и мехатронных систем автотранспортных средств и их компонентов Осуществлять контроль качества выполненных работ Консультировать работников организации по вопросам, связанным с особенностями работы и эксплуатации, дополнительно установленных на автотранспортных средствах и их компонентах механических и мехатронных системах
--	--

Знать	Общее устройство, конструктивные особенности и принцип действия агрегатов, механизмов и механических систем автотранспортных средств и их компонентов Назначение и правила применения ручного слесарно-монтажного, пневматического и электрического инструмента, универсальных и специальных приспособлений, применяемых в процессе выполнения работ по диагностике, снятию и установке агрегатов, механизмов и механических систем автотранспортных средств и их компонентов Технология проведения измерений контрольно-измерительным инструментом и оборудованием, применяемым в процессе выполнения работ по диагностике агрегатов, механических систем, механизмов и узлов автотранспортных средств и их компонентов Технология проведения слесарных работ Правила охраны труда и техники безопасности Методы проверки герметичности систем автотранспортных средств и их компонентов Принцип действия и правила применения диагностического оборудования, предназначенного для диагностики узлов, агрегатов и систем автотранспортных средств и их компонентов Методики проведения тестирования узлов, агрегатов и механических систем автотранспортных средств и их компонентов Наименование, назначение и маркировка технических жидкостей, технических газов, смазок, моющих составов, горюче-смазочных материалов и правила их применения и взаимозаменяемости, в том числе в зависимости от сезона Методы дефектовки деталей узлов, агрегатов и механических систем автотранспортных средств и их компонентов Правила работы с бумажными и электронными версиями технической документации организации-изготовителя автотранспортных средств Методики проведения диагностики состояния деталей и сборочных единиц узлов, агрегатов и механических систем автотранспортных средств и их компонентов Особенности подбора и использования диагностического оборудования в ходе проведения диагностики состояния деталей и сборочных единиц узлов, агрегатов и механических систем автотранспортных средств и их компонентов Назначение и правила работы с бумажными и электронными версиями технической документации организации-изготовителя автотранспортных средств Устройство и особенности конструкции узлов, агрегатов и механических систем автотранспортных средств и их компонентов Методика обновления программного обеспечения электронного оборудования, используемого в ходе проведения ремонтных работ узлов, агрегатов и механических систем автотранспортных средств и их компонентов Технология обновления программного обеспечения диагностических программных продуктов Применяемость масел, технических жидкостей, технических газов и смазок в ходе проведения ремонтных работ Приемы проведения ремонтных работ в соответствии с технологией организации-изготовителя
-------	--

	Методы обкатки узлов, агрегатов и механических систем автотранспортных средств и их компонентов Техника безопасности при проведении работ по установке дополнительных механических и мехатронных систем на автотранспортные средства и их компоненты Правила работы с измерительным, слесарным и специализированным инструментом и оборудованием Правила работы с технической документации на бумажных и электронных носителях организации-изготовителя автотранспортного средства и организации-изготовителя дополнительных механических и мехатронных систем, устанавливаемых на автотранспортные средства и их компоненты Методы соединения элементов электропроводки Принципы работы и регулировки датчиков и исполнительных механизмов мехатронных систем, дополнительно устанавливаемых на автотранспортные средства и их компоненты Технология проведения контрольно-измерительных операций с применением специального диагностического оборудования, программного обеспечения и специальных приспособлений Основы электротехники Взаимосвязь между материалом, сечением проводника и предельно допустимым током через него Электрическая совместимость проводников, выполненных из разных материалов
--	--

2 ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Лабораторные (практические) работы выполняются обучающимися по графику, составленному в соответствии с программой МДК. 02.01 Диагностика автотранспортных средств.

МДК. 02.01 Диагностика автотранспортных средств зависит от содержания лабораторных (практических) работ, которые соответствуют более глубокому освоению дисциплины, закреплению теоретических знаний и прививают обучающимся практические навыки самостоятельной работы.

Задача лабораторных (практических) работ – закрепить теоретические знания обучающихся.

Согласно учебного плана по профессии и программы МДК. 02.01 Диагностика автотранспортных средств на практические занятия обучающихся выделено 18 академических часа, из них:

№ и наименование разделов (тем)	Количество часов
Тема 1.2. Диагностирование автомобильных двигателей	4*
Практическое занятие 1. Выполнение заданий по изучению и применению средств диагностирования механизмов двигателя.	2*
Практическое занятие 2. Выполнение заданий по изучению и применению средств диагностирования систем двигателя.	2*
Тема 1.3. Диагностирование электрических и электронных систем автомобилей	4*
Практическое занятие 3. Выполнение заданий по диагностике технического состояния источников тока.	2*
Практическое занятие 4. Выполнение заданий по диагностике технического состояния систем зажигания, пуска автомобиля, системы освещения и сигнализации.	2*
Тема 1.4. Диагностирование автомобильных трансмиссий	4*
Практическое занятие 5. Выполнение заданий по изучению и применению средств диагностирования технического состояния сцепления, коробки переключения передач.	2*
Практическое занятие 6. Выполнение заданий по изучению и применению средств диагностирования технического состояния карданной передачи и механизмов ведущего моста	2*
Тема 1.5. Диагностирование ходовой части и механизмов управления автомобилей	4*
Практическое занятие 7. Выполнение заданий по изучению средств диагностирования ходовой части. Проверка углов установки колес.	2*
Практическое занятие 8. Выполнение заданий по проверке технического состояния кузова и его элементов. Проверка геометрии кузова. Определение состояния лакокрасочного покрытия.	2*
Тема 1.6. Диагностирование ходовой части и механизмов управления автомобилей	2*
Практическое занятие 9. Выполнение заданий по изучению средств диагностирования механизмов управления автомобилем. Диагностирование механизмов управления автомобилем.	2*
ИТОГО:	18

3 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Цель лабораторно-практических занятий является закрепление теоретических знаний, приобретение практических навыков по подготовке автомобиля к ремонту, оформление документации, демонтажу и монтажу агрегатов и узлов автомобиля, ремонту деталей систем и механизмов, регулировке и испытанию систем и механизмов.

Исходя, из поставленных целей в работе будут решаться следующие задачи:

Закрепление знаний по:

Общее устройство, конструктивные особенности и принцип действия агрегатов, механизмов и механических систем автотранспортных средств и их компонентов

Назначение и правила применения ручного слесарно-монтажного, пневматического и электрического инструмента, универсальных и специальных приспособлений, применяемых в процессе выполнения работ по диагностике, снятию и установке агрегатов, механизмов и механических систем автотранспортных средств и их компонентов

Технология проведения измерений контрольно-измерительным инструментом и оборудованием, применяемым в процессе выполнения работ по диагностике агрегатов, механических систем, механизмов и узлов автотранспортных средств и их компонентов

Технология проведения слесарных работ

Правила охраны труда и техники безопасности

Методы проверки герметичности систем автотранспортных средств и их компонентов

Принцип действия и правила применения диагностического оборудования, предназначенного для диагностики узлов, агрегатов и систем автотранспортных средств и их компонентов

Методики проведения тестирования узлов, агрегатов и механических систем автотранспортных средств и их компонентов

Наименование, назначение и маркировка технических жидкостей, технических газов, смазок, моющих составов, горюче-смазочных материалов и правила их применения и взаимозаменяемости, в том числе в зависимости от сезона

Методы дефектовки деталей узлов, агрегатов и механических систем автотранспортных средств и их компонентов

- Правила работы с бумажными и электронными версиями технической документации организации-изготовителя автотранспортных средств

Методики проведения диагностики состояния деталей и сборочных единиц узлов, агрегатов и механических систем автотранспортных средств и их компонентов

Особенности подбора и использования диагностического оборудования в ходе проведения диагностики состояния деталей и сборочных единиц узлов, агрегатов и механических систем автотранспортных средств и их компонентов

Назначение и правила работы с бумажными и электронными версиями технической документации организации-изготовителя автотранспортных средств

Устройство и особенности конструкции узлов, агрегатов и механических систем автотранспортных средств и их компонентов

Методика обновления программного обеспечения электронного оборудования, используемого в ходе проведения ремонтных работ узлов, агрегатов и механических систем автотранспортных средств и их компонентов

Технология обновления программного обеспечения диагностических программных продуктов

Применяемость масел, технических жидкостей, технических газов и смазок в ходе проведения ремонтных работ

Приемы проведения ремонтных работ в соответствии с технологией организации-изготовителя

- Методы обкатки узлов, агрегатов и механических систем автотранспортных средств и их компонентов

Техника безопасности при проведении работ по установке дополнительных механических и мехатронных систем на автотранспортные средства и их компоненты

Правила работы с измерительным, слесарным и специализированным инструментом и оборудованием

Правила работы с технической документации на бумажных и электронных носителях организации-изготовителя автотранспортного средства и организации-изготовителя дополнительных механических и мехатронных систем, устанавливаемых на автотранспортные средства и их компоненты

Методы соединения элементов электропроводки

Принципы работы и регулировки датчиков и исполнительных механизмов мехатронных систем, дополнительно устанавливаемых на автотранспортные средства и их компоненты

Технология проведения контрольно-измерительных операций с применением специального диагностического оборудования, программного обеспечения и специальных приспособлений

Основы электротехники.

СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Тема 1.1. Виды и методы диагностирования

ЛПЗ № 1

Тема: «Технические средства применяемые при диагностировании автомобиля» (2 часа)

Цель: научиться производить контрольный осмотр автомобиля и двигателя, проверять уровень масла в картере двигателя, охлаждающей жидкости в расширительном бачке. Производить контрольный пуск двигателя

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

Материально - техническое оснащение

Оборудование: автомобиль, ветошь, набор инструмента

Характер выполнения работы: обучающиеся выполняют работу индивидуально.

Практические задания:

Произвести внешний осмотр автомобиля. Убедиться в отсутствии подтеканий топлива, охлаждающей жидкости и моторного масла. Произвести внешний осмотр двигателя и навесного оборудования установленного на нем. Произвести пуск двигателя, прослушать его работу, произвести контроль работы по встроенным приборам. Оценить работу двигателя на различных режимах работы.

ОТЧЕТ

Составить отчет о проделанной работе.

Критерии оценивания отчета:

Своевременность и успешность составления отчета	Качество усвоенного материала	Творческая составляющая	Перевод баллов в оценку
Своевременно выполнена работа- 10 баллов	Точность выполнения работы – 10 баллов	Защита работы аудиторно – 20 баллов	70 б – оценка «5» 40-60 б – оценка «4» 30 баллов – оценка «3» Менее 20 баллов – оценка «2»
Досрочно выполненная работа – 20 баллов	Эстетичность выполнения работы – 10 баллов	Защита своей работы персонально – 10 баллов	
Не своевременно выполнена работа – 0 баллов	Полное содержание выполненной работы – 10 баллов	Оформление своей работы несколькими способами – 20 баллов	

Тема 1.2. Диагностирование автомобильных двигателей

ЛПЗ № 2

Тема: «Выполнение заданий по изучению средств диагностирования механизмов и систем двигателя» (2 часа)

Цель: Изучение устройства и работы комплекса автодиагностики КАД 400 и получение навыков работы

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

Материально - техническое оснащение

Оборудование: комплекс автодиагностики КАД 400

Характер выполнения работы: обучающиеся выполняют работу индивидуально.

Практические задания:

Порядок выполнения работы:

Комплекс предназначен для проверки технического состояния четырехтактных 2, 3, 4, 5, 6- и 8 - цилиндровых бензиновых двигателей с контактными, контактно-транзисторными, бесконтактно-транзисторными, микропроцессорными системами зажигания и их электрооборудования.

Комплекс обеспечивает проверку двигателей отечественных автомобилей с электронными блоками управления (ЭБУ).

При заказе соответствующих комплектов комплекс позволяет также:

- диагностировать системы впрыска топлива четырехтактных дизельных двигателей и их электрооборудования;
- диагностировать автомобили зарубежного производства, оснащенные электронными блоками управления двигателями;
- подключить газоанализатор двухкомпонентный ИНФРАКАР 1.01-UPEx или четырехкомпонентный ИНФРАКАР 10.01-UPEx, или любой другой, имеющий протокол обмена UPEx.

Климатическое исполнение комплекса – УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150–69.

По защищенности от воздействия окружающей среды в рабочих условиях применения комплекс относится к обыкновенному исполнению по ГОСТ 12997–84. Комплекс соответствует всем требованиям, обеспечивающим безопасность потребителя согласно ГОСТ 26104–89, ГОСТ 12.2.007.0–75, ГОСТ Р 51151–98.

1.2 Техническая характеристика КАД 400

Измерение параметров бензиновых двигателей

1. Диапазон измерения частоты вращения коленчатого вала двигателя, мин⁻¹
100 - 6000
2. Диапазон измерения угла замкнутого состояния контактов прерывателя, гр
0 - 180
3. Диапазон измерения времени накопления, мс
1 - 100
4. Диапазон измерения максимального изменения угла замкнутого состояния контактов прерывателя, град
0 - 360
5. Диапазон измерения асинхронизма искрообразования, град
0 - 180
6. Диапазон измерения угла опережения зажигания со стробоскопом, град
0,5 - 60
7. Диапазон измерения длительности искрового разряда свечи, мс
0 - 10
8. Диапазон измерения напряжения искрового разряда на свече, кВ
0 - ±5
9. Диапазон измерения вторичного электрического напряжения, кВ
0 - ±25
10. Диапазон измерения электрического напряжения постоянного тока на клеммах аккумуляторной батареи, В
0 - 40
11. Диапазон измерения электрического напряжения постоянного тока на клеммах катушки зажигания, подключаемой к батарее, В

0 - 40

12. Диапазон измерения электрического напряжения постоянного тока на клеммах катушки зажигания, подключаемой к прерывателю, В

0 - 15

13. Диапазон измерения силы постоянного электрического тока, А

0 - 600

13. Диапазон измерения электрического сопротивления постоянному току, кОм

0 - 100

15. Диапазон измерения эффективной составляющей баланса индикаторной мощности двигателя, %

0 - 100

16. Диапазон измерения составляющей механических потерь баланса индикаторной мощности двигателя, %

0 - 100

17. Диапазон измерения относительной компрессии по цилиндрам, %

0 - 100

18. Диапазон измерения относительного изменения частоты вращения коленчатого вала двигателя при последовательном отключении каждого из цилиндров (цилиндровый баланс), %

0 - 100

Измерение параметров дизельных двигателей

19. Диапазон измерения частоты вращения коленчатого вала двигателя, мин⁻¹

100 - 6000

20. Диапазон измерения угла опережения начала подачи топлива, град

0,5 - 60

Рабочие значения условий эксплуатации комплекса не должны превышать предельно допустимых:

- питание от сети переменного тока напряжением, В 198 - 242
- частота переменного тока, Гц 49 - 51
- температура окружающей среды, °С +10 - +35
- влажность при 25 °С, % 80
- содержание коррозионноактивных агентов: сернистый газ, мг/м² ·сут 250
хлориды, мг/м² ·сут 0,3

Комплекс КАД 400 обеспечивает **для автомобилей с бензиновым двигателем** вывод на экран монитора следующих осциллограмм:

- пульсации тока стартера в режиме пуска;
- пульсации выпрямленного напряжения на аккумуляторной батарее;
- первичной цепи;
- прерывателя;
- вторичной цепи;
- вторичной цепи (дуга).

Комплекс КАД 400 обеспечивает **для автомобилей с дизельным двигателем** вывод на экран монитора следующих осциллограмм:

- пульсации выпрямленного напряжения на аккумуляторной батарее;
- характер изменения давления топлива в топливопроводе.

Комплекс КАД 400 обеспечивает **для автомобилей с электронными блоками управления (ЭБУ)**:

- считывание и отображение кодов неисправностей;
- считывание и отображение текущих и установленных значений параметров;
- стирание кодов неисправностей.

1.3 Устройство и принцип работы комплекса

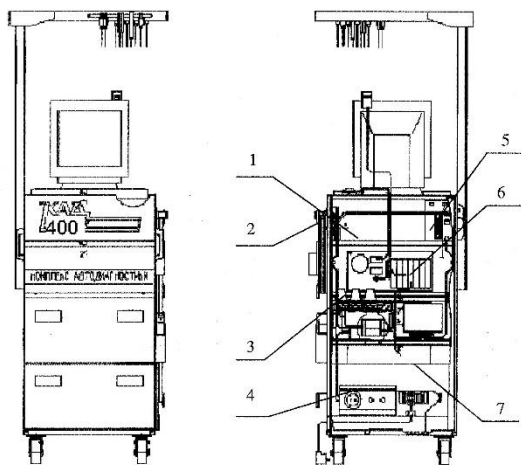


Рис. 1. Общий вид комплекса: 1 – место для газоанализатора; 2 – переключатель сетевой; 3 – сетевые розетки; 4 – блок зажимов с сетевым шнуром; 5 – блок согласования осциллографический (БСО); 6 – модуль системный; 7 – принтер

Комплекс представляет собой (см. рис. 1.) сварную передвижную конструкцию и состоит из стойки, стрелы, устройств индикации и управления (дисплей, клавиатура и пульт дистанционного управления), комплекта жгутов и датчиков. Корпус разбит на четыре отсека: две полки и два выдвижных ящика. Сзади корпус закрыт дверью с замком, обеспечивающей доступ к присоединительным жгутам. На верхней полке расположен блок согласования БСО. На второй полке расположен системный модуль. На нижней панели расположены блок фильтров и блок зажимов с сетевым шнуром. В первом выдвижном ящике размещается принтер, во втором – комплект принадлежностей.

На правой по отношению к оператору стенке расположены: сетевой переключатель, держатель для адаптеров сканеров, карман для стробоскопа, четыре кронштейна для укладки кабеля стробоскопа и трубки пробозаборного зонда газоанализатора после окончания работы комплекса.

На задней стенке блока согласования расположен разъем для подключения стробоскопа (☒).

С наружной стороны в нижней части корпуса имеется бобышка для присоединения к шине заземления.

Управление комплексом может осуществляться с клавиатуры или с пульта дистанционного управления. На верхней плоскости стойки расположена клавиатура, используемая для управления персональными компьютерами, и манипулятор «мышь». Клавиатура имеет клавиши с русским и латинским шрифтом, и специализированными клавишами. Специализированные клавиши имеют следующее назначение:

F1 - F11 – функциональные клавиши, назначение которых определяется работающей в данное время программой;

F12 – клавиша «СТОП»;

Esc – используется в основном для выхода из программ;

Tab – (с двумя встречными стрелками) используется для перемещения курсора на несколько знаков вправо (знак табуляции);

Shift – включает верхний регистр (заглавные буквы) на время нажатия кнопки;

Ctrl – используется для управляющих воздействий в сочетании с нажатием других кнопок;

Alt – используется для быстрого ввода команд в сочетании с нажатием других кнопок;

Enter – используется для ввода команд, запуска программ;

Insert – изменяет режим работы с текстом (стирание или замещение);

Home – возвращает курсор к началу строки;

End – устанавливает курсор на конец строки;

Delete – удаляет знак, находящийся над курсором;

Page Up и Page Down – используется для «листания» текста страницами вперед и назад соответственно;

Num Lock – нажатие клавиши и соответствующее гашение индикаторов приводит к тому, что дополнительные цифровые клавиши (справа) работают в соответствии с нецифровой гравировкой.

Назначение остальных клавиш следует из их маркировки.



Кроме клавиатуры для управления комплексом служит кнопка («СТОП» – аварийная остановка двигателей диагностируемого автомобиля с бензиновым двигателем), расположенная за верхней передней крышкой стойки на блоке согласования.

На верхней плоскости стойки расположен дисплей (монитор). На лицевой стороне дисплея, обычно под нижним краем экрана, находятся органы управления, обеспечивающие регулировку изображения на экране и позволяющие изменить размер, яркость, контрастность и местоположение картинки. Их назначение следует из сделанных на корпусе монитора гравировок. Индикатор «POWER» засвечивается при включении монитора.

Фотоприемник пульта дистанционного управления (ПДУ) устанавливают в любом удобном месте, для чего осторожно удаляют защитную пленку с клейкой основы. Окно фотоприемника ориентируют на оператора. Кабель фотоприемника включается между кабелем клавиатуры и системного блока с помощью прилагаемого переходника.

Пульт дистанционного управления (см. рис. 1.2) предназначен для управления комплексом дистанционно с расстояния до 5 м. Соответствие кнопок пульта клавишам клавиатуры РС показано на рис. 1.2.

Для подключения комплекса к автомобилю служат стрела и комплект жгутов и датчиков. На рис. 1.3 показаны обозначения разъемов на стреле, внешний вид жгутов и датчиков комплекса:

- разъем «ЖГУТ/ДРА» – для подключения адаптера микропроцессорной системы зажигания (МПСЗ) 1, жгута диагностической колодки 2 или жгута 3;
- разъем «» – для подключения жгута вторичной цепи 4;
- разъем «» – для подключения датчика тока 5;
- разъем «» – для подключения жгута омметра 6;
- разъем «» – для подключения кабеля датчика давления (датчики поставляются по отдельному заказу).

разъем «» – для подключения датчика тока 5;

- разъем «» – для подключения жгута омметра 6; - разъем «» – для подключения кабеля датчика давления (датчики поставляются по отдельному заказу).

Рис. 2. Расположение кнопок пульта дистанционного управления

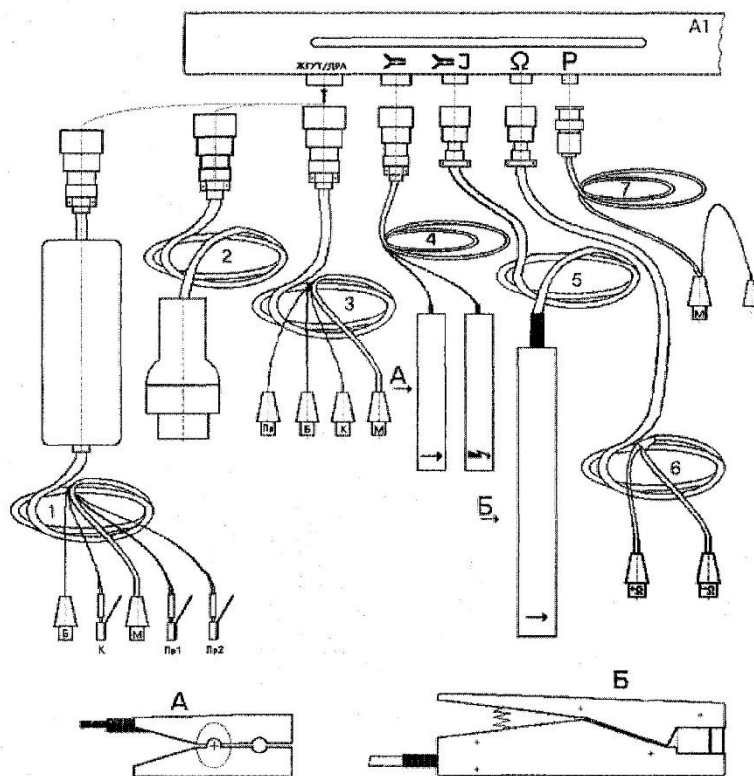
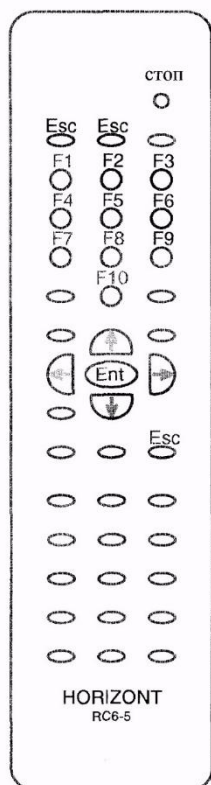


Рис. 3. Жгуты диагностические: 1 – адаптер микропроцессорной системы зажигания; 2 – жгут диагностической колодки; 3 – жгут; 4 – жгут вторичной цепи; 5 – датчик тока; 6 – жгут омметра; 7 – датчик кабеля давления

Датчик первого цилиндра «↓» и датчик высокого напряжения «» жгута вторичной цепи 4, датчик тока «↓» 5, датчик давления - накладного типа. Это позволяет производить подключение к двигателю автомобиля без рассоединения проводов системы зажигания, электрооборудования и топливопроводов.

Пружинные зажимы помещены в резиновые втулки и имеют соответствующие обозначения.

Жгут адаптера микропроцессорной системы зажигания 1 (см. рис. 1.3) объединяет пять проводов и заканчивается двумя зажимами с соответствующими обозначениями: «Б» и «М», тремя клеммами: «К», «Пр1» и «Пр2», предназначенными для подключения соответственно к батарее и разъемам катушек зажигания микропроцессорной системы зажигания автомобиля. Сбоку клемм находятся хвостовые наконечники, предназначенные для присоединения штатных проводов катушек зажигания МПСЗ при подключении жгута адаптера.

Жгут диагностической колодки 2 заканчивается вилкой для подключения к диагностическому разъему автомобиля (ДРА) с восемью сигнальными выводами.

Жгут 3 объединяет четыре провода и заканчивается четырьмя зажимами с обозначениями: «Б», «М», «К», «Пр».

Аналогично выполнен жгут омметра 6, объединяющий два провода с соответствующими обозначениями на клеммах зажимов: «+» и «—».

Для подключения к двигателям с ЭБУ служат кабели ГАЗ М, ДСТ-2 ВАЗ и OBD-II, входящие в комплект мотор-тестера МТ-2Е. Выбранный кабель подключается к адаптеру KR-2Е (разъем K-line), другой конец вставляется в диагностический разъем автомобиля.

Работа на комплексе осуществляется одним человеком – оператором. Комплекс позволяет производить измерение параметров электрооборудования автомобиля с помощью подключаемых к автомобилю жгутов и датчиков в соответствии с инструкциями рабочей программы.

Принцип работы комплекса КАД400 заключается в измерении электрических параметров на автомобиле с включенным двигателем, работающим в режимах, задаваемых рабочей программой и оператором.

Входные сигналы передаются на измерительные зажимы или датчики, которые вырабатывают электрические сигналы, пропорциональные измеряемым величинам. Сигналы с датчиков и измерительных зажимов после необходимых преобразований обрабатываются рабочей программой, и результаты измерений выводятся на экран или принтер в заданной форме.

При диагностике двигателей с ЭБУ комплекс отображает в удобном для оператора виде цифровые сигналы, поступающие с ЭБУ.

Для автомобилей с бензиновыми двигателями с целью повышения безопасности диагностирования предусмотрен режим аварийного отключения зажигания двигателя.

Структурная электрическая схема комплекса приведена ниже (см. рис. 1.4). Сигналы диагностики с подключенных к автомобилю жгутов поступают в стрелу, где расположен модуль нормирования МН-Н.

МН-Н подключается к автомобилю с помощью датчиков и зажимов и осуществляет фильтрацию и первичную обработку сигналов, поступающих с датчиков и зажимов. Он также управляет работой двигателя диагностируемого автомобиля путем блокировки зажигания в цилиндрах.

Далее предварительно обработанный сигнал поступает в блок согласования, включающий в себя модуль сопряжения, модуль управления, модуль осциллографический и блок питания.

Модуль сопряжения (МС) выполняет следующие функции:

- осуществляет обработку сигналов, поступающих с УСО, сигналов газоанализатора и формирует импульсные сигналы, несущие информацию о временных интервалах диагностических параметров;
- вырабатывает несколько вспомогательных сигналов (сигнал первого цилиндра, синхросигнал, сигнал нажатия кнопки стробоскопа и др.).

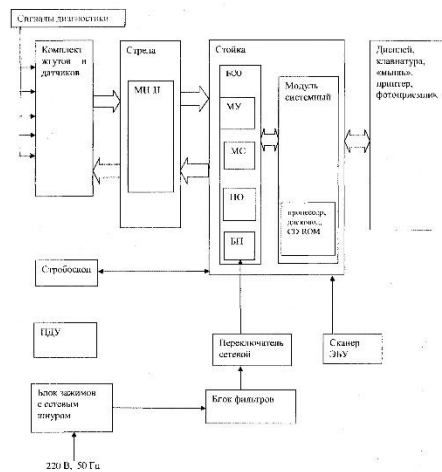


Рис. 4. Структурная схема комплекса

Модуль управления МУ выполняет следующие функции:

- осуществляет накопление, хранение и передачу в компьютер цифровой информации о временных интервалах и текущих значениях диагностических параметров автомобиля, поступающих с МС;
- формирует сигналы, управляющие работой МС.

Плата осциллографа ПО осуществляет предварительную обработку сигналов универсального осциллографа и усиливает напряжение генератора до требуемой величины.

Блок питания обеспечивает необходимые напряжения для узлов БСО.

Плата осциллографа, входные байонетные разъемы и выходной разъем, блок питания образуют аппаратную часть встроенного модуля ОГ-1.

От БСО сигнал поступает на вход СОМ системного модуля персонального компьютера

Процессор, при поддержке остальной периферии, управляет работой комплекса в соответствии с программой.

Дисплей (видеомонитор) отображает измеряемые диагностические параметры автомобиля в цифровой и графической формах.

Принтер выводит полученные диагностические параметры автомобиля на лист (рулон) бумаги.

Клавиатура используется для запуска и управления работой комплекса, ведения базы данных и для установки дополнительного программного обеспечения.

ПДУ предназначен для управления комплексом в процессе диагностирования автомобиля.

Стробоскоп позволяет измерить угол опережения зажигания (впрыска топлива) путем совмещения меток на автомобиле.

Блок питания формирует напряжения питания для работы цифровых (+5 В) и аналоговых (+15 В, −15 В) цепей БСО, а также для осветителя (+320 В). Блок питания обеспечивает гальваническую развязку входных цепей, что увеличивает помехоустойчивость комплекса.

Сканер ЭБУ предназначен для диагностики автомобилей с электронными блоками управления.

1.4 Подготовка комплекса к использованию

Подготовка к включению комплекса включает в себя следующие операции:

Устанавливают комплекс в рабочее положение на посту диагностики. Затормаживают передние колеса фиксаторами.

Перед включением комплекса проводят его осмотр и проверяют надежность крепления датчиков, электрических проводников, разъемов и их сочленений, заземления.

Проверяют подключение к разъемам стрелы необходимых для работы присоединительных жгутов и датчиков комплекса, в случае необходимости подключают их.

Принтер должен быть обеспечен бумагой для печатающих устройств листами формата А4 или рулонной бумагой шириной не менее 210 мм.

Подключают сетевой кабель к сети питания ~220 В.

Подготовку к диагностике автомобиля производят в следующем порядке.

Внимание! Комплекс КАД 400 подключается к автомобилю при неработающем двигателе!

Присоединяют пружинные зажимы и накладные датчики прибора к соответствующим точкам автомобиля (см. рис. 5.).

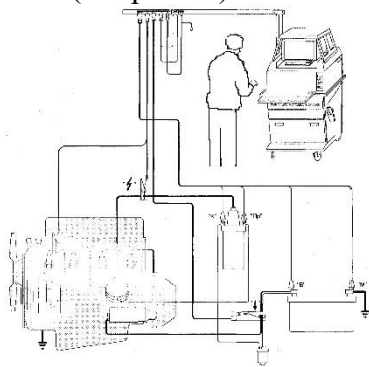


Рис. 5. Подключение комплекса КАД 400 к двигателю с классической системой зажигания

Зажимы жгута 3 присоединяют к следующим точкам электрооборудования автомобиля с бензиновым двигателем:

- зажим «Б» – к клемме «+» аккумуляторной батареи;
- зажим «М» – к клемме «-» аккумуляторной батареи;
- зажим «Пр» – к выводу катушки зажигания, соединенному с прерывателем (коммутатором);
- зажим «К» – к клемме катушки зажигания, соединенной с аккумуляторной батареей (или добавочным сопротивлением).

При подключении к автомобилю с дизельным двигателем используют только зажимы «Б» и «М».

Жгут диагностической колодки 2 присоединяют к диагностическому разъему автомобиля (при наличии), при этом жгут 3 не подключают.

Адаптер микропроцессорной системы зажигания 1 подключают вместо жгута 3 при наличии МПСЗ в автомобиле с бензиновым двигателем. При этом зажимы «Б» и «М» подключают аналогично жгуту 3, а клеммы – следующим образом:

- клеммы «Пр1», «Пр2» к выводам катушек зажигания, соединенным с коммутатором;
- клемма «К» к выводу любой из катушек зажигания, соединенному с батареей.

Жгут вторичной цепи 4 (для бензиновых двигателей):

- датчик высокого напряжения « $\downarrow$ » – на высоковольтный провод катушки зажигания;
- датчик первого цилиндра « $\downarrow$ » – на провод свечи зажигания первого цилиндра таким образом, чтобы стрелка « $\downarrow$ » располагалась по направлению к свече и по возможности в месте, наиболее удаленном от высоковольтных проводов соседних цилиндров.

Датчик тока 5 устанавливают таким образом, чтобы стрелка « $\downarrow$ » располагалась по направлению тока в проводе. Для получения правильных результатов датчик не должен располагаться вблизи генератора и других источников магнитных полей. Магнитопровод датчика должен быть надежно замкнут.

Зажимы «+» и «-» жгута омметра 6 присоединяют только при необходимости измерения сопротивления, в измерительном режиме «Омметр».

Датчики давления используют для автомобилей с дизельными двигателями. Перед подключением проверяют чистоту чувствительных пластин накладного датчика давления, при необходимости протирают их мягкой тряпкой. Выбирают на топливопроводе первого цилиндра прямой участок длиной 20 мм на расстоянии 30 – 50 мм от накидной гайки штуцера топливного насоса высокого давления (ТНВД) и подготавливают поверхность электрического контакта с чувствительными пластинами датчика. Если поверхность не повреждена, протирают насухо место установки датчика. Задиры, заусеницы, царапины, ржавчину и другие повреждения поверхности зачищают мелкой наждачной шкуркой и протирают мягкой тряпкой. Лакированную поверхность очищают с помощью растворителя.

Устанавливают датчик давления на топливопровод таким образом, чтобы плоскость разъема датчика совпадала с плоскостью ближайшего изгиба топливопровода, и закрепляют датчик. После закрепления датчика не допускается передвигать его и поворачивать вокруг топливопровода.

Подключают к датчику кабель. Зажим «М» кабеля прикрепляют к накидной гайке топливопровода, на котором установлен датчик.

Подключение к диагностическим разъемам автомобилей с ЭБУ производят жгутами с соответствующими разъемами.

1.5 Выбор режима работы

Включают питание комплекса сетевым переключателем. Включают блоки в следующем порядке: модуль системный, монитор и принтер. При этом в системном модуле включается режим самотестирования, в котором на экран монитора выводится ряд служебных сообщений, относящихся к работе системного модуля и операционной системы.

Затем на экран выводится меню выбора в виде, «КАД400 (DOS)» и текст «Enter a choice:» (введите выбор). Выбор варианта 1 («КАД 400 (windows)») обеспечивает переход в загрузку главного меню, выбор 2 («КАД 400 (DOS)») значительно ускоряет загрузку, но не позволяет работать с программами под «WINDOWS», т.к. сразу выходит в меню программы «мотор-тестер». Если ввод выбора не производить, примерно через пять секунд программа сама перейдет в режим 1 («КАД 400 (windows)») и в основную графическую оболочку. Подробное описание рабочей программы комплекса КАД 400 приведено в отдельном томе «Руководство оператора ПО КАД 400» RUS.ГАРО.00400-01 34 01.

К работе с комплексом приступают после индикации на экране монитора перечня возможных режимов работы прибора (меню).

Далее выбирают нужный режим работы в главном меню в соответствии RUS.ГАРО.00400-01 34 01 «Руководство оператора ПО КАД 400».

Пульт дистанционного управления работает без выключателя питания. Комплекс готов к работе после пятнадцатиминутного прогрева

Внимание!

Испытанию в режимах «пуск», «цилиндровый баланс», «баланс мощности» подвергают автотранспортные средства с бензиновыми двигателями с исправным электрооборудованием.

Двигатель автотранспортного средства, проходящего проверку, должен быть отсоединен от трансмиссии.

Перед проведением проверок прогревают двигатель автомобиля до рабочей температуры (70 – 80) °С.

Подключение к двигателю всех зажимов, разъемов и датчиков комплекса обеспечивает в основном измерение всех параметров без пересоединений.

Не допускается работа с двигателями с неисправными (пробитыми) высоковольтными проводами. Это приведет к повреждению комплекса КАД 400.

Проверку карбюраторных и дизельных двигателей выполняют в следующем порядке:

- устанавливают диагностируемое автотранспортное средство на исходную позицию, в непосредственной близости от комплекса, выключают двигатель;
 - подключают разъемы, зажимы и датчики комплекса;
 - запускают программу «Мотор-тестер»;
 - в режиме «Ввод данных» вводят данные диагностируемого автомобиля.

После правильно выполненного ввода данных прибор переходит в меню «Измерительные режимы». Выбор измерительных режимов осуществляется оператором.

1.6 Меры безопасности при эксплуатации комплекса

К работе на комплексе допускаются лица, изучившие «Руководство оператора ПО КАД 400» и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

Перед эксплуатацией подключают комплекс к контуру заземления с помощью соответствующих заземляющих зажимов проводом не менее 1,5 мм. Работа на комплексе с неисправным заземлением ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

При регулировании и настройке измерительных каналов персонал, работающий с комплексом, должен находиться на резиновом коврике.

При подготовке к использованию, испытаниях, эксплуатации и всех видах технического обслуживания комплекса ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- работать без заземления или с неисправным заземлением;
- производить при включенном напряжении монтаж и перемонтаж комплекса;
- отключать во время работы кабели, соединяющие между собой отдельные составные части комплекса;
- работать при открытых дверях стойки управления;
- оставлять комплекс под напряжением без надзора;
- передвигать комплекс во включенном состоянии;
- подключать комплекс к автомобилю с работающим двигателем.

Работы, не связанные с электрическими схемами комплекса, должны производиться после отключения от общей электрической сети.

Помещение, в котором установлен комплекс, должно быть оборудовано первичными средствами пожаротушения в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.009–93.

При работе с комплексом необходимо строго следовать инструкциям и предупреждениям, выдаваемым программой на экран монитора.

Не реже одного раза в год производят проверку и измерение сопротивления изоляции согласно требованиям «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

1.7 Порядок выполнения практической работы

- Изучают инструкцию по технике безопасности при выполнении лабораторных работ.
- Изучают устройство и принцип работы комплекса.
- Изучают порядок подготовки комплекса к использованию.
- Подключают комплекс к двигателю.
- Производят выбор режима работы комплекса.
- Диагностируют двигатель и его системы с помощью.

ОТЧЕТ

Подготовить отчет по выполненной работе

Критерии оценивания отчета:

Своевременность и успешность составления отчета	Качество усвоенного материала	Творческая составляющая	Перевод баллов в оценку
Своевременно выполнена работа – 10 баллов	Точность выполнения работы – 10 баллов	Защита работы аудиторно – 20 баллов	70 б – оценка «5» 40-60 б – оценка «4» 30 баллов – оценка «3» Менее 20 баллов – оценка «2»
Досрочно выполненная работа – 20 баллов	Эстетичность выполнения работы – 10 баллов	Защита своей работы персонально – 10 баллов	
Не своевременно выполнена работа – 0 баллов	Полное содержание выполненной работы – 10 баллов	Оформление своей работы несколькими способами – 20 баллов	

Тема: «Выполнение заданий по диагностике технического состояния механизмов двигателя»
(2 часа)

Цель: Изучить технологический процесс диагностирования цилиндропоршневой группы КШМ и ГРМ по величине компрессии и по утечке воздуха

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

Материально - техническое оснащение

Оборудование: Компрессометр модели 179; Прибор К-69м для определения ТС цилиндропоршневой группы; Свечной ключ; Пусковая рукоятка;

Характер выполнения работы: обучающиеся выполняют работу индивидуально.

Практические задания:

Порядок выполнения работы:

Диагностирование по величине компрессии компрессометром модели 179 производится на прогревом двигателе с вращением коленчатого вала двигателя стартером с частотой вращения не менее 200-250 об/мин.

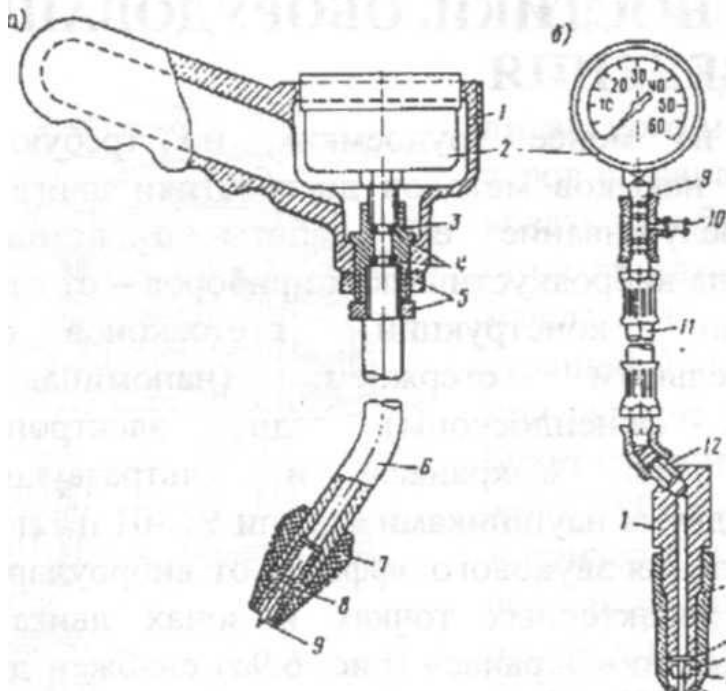


Рис. 1 Компрессометры: а - для карбюраторных двигателей; б - для дизелей; / - корпус; 2 - манометр; 3 - штуцер; 5 - контргайки; б - трубка; 7 - резиновый наконечник; 8 - золотник; 10 - выпускной клапан; 11 -шланг; 12 - переходник; 13 - зажимная гайка; 14 - клапан; 15- пружина клапана; 16-седло; 17 - наконечник

Порядок проверки:

- вывернуть свечи зажигания;
- открыть полностью воздушную и дроссельную заслонку;
- вставить наконечник компрессометра в отверстие для свечи первого цилиндра и плотно его прижать;
- провернуть стартером коленчатый

вал двигателя (10-12 оборотов);

- по манометру определить максимальное показание прибора и записать его;
 - вынуть компрессометр, нажать пальцами на золотник и выпустить воздух;
- Аналогичные операции выполнить для каждого цилиндра и записать показания.
Установить свечи зажигания на место и закрыть дроссель.

Величина компрессии для разных типов двигателей, (МПа)

Двигатель	Допустимая	Предельная
змз-53	0,65	0,6
зил-130	0,75	0,63
ямз-236	3,0	2,5
ваз-2106	1,2	1,0
ваз-2108	1,0	0,8
змз-24	1,0	0,8

Разница в показаниях давления отдельных цилиндров должна быть не более 0,1 МПа для карбюраторных и 0,2 МПа для дизельных двигателей. При большой разнице давлений в цилиндрах двигателя в цилиндр с пониженной компрессией залить 20-25 см³ свежего масла и повторно проверить компрессию. Если величина компрессии после заливки масла поднялась, то это указывает на наличие утечки воздуха через поршневые кольца. Если величина компрессии после заливки масла в цилиндр остается прежней, то это указывает на неплотное прилегание клапанов к седлам или на их прогорание.

Диагностирование КШМ и ГРМ по утечке воздуха прибором К-69М.

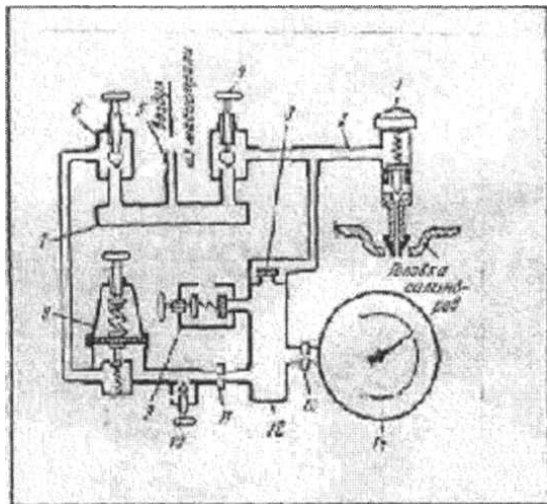


Схема прибора К-69М для определения технического состояния цилиндро-поршневой группы: 1- наконечник; 2 - гибкий шланг; 3 - обратный клапан; 4 - вентиль II; 5 - впускной штуцер; 6 - вентиль I; 7 - коллектор; 8 - редуктор; 9 - предохранительный клапан; 10 - регулировочная игла; 11 и 13 - калибровочные отверстия; 12 - воздушная камера; 14 - манометр.

Порядок диагностирования:

Прогреть двигатель и подготовить прибор к работе. Для этого:

- открыть вентиль 6 и закрыть вентиль 4;

- подключить сжатый воздух из воздушной магистрали и отрегулировать давление на 0,3 МПа;
- вывернуть свечи зажигания из всех цилиндров и установить в отверстие свечи первого цилиндра свисток-сигнализатор прибора;

- установить поршень первого цилиндра в положение конца такта сжатия (свисток перестает свистеть) и вынуть свисток из отверстия свечи;

- вставить резиновый наконечник шланга 2 в отверстие свечи первого цилиндра, плотно прижав его пустить воздух;

- как только стрелка манометра 14 остановится, произвести отсчет по шкале и записать его значение $У_2$;

- установить поршень следующего по порядку работы цилиндра в положение начала такта сжатия по свистку или по специальному приспособлению прибора, укрепляемому на прерывателе - распределителе автомобиля;

- замерить и записать утечку воздуха через цилиндр $У_1$, выполнив предыдущие операции;

- установить поршень этого же цилиндра в положение конца такта сжатия, замерить и записать утечку воздуха $У_2$;

- замерить и записать утечку воздуха $У_1$ и $У_2$ во всех цилиндрах согласно порядку их работы;

- замерить и записать утечку воздуха $У_1$ в первом цилиндре;

- оценить состояние цилиндров по величине утечки $У_2$ и разности

($У_1 - У_2$), а состояние поршневых колец и клапанов по величине $У_1$ и сравнить с табличными данными.

Для определения неисправности поршневых колец необходимо:

- закрыть вентиль 6 и открыть вентиль 4 прибора;

- установить поршень в положение конца такта сжатия;

- пустить воздух в цилиндр с давлением 0,5-0,6 МПа.

При изношенных поршневых кольцах ясно слышен шум пробивающегося воздуха из маслосливной горловины.

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.

ОТЧЕТ

Выполнение заданий по диагностике технического состояния механизмов двигателя.

Автомобиль (марка):

Двигатель (марка):

1. Подготовка двигателя к замеру компрессии в цилиндрах:

1. Температура охлаждающей жидкости:
2. Воздушная заслонка (положение):
3. Дроссельная заслонка (положение):
4. Свечи зажигания
5. Аккумуляторная батарея (степень заряженности):
2. Замер компрессии в цилиндрах двигателя:
3. Повторный замер компрессии в цилиндрах двигателя (при разнице компрессии в отдельных цилиндрах более допустимой) после залива масла (20 гр.) в «отстающий» цилиндр.

Замеры

4. Заключение:

Критерии оценивания отчета:

Своевременность и успешность составления отчета	Качество усвоенного материала	Творческая составляющая	Перевод баллов в оценку
Своевременно выполнена работа – 10 баллов	Точность выполнения работы – 10 баллов	Защита работы аудиторно – 20 баллов	70 б – оценка «5» 40-60 б – оценка «4» 30 баллов – оценка «3» Менее 20 баллов – оценка «2»
Досрочно выполненная работа – 20 баллов	Эстетичность выполнения работы – 10 баллов	Защита своей работы персонально – 10 баллов	
Не своевременно выполнена работа – 0 баллов	Полное содержание выполненной работы – 10 баллов	Оформление своей работы несколькими способами – 20 баллов	

ЛПЗ № 4

Тема: «Выполнение заданий по диагностике технического состояния систем двигателя» (2 часа)

Цель: Изучить технологический процесс общего диагностирования контрольным осмотром, прослушиванием, а также уметь проверять работоспособность двигателя и его систем по встроенным приборам

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

Материально - техническое оснащение

Оборудование: автомобиль

Характер выполнения работы: обучающиеся выполняют работу индивидуально.

Практические задания:

Порядок выполнения работы:

Контрольный осмотр двигателя и его прослушивание.

ТО двигателя начинается с контрольного осмотра, заключающегося в выявлении его комплектности, наличия подтекания масла, топлива и охлаждающей жидкости, проверки крепления двигателя и проводов (системы зажигания).

Следующим элементом осмотра является опробывание двигателя пуском. При этом проверяют легкость пуска, наличие дымления на выпуске, прослушиванием обнаруживаются резкие шумы и стуки. Одновременно проверяются равномерность и устойчивость работы двигателя на различной частоте вращения коленчатого вала, плотность креплений и соединений системы выпуска (прорыв газов) и показания контрольных приборов. Продолжительность одного пуска должна быть не более 20с. Повторный пуск проводится через 1-2 мин.

Контрольный осмотр двигателя позволяет выявить его очевидные дефекты без применения диагностических средств и приступить к операциям обслуживания или ремонтным воздействиям.

Признаки неисправности

Структурные изменения

Способы диагностики и устранения дефектов

1. Падение мощности двигателя, увеличенный расход топлива и масла, дымный выхлоп.

Износ или зазор цилиндров, износ поршневых колец, потеря ими упругости, поломка

Замерить: мощность двигателя, утечку сжатия воздуха, прорыв газов в картере, давление такта сжатия, угар масла. При необходимости заменить элементы.

2. Стук поршней

Износ юбок поршней.

Прослушать двигатель стетоскопом.

3. Пульсирующее дымление из вентиляционной трубки

Трещины или прогар поршней в дизелях.

Замерить давление конца такта сжатия; Заменить поршни.

4. Неравномерная работа двигателя, вода на электродах свечей.

Нарушение герметичности прокладки головки.

Замерить утечку сжатия воздуха. Заменить прокладку.

5. Резкие стуки в двигателе, не исчезающие при позднем зажигании.

Износ вкладышей шатунных подшипников.

Прослушать двигатель стетоскопом, определить суммарный зазор, заменить вкладыши.

6. Частые и редкие стуки в двигателе при пуске и движениях с высокими скоростями.

Износ вкладышей шатунных подшипников.

Прослушать двигатель стетоскопом, определить суммарный зазор, заменить вкладыши.

7. Резкие глухие стуки, хорошо слышимые при отпуске педали сцепления.

Износ вкладышей коренных подшипников.

Определить давление масла, при необходимости заменить масло. Определить износ, заменить вкладыши.

8. Чрезмерные стуки, слышимые на всех режимах работы двигателя.

Вывод: выработка вкладышей шатунных и коренных подшипников.

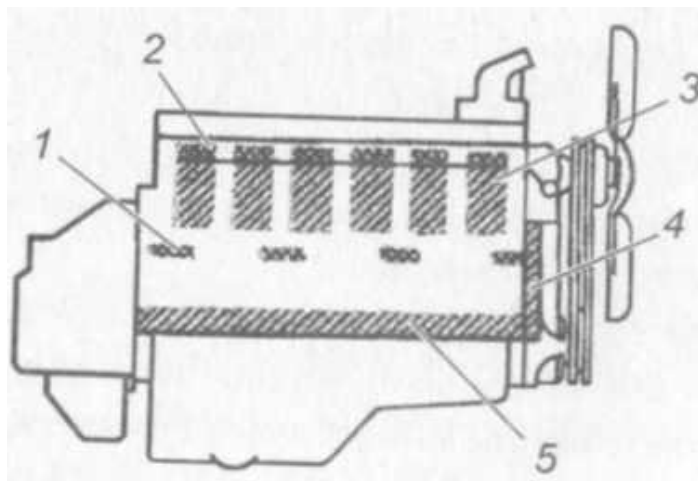
Давление масла равно нулю, коленвал шлифовать.

Общее диагностирование двигателя.

Общее диагностирование двигателя производится по диагностическим параметрам, характеризующим общее техническое состояние двигателя, без выявления конкретной неисправности. Такими параметрами являются: мощность двигателя (или крутящий момент при определенной частоте вращения коленчатого вала), расход топлива и масла (угар).

Представление о техническом состоянии и, в частности, кривошипно-шатунного механизма может дать падение давления в системе смазки, угар (расход) масла и топливная экономичность в эксплуатации, которые выявляются на основании ежедневного учета или испытания пробегом.

Снижение давления масла ниже 0,04-0,05 МПа при малой частоте вращения коленчатого вала прогретого карбюраторного двигателя и 0,1 МПа дизельного двигателя указывает (при исправной системе смазки) на недопустимый износ подшипников двигателя. При 1000 об/мин давление в масляной системе карбюраторного двигателя по манометру должно быть не менее 0,1 МПа.

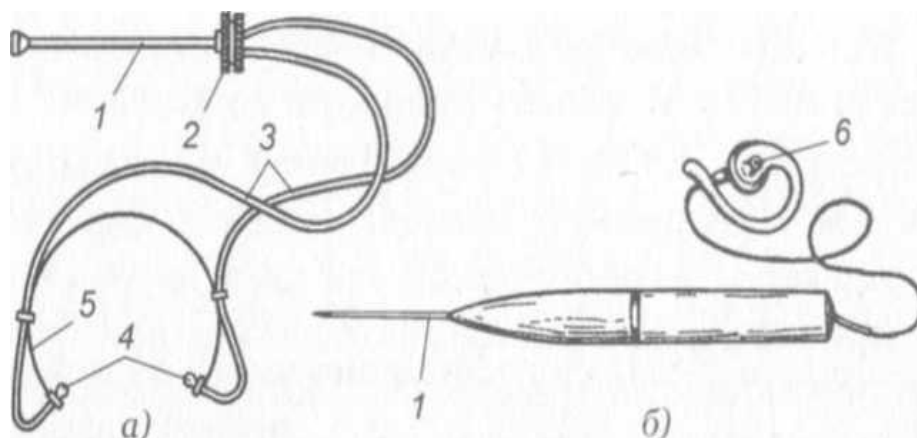


Соответственно для дизельного двигателя эти величины составляют 0,4-0,7 МПа и 2100 об/мин.

Рис. 1. Зоны прослушивания двигателя для определения дефектов различных деталей: 1 — клапанов; 2 — поршневых пальцев, шатунных подшипников; 3 — Распределительных зубчатых колец; 4 — коренных подшипников; 5 — подшипников распределительного вала.

Прослушивая двигатель при работе выявляют некоторые дефекты до проведения углубленной диагностики. Зоны прослушивания

указаны на рис. 1.



Для прослушивания двигателей используют различные стетоскопы рис.2.

Рис. 2. Стетоскопы: а — механический; б — электронный; / — стержень; 2 — мембрана; 3 — резиновые трубки; 4 — слуховые наконечники; 5 — пружинная пластина; 6 — телефон-наушник.

Угар масла в исправном мало изношенном двигателе может составлять 0,5-1% от расхода топлива. Определяется он по фактическому расходу при эксплуатации. При значительном общем износе двигателя может достигать 4% и более от расхода топлива и сопровождаться дымлением. Для карбюраторных двигателей расход масла не должен превышать 3,5%, а для дизельных 5% от расхода топлива.

Топливная экономичность определяется методами ходовых и стендовых испытаний, а также по расходу топлива автомобилем на основании ежедневного его учета и сравнения с нормативными значениями. Однако, учитывая большое количество факторов, влияющих на расход топлива, последний метод может лишь ориентировочно отражать общее техническое состояние двигателя.

Контрольные вопросы:

- контрольный осмотр двигателя и его прослушивание;
- проверка работоспособности систем двигателя по встроенным приборам.

ОТЧЕТ

Контрольный осмотр двигателя.

Автомобиль (марка):

Двигатель (марка):

1. Контрольный осмотр двигателя:

1.1. Наличие подтеканий:

- охлаждающая жидкость:
- масло:
- топливо:

2. Состояние и крепление проводов системы зажигания:

3. Состояние крепления приборов системы питания (карбюратора, бензонасоса, фильтра тонкой очистки топлива, топливопроводов):

1.4. Состояние натяжения ремня генератора и крепления генератора:

1.5. Проверка уровня охлаждающей жидкости и масла:

2. Запуск двигателя, прогрев и прослушивание.

2.1. Легкость запуска двигателя:

2.2. Прогрев до рабочей температуры и контроль давления масла в системе смазки: на минимальных оборотах холостого хода:

$$t_{\text{охл.ж.}}^0 = P_{\text{масла}} =$$

- на средних оборотах холостого хода:

$$t_{\text{охл.ж.}}^0 = P_{\text{масла}} =$$

Давление масла (соответствует или не соответствует установленным требованиям):

2.3. Определение повышенных шумов и вибраций при работе (в области ГРМ, в области КШМ, работают ли все цилиндры двигателя):

2.4. Определение дымности выпуска отработавших газов:

2.5. Определение исправности работы генератора и реле-регулятора по встроенным приборам:

2.6. Определение исправной работы термостата:

3. Заключение (сделать вывод об исправности двигателя):

Критерии оценивания отчета:

Своевременность и успешность составления отчета	Качество усвоенного материала	Творческая составляющая	Перевод баллов в оценку
Своевременно выполнена работа - 10 баллов	Точность выполнения работы - 10 баллов	Защита работы аудиторно - 20 баллов	70 б – оценка «5» 40-60 б – оценка «4» 30 баллов – оценка «3» Менее 20 баллов – оценка «2»
Досрочно выполненная работа – 20 баллов	Эстетичность выполнения работы - 10 баллов	Защита своей работы персонально – 10 баллов	
Не своевременно выполнена работа – 0 баллов	Полное содержание выполненной работы - 10 баллов	Оформление своей работы несколькими способами – 20 баллов	

Тема 1.3. Диагностирование электрических и электронных систем автомобилей ЛПЗ № 5

Тема: «Применение средств диагностирования электрических и электронных систем автомобиля» (2 часа)

Цель: Изучить техпроцесс диагностирования электрооборудования с помощью переносных приборов

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

Материально - техническое оснащение

Оборудование: денсиметр, стеклянная трубка, прибор модели ЛЭ - 3М, прибор модели К - 301, стробоскопический прибор модели Э - 102, прибор для проверки прерывателей Э - 213.

Практические задания:

Порядок выполнения работы:

Проверка состояния аккумуляторной батареи с помощью мерной стеклянной трубки и денсиметра.

Мерная стеклянная трубка имеет диаметр 5 - 8 мм и две отметки на конце, равные одна -10 мм, а другая -15 мм. Для проверки уровня электролита в элементах батареи необходимо:

- вывернуть пробки из банок аккумулятора;

- опустить в наливное устройство трубку до упоров предохранительный щиток и зажать сверху

её отверстие;

- вынуть трубку и по столбику жидкости в ней определить уровень электролита.

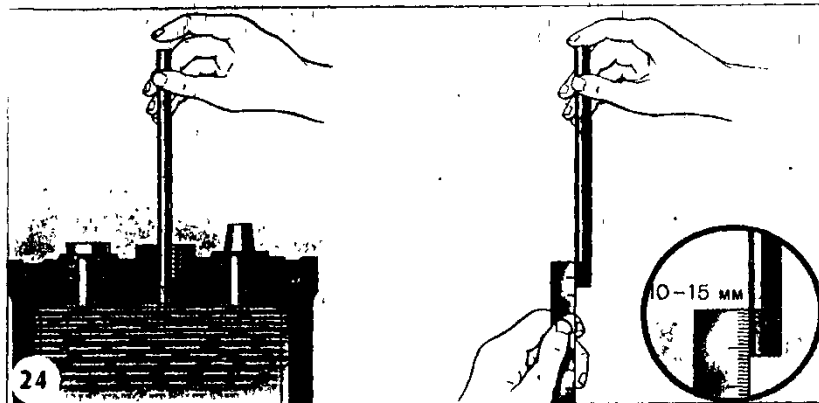


Рис. 24. Измерение уровня электролита

Нормальным следует считать уровень электролит, находящийся между отметками 10 и 15 мм на трубке. При необходимости долить дистиллированной воды, т.к. она испаряется быстрее, чем кислота. Денсиметр автомобильный с пределами измерения плотности от 1,10 до 1,3 г/см³ с ценой деления шкалы 0,1г/см³ применяют для измерения плотности электролита. Для этого необходимо:

- вывернуть пробки;

- опустить наконечник денсиметра в наливное отверстие и отобрать из аккумулятора электролит в необходимом количестве так, чтобы ареометр свободно плава;

- не вынимая наконечник из наливного отверстия, произвести отсчёт по шкале ареометра и записать показания;

- после измерения, нажав на пипетку, слить электролит в аккумулятор;

- произвести аналогичные измерения во всех банках батареи.

В справочных материалах даётся плотность, приведённая к +

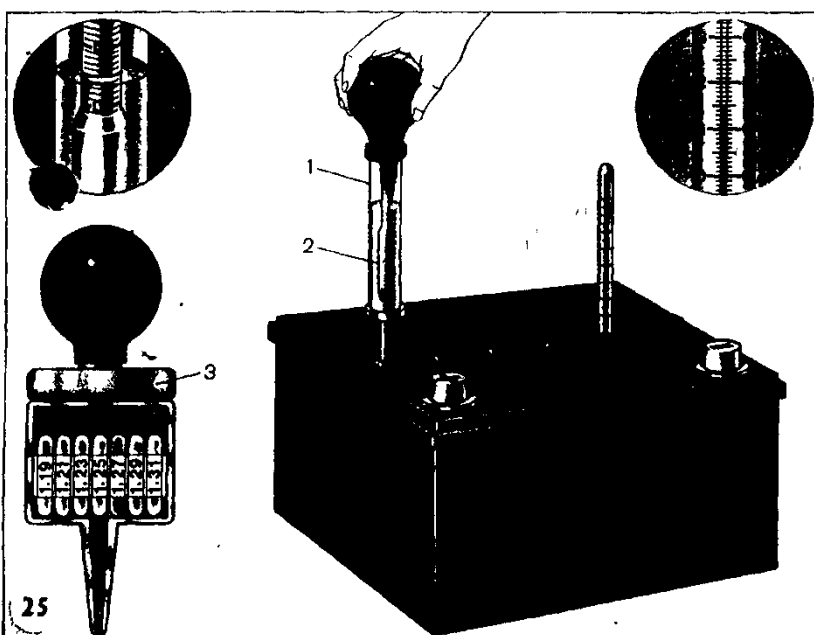


Рис. 25. Измерение плотности электролита

15°C. При измерении плотности для других значений температуры производится пересчёт. Поправка составляет 0,0007 на 1°C или на 0,01 на каждые 15°C. При повышении температуры плотность электролита уменьшается, поэтому поправку необходимо прибавлять и наоборот. Допускаемая плотность электролита дана в таблице.

Допускаемая плотность электролита для различных климатических условий (при 15 °C).

Районы

Плотность

в полностью
заряженной батарее
электролита

при разряде
на 50 %
кг/см³

при полном
разряде
Крайние северные с морозами выше 40°C зимой

То же , летом

Северные с морозами не выше 40⁰С круглый год

Центральные с морозами не выше 30⁰С круглый год

Южные районы круглый год

1,31

1,27

1,29

1,27

1,25

1,23

1,19

1,21

1,19

1,17

1,15

1,11

1,13

1,11

1,09

Примечание. Допускаются отклонения от указанных цифр на 0,001

Проверка аккумуляторной батареи при помощи прибора ЛЭ - 3М.

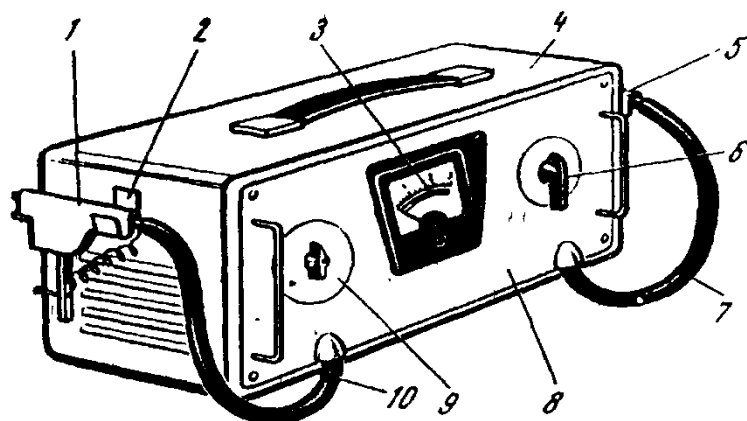


Рис. 38. Схема прибора модели ЛЭ-3М для контроля аккумуляторной батареи:

1 — положительный зажим; 2 — крючок; 3 — вольтметр; 4 — корпус прибора; 5 — отрицательный зажим; 6 — переключатель нагрузки; 7 и 10 — присоединительные провода; 8 — панель; 9 — переключатель вольтметра

Установить прибор так , чтобы АБ находилась ниже корпуса прибора на 300 мм. Красный зажим прибора располагается против (+) вывода батареи , а чёрный (-) вывода батареи .

Проверка проводится в следующей последовательности:

- повернуть рукоятку переключателя нагрузки в положение, соответствующее ёмкости батареи, и, потянув на себя хвостик рукоятки, включить нагрузочный резистор ;

- выдержать батарею под нагрузкой

в течении 5 с. и , поставив переключатель вольтметра поочерёдно в положения 1 , 2 и 3, прочесть и записать показания вольтметра ;

- присоединить зажимы на следующие три элемента батареи, произвести вышеуказанные операции и записать значения напряжения в следующих трёх элементах. Степень заряженности можно определить по таблице .

Напряжение на элементах батареи

% разряда элементов батареи

1,7 - 1,8

1,6 - 1,7

1,5 - 1,6

1,4 - 1,5
1,3 - 1,4
0
25
50
75
100

Проверка элементов электрооборудования прибором К — 301
и проверка угла опережения зажигания.

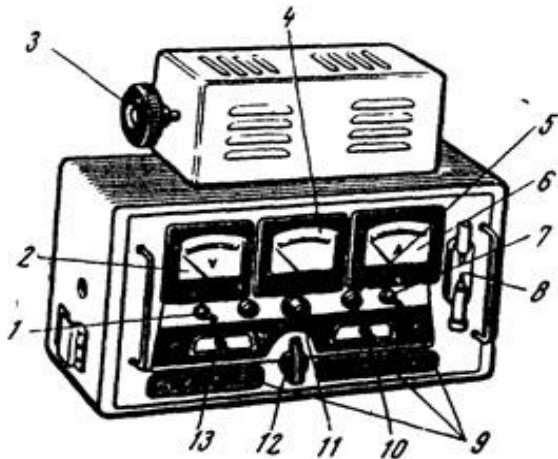


Рис. 41. Прибор для проверки электрооборудования автомобилей модели К-301:

1 — переключатель для проверки реле-регулятора; 2 — вольтметр; 3 — ручка реостата; 4 — тахометр; 5 — кнопка калибровки схемы измерения емкости конденсатора; 6 — амперметр; 7 — переключатель тахометра; 8 — разрядник; 9 — панели выводов прибора; 10 — переключатель возбуждения; 11 — ручка потенциометра «уст. нуля»; 12 — селекторный переключатель вида проверок; 13 — переключатель вольтметра

Прибор К - 301 является модернизацией прибора НИИАТ Э - 5 и предназначен для проверки элементов электрооборудования номинальным напряжением 12 и 24 В:

- аккумуляторная батарея ;
- генераторы постоянного и переменного тока с встроенными диодами мощностью до 500 Вт;
- реле - регуляторов всех типов;
- прерывателей - распределителей;
- конденсаторов;
- катушек зажигания цепей низкого напряжения;
- стартеров.

Проверка установки начального угла опережения зажигания с помощью стробоскопа Э -102

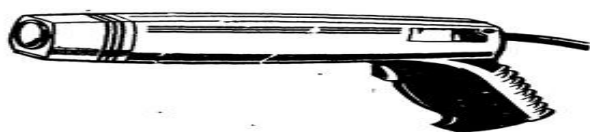


Рис. 42. Стробоскопический прибор модели Э-102

Осуществляется следующим образом:

- присоединить стробоскоп к автомобилю в 3-х точках: двумя зажимами - к аккумуляторной батарее и одним - к свече первого цилиндра двигателя;
- пустить двигатель и прогреть до температуры охлаждающей жидкости $70^{\circ} - 90^{\circ}\text{C}$;
- установить минимальную частоту вращения коленчатого вала двигателя;
- отсоединить от корпуса вакуумный автомат опережения зажигания;
- привести прибор в действие, нажав на клавишу пистолета таким образом, чтобы лампа начала давать вспышки;
- направить световой луч на метки, находящиеся на шкиве или маховике коленчатого вала.

Вследствие стробоскопического эффекта при правильной установке зажигания и постоянной частоте вращения коленчатого вала подвижная метка точки зажигания будет казаться неподвижной и находиться против метки, сделанной на картере. При несовпадении меток нужно ослабить стяжной винт распределителя и медленно поворачивая корпус распределителя (вправо или влево), добиться совпадения меток в свете лампы. Затянуть стяжной винт.

Контрольные вопросы:

- проверка состояния АБ с помощью мерной трубки и денсиметра;
- проверка АБ с помощью прибора ЛЭ - 3М;
- проверка элементов электрооборудования прибором К-301;
- проверка угла опережения зажигания стробоскопическим прибором Э - 102.

ОТЧЕТ

Диагностирование приборов энергоснабжения и пуска.

Автомобиль (марка):

Двигатель (марка):

1. Диагностирование аккумуляторной батареи:

1.1. Внешним осмотром:

1.2. Наличие уровня электролита:

Уровень электролита (в мм)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

1.3. Проверка степени заряженности батареи по величине плотности:

Аккумуляторная батарея

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

Плотность электролита

Степень разряженности

2. Диагностирование генератора:

2.1. Внешним осмотром:

2.2. Прибором К-301 генератору и реле-регулятора:

Генератор (V)

Обороты х/х

3,5-4 тыс. об/мин

3. Диагностирование стартера:

3.1. Внешним осмотром:

3.2. Прибором К-30

Сила тока в режиме пуска

Сопротивление изоляции

4. Заключение

Критерии оценивания отчета:

Своевременность и успешность составления отчета	Качество усвоенного материала	Творческая составляющая	Перевод баллов в оценку
Своевременно выполнена работа- 10 баллов	Точность выполнения работы – 10 баллов	Защита работы аудиторно – 20 баллов	70 б – оценка «5» 40-60 б – оценка «4» 30 баллов – оценка «3» Менее 20 баллов – оценка «2»
Досрочно выполненная работа – 20 баллов	Эстетичность выполнения работы – 10 баллов	Защита своей работы персонально – 10 баллов	
Не своевременно выполнена работа – 0 баллов	Полное содержание выполненной работы – 10 баллов	Оформление своей работы несколькими способами – 20 баллов	

ЛПЗ № 6

Тема: «Выполнение заданий по диагностике технического состояния источников тока» (2 часа)

Цель: Изучить техпроцесс проверки и регулировки установки фар

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

Материально - техническое оснащение

Оборудование: прибор модели НИИАТ Э - 6; прибор гаечных ключей; набор отвёрток..

Практические задания:

Порядок выполнения работы:

Проверка и регулировка установки фар производится при помощи прибора модели НИИАТ Э -

6. Для проверки фар необходимо провести следующие операции:

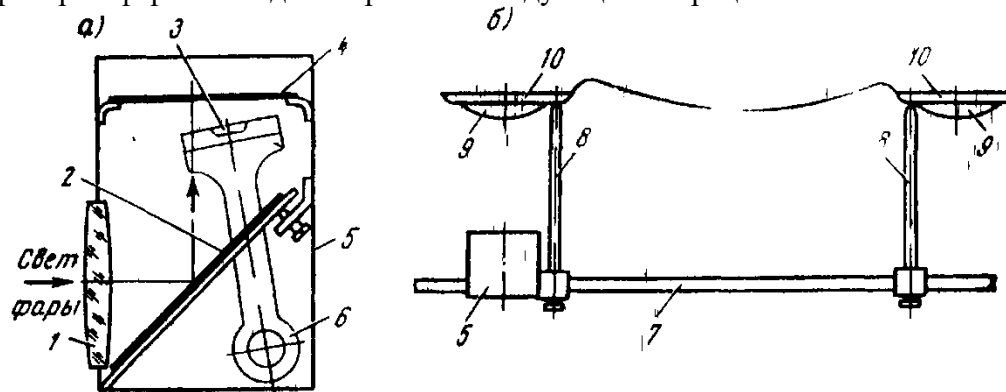


Рис 43 Переносный прибор НИИАТ Э-6 для проверки фар
а — схема оптической камеры *б* — схема установки прибора при проверке фар,
1 — линза, *2* — зеркало, *3* — жидкостный уровень, *4* — экран, *5* — корпус, *6* —
 отверстие для штанги; *7* — базировочная штанга, *8* — штыри *9* — рассеиватель;
10 — ободок

- установить автомобиль на горизонтальном участке, довести давление воздуха в шинах до нормы;

- установить прибор перед автомобилем, как показано на рисунке (при этом пузырёк уровня должен находиться между двумя контрольными отметками);

- снять колпачок с линзы и открыть крышку экрана;

- включить дальний свет фар;

- определить правильность установки фар по положению светового пятна на экране. Если фара установлена правильно, то центр светового пятна на экране будет находиться на пересечении линий. При необходимости отрегулировать установку фары .

После этого переставить оптическую камеру на другой конец базировочной штанги и проверить правильность установки другой фары.

Основные работы по ТО системы освещения и сигнализации.

Е . О. Проверить рассеиватели, исправность всех приборов освещения и сигнализации в различных положениях центрального и ножного переключателей света, а также переключателя указателей поворотов . Убедиться в исправности контрольных ламп.

ТО - 1. Выполнить работы ЕО и проверить: крепление фар, подфарников, заднего фонаря, центрального переключателя света, переключателя указателей поворотов и сигналов, крепление и состояние изоляции проводов фар и подфарников, надёжность крепления наконечников проводов с зажимами.

ТО - 2. Выполнить работы ТО-1 и проверить: работу контрольных щитковых приборов, звукового сигнала, установку и направление световых пучков фар, крепление электродвигателей вентиляции и отопления кабины или кузова, крепление проводов и переключателей.

5.3. Контрольные вопросы:

- проверка установки и регулировка фар;
- основные работы по системы освещения и сигнализации.

ОТЧЕТ

Диагностирование и регулировка приборов освещения и сигнализации.

Автомобиль (марка):

Двигатель (марка):

1. Диагностирование освещения:

1.1. Контроль внешнего освещения:

-габаритные огни (освещение номерного знака):

-ближний свет:

-дальний свет:

1.2. Контроль световой сигнализации:

1.2.3. правый поворот (задний, передний):

1.2.2. левый поворот (задний, передний):

1.2.3. стоп-сигнал:

2. Диагностирование звукового сигнала (тон, сила звучания):

3. Регулирование Потока света фар (тех. процесс регулирования фар по экрану)

4. Устранение выявленных неисправностей в системе освещения и сигнализации:

5. Заключение

Критерии оценивания отчета:

Своевременность и успешность составления отчета	Качество усвоенного материала	Творческая составляющая	Перевод баллов в оценку
Своевременно выполнена работа- 10 баллов	Точность выполнения работы – 10 баллов	Защита работы аудиторно – 20 баллов	70 б – оценка «5» 40-60 б – оценка «4» 30 баллов – оценка «3» Менее 20 баллов – оценка «2»
Досрочно выполненная работа – 20 баллов	Эстетичность выполнения работы – 10 баллов	Защита своей работы персонально – 10 баллов	
Не своевременно выполнена работа – 0 баллов	Полное содержание выполненной работы – 10 баллов	Оформление своей работы несколькими способами – 20 баллов	

ЛПЗ № 7

Тема: «Выполнение заданий по диагностике технического состояния систем зажигания, пуска автомобиля» (2 часа)

Цель: Изучить технологический процесс диагностирования приборов системы зажигания.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

Материально - техническое оснащение

Оборудование: контрольная лампа; свечной ключ; надфиль; мелкозернистый абразивный брусок или пластина; пусковая рукоятка.

Практические задания:

Порядок выполнения работы:

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, отсоединёнными 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 крышка распределителя и ротор не подлежат.

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 гори , то для определения места обрыва в цепи лампу поочередно подключают к клеммам цепи.

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 лампы соединить проводником контакты между собой.

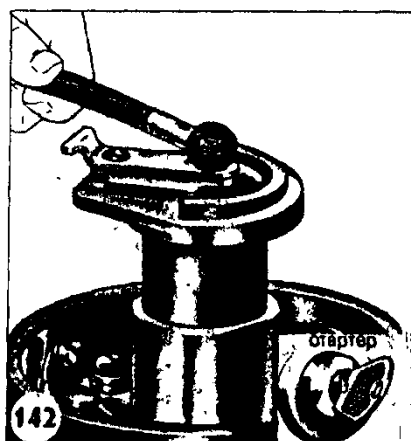
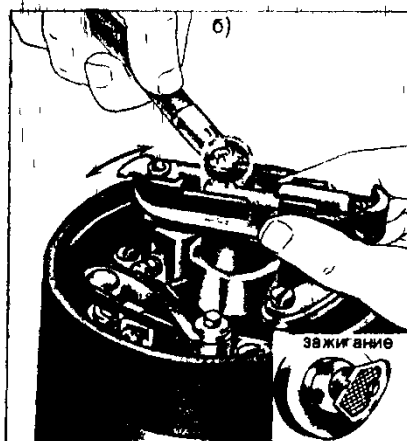
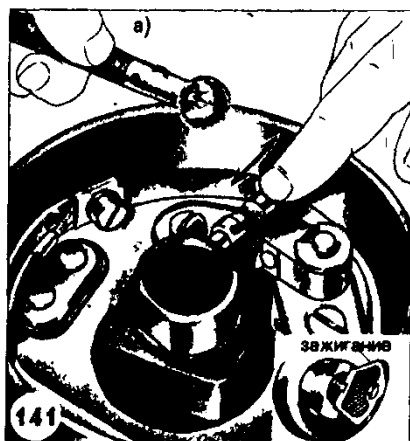
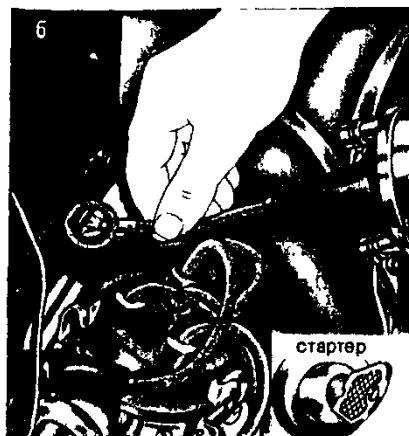
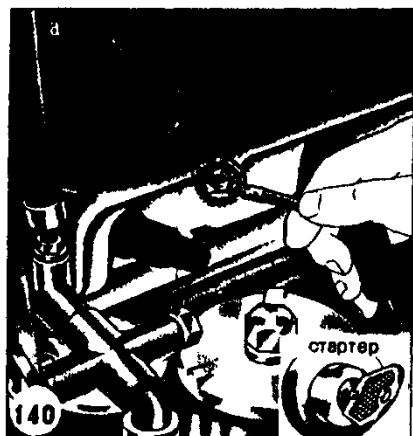


Рис. 140. Проверка качества и бесперебойности искрообразования при вращении коленчатого вала двигателя

Рис. 141. Проверка качества и бесперебойности искрообразования без вращения коленчатого вала двигателя

Рис. 142. Проверка изоляции ротора распределителя

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

- комплексная проверка системы зажигания в целом;
- проверка исправности первичной цепи;
- проверка прерывателя - распределителя.

ОТЧЕТ

Проведение технического обслуживания системы зажигания.

Автомобиль (марка):

Двигатель (марка):

1. Диагностирование системы зажигания:

1.1. Комплексная проверка системы зажигания:

- проверка наличия искрового разряда на свечах;
- проверка наличия искрового разряда на высоковольтном проводе катушки зажигания;
- проверка искрообразования на контактах прерывателя;

1.2. Проверка исправности первичной цепи:

- по амперметру;
- по контрольной лампе;

2. Проведение работ по Т.О. приборов системы зажигания:

2.1. Выполнение работ по Т.О. прерывателя:

- очистка от пыли и грязи;
- проверка состояния контактов прерывателя;
- проверка и регулировка зазора между контактами прерывателя;
- проверка состояния проводов и надежности соединения клем;
- смазочные работы;

2.2. Выполнение работ по Т.О. свечей зажигания:

- проверка состояния свечей:

- очистка от нагара;
- регулировка зазора между электродами;

2.3. Проверка правильности установки момента зажигания

- по контрольной лампе;
- с помощью стробоскопа:

а) в режиме $n \cdot t$ оборотах х.х.:

б) при увеличении оборотов двигателя:

3. Заключение:

Критерии оценивания отчета:

Своевременность и успешность составления отчета	Качество усвоенного материала	Творческая составляющая	Перевод баллов в оценку
Своевременно выполнена работа - 10 баллов	Точность выполнения работы - 10 баллов	Защита работы аудиторно - 20 баллов	70 б – оценка «5» 40-60 б – оценка «4» 30 баллов – оценка «3» Менее 20 баллов – оценка «2»
Досрочно выполненная работа – 20 баллов	Эстетичность выполнения работы - 10 баллов	Защита своей работы персонально - 10 баллов	
Не своевременно выполнена работа – 0 баллов	Полное содержание выполненной работы - 10 баллов	Оформление своей работы несколькими способами – 20 баллов	

Тема 1.4. Диагностирование автомобильных трансмиссий

ЛПЗ № 8

Тема: «Выполнение заданий по изучению средств диагностирования механизмов и агрегатов трансмиссии автомобиля» (2 часа)

Цель: Изучить технологический процесс диагностирования агрегатов трансмиссии (коробки передач, карданной передачи, ведущих мостов).

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

Материально - техническое оснащение

Оборудование: стенд с беговыми барабанами; прибор КИ - 4832 ; прибор ВПИ для проверки биения карданного вала, стетоскопы: а) модель КП - 1154; б) электронный...

Практические задания:

Определение суммарного люфта трансмиссии.

Для этого применяются угловые люфтомеры модели КИ - 4832. Определение суммарного люфта трансмиссии производится в следующей последовательности:

- установить автомобиль на стенд;
- установить люфтометр навилку кардана, ближнюю к заднему мосту;
- затянуть стояночным тормозом до упора и измерить суммарный угловой люфт карданной передачи. Допустимый люфт не более 2° ; предельный люфт 5° - 6° ;
- отпустить стояночный тормоз. Включая и выключая по требованию оператора поочередно все передачи в коробке, измерить люфты на каждой передаче, вычитая из определяемых люфтов суммарный люфт карданной передачи;

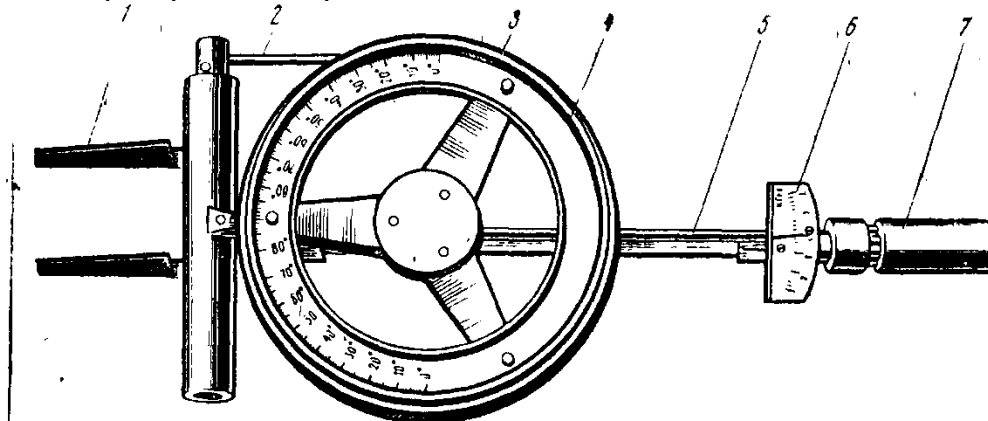


Рис. 47. Прибор для проверки суммарного люфта трансмиссии модели КИ-4832:

1 — подвижные губки; 2 — вороток; 3 — градуированный диск; 4 — полукольцо подкрашенной жидкости в трубке; 5 — стрелка; 6 — шкала динамометрической рукоятки; 7 — рукоятка

Допустимые значения люфтов в градусах для всех грузовых автомобилей составляют :

на 1 передаче - $2,5^{\circ}$;

на 2 передаче - $3,5^{\circ}$;

на 3 передаче - 4° ;

на 4 передаче - 6° ;

на 5 передаче - 6° ;

на передаче заднего хода $2,5^{\circ}$. Предельные значения люфтов на каждой из передач в 2 раза выше допустимых;

- затормозить задний мост автомобиля колёсными тормозными механизмами;
- определить люфтометром люфт главной передачи ; (допустимый люфт не более 35° для автомобилей ГАЗ и 45° для грузовых автомобилей ЗИЛ. Предельный люфт 60° – 65°).

Определить биения карданного вала.

Для определения биения карданного вала применяют приспособление конструкции Владимирского политехнического института (ВПИ).

Для замера биения трубы кардана необходимо :

- установить автомобиль на стенд ;
- укрепить приспособление для проверки биения карданного вала на лонжероне основного карданного вала;

- включить 1 передачу и поддержать минимальную частоту вращения коленчатого вала двигателя;
- определить по индикатору приспособления биение трубы карданного вала и записать показания. Снять приспособление;
- установить приспособление на лонжероне рамы к середине промежуточного вала и определить его биение. Записать показания и снять приспособление.

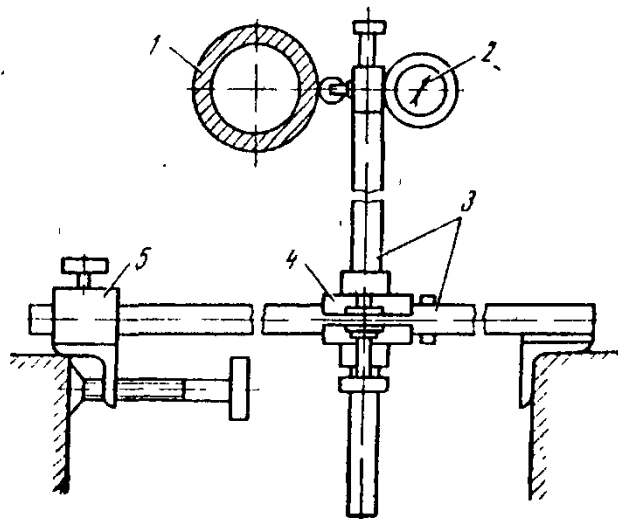


Рис. 48. Прибор для проверки биения карданного вала:

1 - карданный вал автомобиля; 2 - индикатор; 3 - штанга; 4 - крестовина; 5 - зажим

При необходимости проверить биение обоих карданных валов по шлицам, аналогично выше рассмотренным операциям.

Допустимое биение труб карданных валов составляет для грузовых автомобилей ГАЗ - 1, 2 мм, ЗИЛ - 130 - 0,8 мм.

Определение технического состояния КПП и ГП с помощью стетоскопов.

Для визуальной (субъективной) оценки технического состояния КПП и ГП по уровню вибрации применяются стетоскопы, которые дают ориентировочные представления о степени изношенности зубчатых зацеплений, близкой к предельной.

Стетоскоп своим стержнем 2 упирается в проверяемые элементы, а наушник (телефон) 1 прикладывается к уху. Стуки и резкий шум при переключении передач и работе агрегатов не допускаются.

Более сложные конструкции виброметров и шумомеров основаны на использовании пьезокристаллических датчиков, обладающих по сравнению с другими типами датчиков малой массой, повышенной чувствительностью, и позволяют измерять ускорение вибраций в широком диапазоне частот - от 5 до 20 000 Гц.

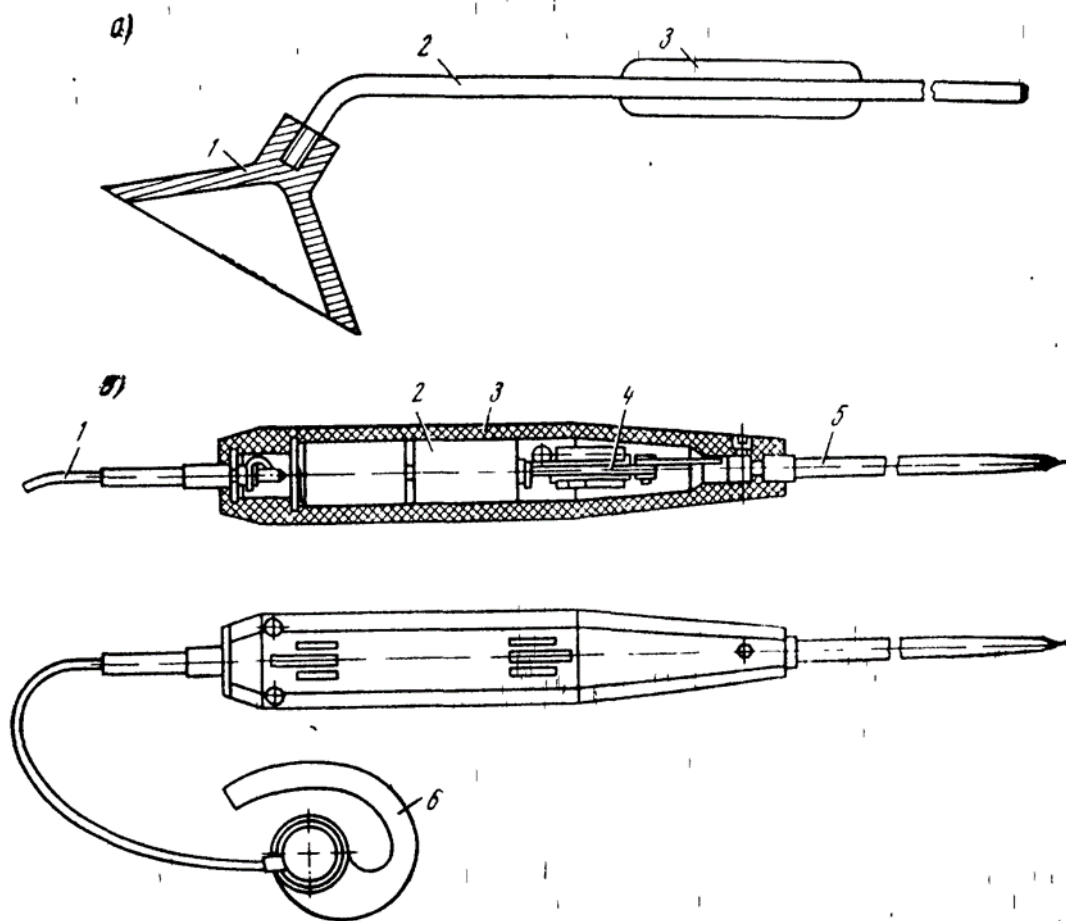


Рис. 49. Стетоскопы:

а — модель КП-1154;
 1 — наушник; 2 — стержень; 3 — ручка;
 б — электронный;
 1 — провод; 2 — элементы питания; 3 — корпус; 4 — преобразователь; 5 — стержень; 6 — телефон

Контрольные вопросы:

- определение суммарного люфта трансмиссии;
- определение биения карданного вала;
- определение технического состояния КПП и ГП с помощью стетоскопов.

ОТЧЕТ

Диагностирование агрегатов трансмиссии.

Автомобиль (марка):

Двигатель (марка):

1. Общее диагностирование трансмиссии:

1.1. Определение свободного хода педали сцепления и сравнение его с допустимым значением:

1.2. Определение состояния коробки передач:

- легкость переключения передач
- подтекание масла:

1.3. Определение состояния крепления:

- коробки передач:
- фланцев карданной передачи:
- крестовин карданной передачи:
- промежуточной опоры карданного вала:

1.4. Определение состояния главной передачи:

- подтекание масла:
- состояние подшипника ведущего вала ГП:

2. Определение суммарного люфта трансмиссии: 2.1. При помощи люфтомера КИ-4832:

2.1.1. Коробка передач:

Значения люфтов в градусах при замере

1-ая передача

2-ая передача

3-я передача

4-ая передача

5-ая передача

2.1.1.1. Сравнение с допустимым значением люфтов. Вывод:

2.1.2. Главная передача:

- Фактический люфт:
- Сравнение с допустимым значением люфта. Вывод:

3. Определение биения карданного вала.

1. Замер биения:

2. Сравнение с допустимым. Вывод:

4. Определение тех. состояния КПП и ГП по уровню вибрации при помощи стетоскопа):

5. Заключение:

Критерии оценивания отчета:

Своевременность и успешность составления отчета	Качество усвоенного материала	Творческая составляющая	Перевод баллов в оценку
Своевременно выполнена работа - 10 баллов	Точность выполнения работы – 10 баллов	Защита работы аудиторно – 20 баллов	70 б – оценка «5» 40-60 б – оценка «4» 30 баллов – оценка «3» Менее 20 баллов – оценка «2»
Досрочно выполненная работа – 20 баллов	Эстетичность выполнения работы – 10 баллов	Защита своей работы персонально – 10 баллов	
Не своевременно выполнена работа – 0 баллов	Полное содержание выполненной работы – 10 баллов	Оформление своей работы несколькими способами – 20 баллов	

ЛПЗ № 9

Тема: «Выполнение заданий по диагностике технического состояния сцепления, коробки передач» (2 часа)

Цель: Изучить технологический процесс диагностирования и регулировки сцепления и его привода

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

Материально - техническое оснащение

Оборудование: линейка с двумя движками; стенд модели КИ - 4856 или СД 3М - К453; стробоскопический прибор ГОСНИТИ; набор гаечных ключей; резиновый шланг; насос для накачивания шин; набор отвёрток; монтировка; стеклянная банка с тормозной жидкостью.

Практические задания:

Проверка свободного хода сцепления.

Замеряется специальной линейкой с двумя движками. Допустимая величина свободного хода педали сцепления для грузовых автомобилей:

ГАЗ 35 - 45 мм ; ЗИЛ - 130 35 - 40 мм .

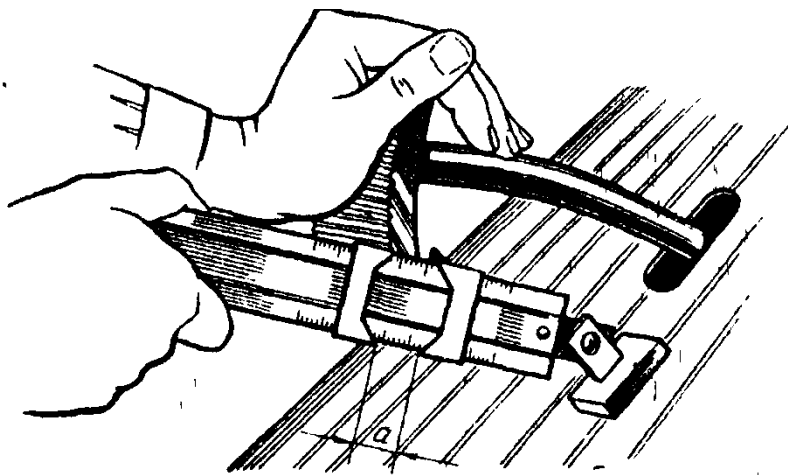


Рис. 45. Схема регулировки свободного хода педали сцепления

При несоответствии фактической величины свободного хода педали допустимой сцепление следует отрегулировать.

Проверка сцепления на пробуксовку.

Определяется с помощью стробоскопического прибора ГОСНИТИ на стенде модели КИ - 4856 или СД ЗМ - К453.

Прибор состоит из корпуса , лампы - фары , датчика и электрических проводов. Технологическая последовательность проверки сцепления на пробуксовку следующая (после проверки и регулировки свободного хода педали сцепления) :

- поставить автомобиль на стенд ;
- проверить полноту выключения сцепления, для чего:
- пустить двигатель ,
- затормозить автомобиль стояночным тормозом,
- до отказа выжать педаль сцепления и включить первую передачу. Если при включении первой передачи слышен шум шестерён и глохнет двигатель, значит сцепление “ ведёт ”,
- выключить передачу;

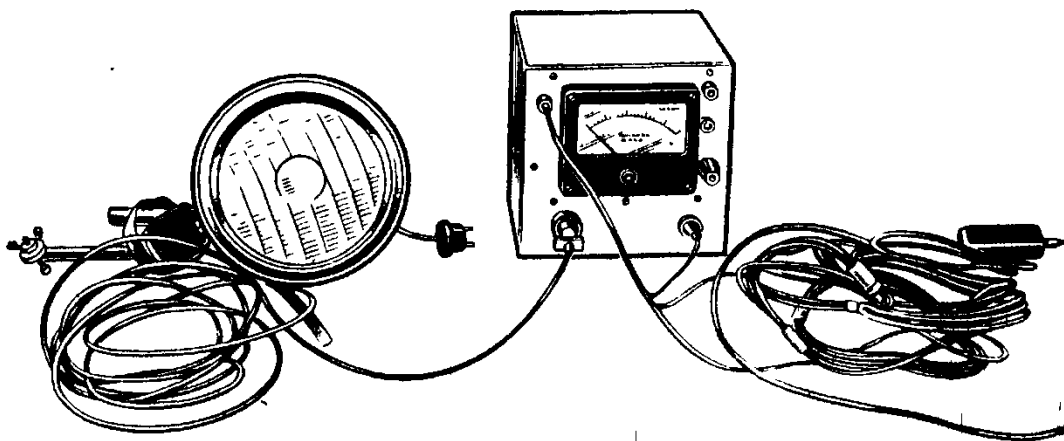


Рис. 46. Стробоскопический прибор ГОСНИТИ для проверки сцепления

- подключить прибор для проверки сцепления к системе зажигания двигателя в двух точках: к проводу распределителя с помощью зажима и к свече первого цилиндра двигателя при помощи специального датчика с переходником в разрыв свечного провода;

- включить прямую передачу и плавно полностью открыть дроссель;
- включить стенд;
- реостатом нагрузить автомобиль до частоты вращения барабанов стенда 830 об/мин. (50 км/час) ;
- включить прибор и лампу - фару установить напротив крестовины кардана автомобиля у главной передачи;
- по стробоскопическому эффекту определить состояние сцепления .

Если сцепление не пробуксовывает, то крестовина кардана будет казаться неподвижной. При наличии пробуксовки сцепления крестовина кардана медленно “плывёт”, а сцепление требует регулировки или ремонта;

- выключить стенд кнопкой “стоп” и включить команду на световом табло “холостой ход”;
- выключить передачу и установить минимальную частоту вращения коленчатого вала двигателя.

Регулировка сцеплений (ГАЗ - 66, ЗИЛ - 131, КрАЗ - 257).

Нормальной работе сцепления автомобиля ГАЗ соответствует зазор величиной 2 мм между концами рычагов выключения и упорным подшипником муфты выключателя сцепления и зазор величиной 0,5 - 1,5 мм между толкателем и поршнем главного цилиндра. Сочетание этих зазоров обеспечивает свободный ход педали сцепления 30 - 37 мм. Зазор между толкателем и поршнем главного цилиндра регулирует эксцентриковым болтом, соединяющим толкатель с промежуточным рычагом. Нормальному зазору соответствует ход педали 3,5 - 10 мм.

Если эксцентриковым болтом не удаётся обеспечить требуемый свободный ход педали, то необходимо предварительно выполнить грубую регулировку изменением длины тяги. Зазор между концами рычагов выключения и упорным подшипником муфты регулируют изменением длины толкателя рабочего цилиндра. При этом необходимо чтобы свободный ход конца вилки выключения сцепления был равен 3,5 мм.

Ход поршня рабочего цилиндра должен быть не менее 23 мм. Уменьшенный ход указывает на наличие воздуха в приводе. Неисправность устраняют прокачкой гидравлического привода сцепления. Для этого снимают колпачок с головки перепускного клапана рабочего цилиндра и надевают на головку резиновый шланг. Конец шланга опускают в стеклянную банку с тормозной жидкостью и отвёртывают перепускной клапан на 1/2 - 3/4 оборота. Провернув к резьбовому наконечнику пробки главного цилиндра шланг насоса для накачивания шин, создают насосом небольшое давление в системе гидропровода.

Под действием давления жидкость из главного цилиндра заполняет систему, вытесняя воздух через перепускной клапан рабочего цилиндра. При этом из шланга для прокачки будут выделяться пузырьки воздуха. После прекращения выхода воздуха из системы плотно вывёртывают перепускной клапан, снимают шланг для прокачки, надевают на головку клапана защитный колпачок и, отвернув пробку главного цилиндра, доливают тормозную жидкость до уровня на 15 - 20 мм ниже верхней кромки отверстия под пробку, а затем завёртывают пробку главного цилиндра.

В приводе сцепления автомобилей ЗИЛ полный ход педали должен быть не менее 180 мм, а свободный ход 35 - 50 мм, что соответствует зазору между концами рычагов выключения сцепления и упорным подшипником 3 - 4 мм. Свободный ход педали регулируют изменением длины тяги, соединяющей рычаг вала педали

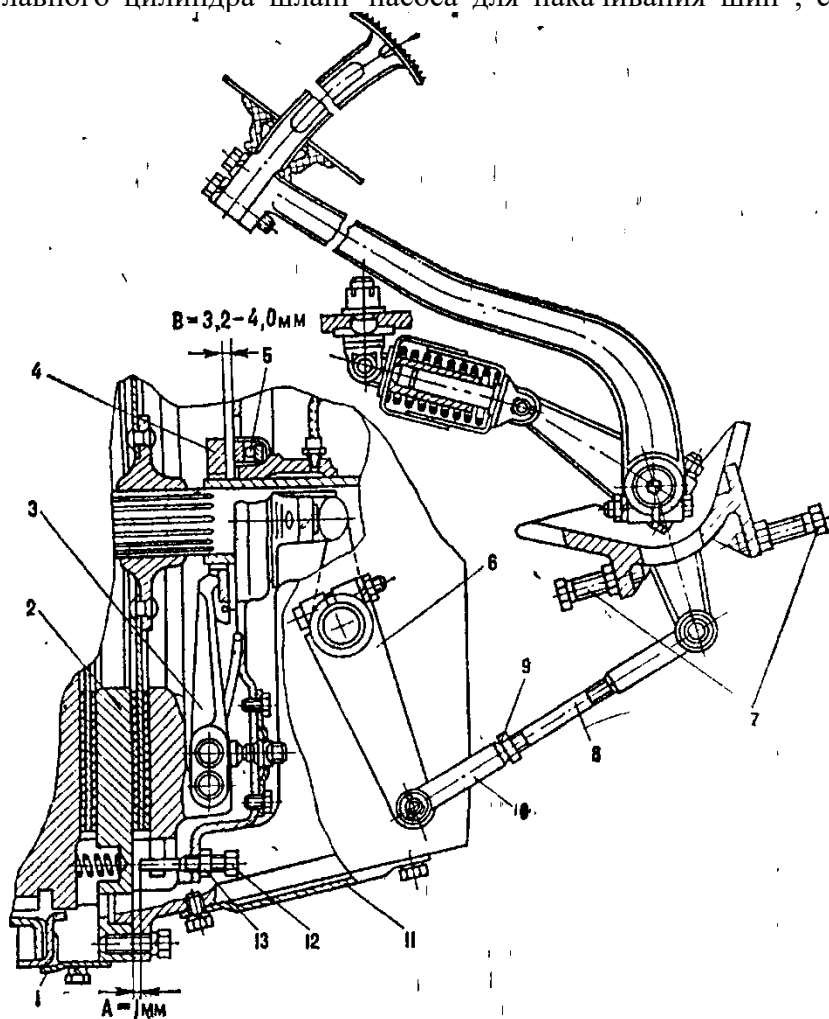


Рис. 131. Регулировка сцепления автомобиля КрАЗ-257

сцепления с рычагом вилки выключения сцепления.

В двухдисковом сцеплении автомобилей КАМАЗ регулируют величину отхода среднего ведущего диска 2 (зазор А) и зазор В между муфтой 4 рычагов 3 выключения сцепления и упорным подшипником 5. Для регулировки зазора А необходимо снять крышки 1 и 11 люков картеров маховика и сцепления, отвернуть контргайки 13 и завернуть четыре регулировочных болта 12 до упора в средний ведущий диск 2 , поворачивая маховик при включенном сцеплении и нейтральной передаче. Поворачивая маховик, отвернуть на один оборот каждый из регулировочных болтов 12 и завернуть контргайки.

После регулировки зазор А между регулировочными винтами и средним ведущим диском при включенном сцеплении должен быть равным 1 мм.

Для регулировки зазора В необходимо отъединить тягу 8 от рычага 6 ; отпустить контргайку 9 и , ввёртывая или вывёртывая вилку 10 , добиться зазора , равного 3,2 - 4 мм . Такой зазор соответствует свободному ходу педали сцепления 32 - 40 мм . Затем соединить тягу 8 с рычагом 6 , затянуть контргайку 9 , зашплинтовать палец вилки , проверить свободный ход педали , поставить на место крышки 1 и 11 люков . Допускается, при необходимости, перестановка рычага 6 на один шлиц с отклонением его в сторону тяги 8 . Полный ход педали сцепления должен быть 165 - 175 мм . Регулировку полного хода производят упорными винтами 7 , ввёрнутыми в кронштейны педали .

Контрольные вопросы :

- проверка свободного хода сцепления;
- проверка сцепления на пробуксовку;
- регулировка сцеплений.

ОТЧЕТ

Диагностирование и регулировка сцепления и его привода.

Автомобиль (марка):

Двигатель (марка):

1. Проверка свободного хода педали сцепления:

1.1 .Замер свободного хода:

1.2. Регулировка:

1.3.Замер свободного хода педали сцепления повторный:

2. Проверка сцепления на пробуксовку:

2.1. При помощи стробоскопа:

Вывешивание ведущих колес автомобиля:

Установка стробоскопа:

Нагружение трансмиссии:

2.1.4 Проверка пробуксовки сцепления:

3. Регулировка сцепления с гидроприводом:

3.1. Удаление воздуха из гидропривода:

3.2. Замер свободного хода педали сцепления:

3.3. Регулировка привода:

3.4. Замер полного хода педали сцепления:

4. Заключение:

Критерии оценивания отчета:

Своевременность и успешность составления отчета	Качество усвоенного материала	Творческая составляющая	Перевод баллов в оценку
Своевременно выполнена работа- 10 баллов	Точность выполнения работы – 10 баллов	Защита работы аудиторно – 20 баллов	70 б – оценка «5» 40-60 б – оценка «4» 30 баллов – оценка «3» Менее 20 баллов – оценка «2»
Досрочно выполненная работа – 20 баллов	Эстетичность выполнения работы – 10 баллов	Защита своей работы персонально – 10 баллов	

Не своевременно выполнена работа – 0 баллов	Полное содержание выполненной работы – 10 баллов	Оформление своей работы несколькими способами – 20 баллов	
---	--	---	--

ЛПЗ № 10

Тема: «Выполнение заданий по диагностике технического состояния карданной передачи, механизма ведущего моста» (2 часа)

Цель: Усвоить технологию выполнения работ по диагностике и регулировке ведущих мостов автомобиля, ознакомиться с необходимым оборудованием для выполнения этих работ. Приобрести практические навыки в сфере диагностики и технического обслуживания составных частей ведущих мостов автомобиля

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

Материально - техническое оснащение

Оборудование: двигатель автомобиля в сборе со сцеплением на стенде, комплект деталей сцепления, муфта сцепления с центральной диафрагменной пружиной, макет механического привода сцепления, плакат «Сцепление», набор гаечных ключей, отвертки, лабораторный практикум.

Практические задания:

При техническом обслуживании выполняются работы, предусматриваемые видами ТО. при ТО-1

- проверьте герметичность ведущих мостов;
- проверьте и при необходимости доведите до нормы уровень масла в картерах ведущих мостов;
- очистите от грязи сапуны ведущих мостов и промойте в дизельном топливе.

При ТО-2

- затяните гайки крепления редукторов ведущих мостов;
- проверьте крепление фланцев на шлицевых концах ведущих валов;
- проверьте работу механизма блокировки межосевого дифференциала;
- проверьте состояние подшипников ступиц (при снятых ступицах колес ведущих мостов);
- смените масло в картерах мостов.

Для проверки мостов на герметичность подайте воздух через резьбовое отверстие под сапун картера моста с избыточным давлением в картере 19,6...24,5 кПа (0,2...0,25 кгс/см²).

Подтекание масла через манжеты, места соединений и сварные швы на балке недопустимы (незначительное образование масляных пятен на поверхностях в вышеуказанных зонах, кроме сварных швов, без каплеобразования не является браковочным признаком).

Для проверки уровня масла в картерах мостов отверните контрольную пробку на картере моста. Если при этом нет течи масла из контрольного отверстия, то через заливное отверстие в картере редуктора долейте масло до уровня контрольного отверстия.

Для проверки крепления фланцев на шлицевых концах валов ведущих мостов поставьте автомобиль на смотровую яму или эстакаду и подложите упоры под колеса. Затем выключите стояночный тормоз, установите рычаг коробки передач в нейтральное положение и выключите механизм блокировки межосевого дифференциала. Руками покачайте фланец вала в продольном и поперечном направлениях. При наличии ощутимого зазора отсоедините соответствующий конец карданного вала и, расстопорив гайки крепления, подтяните их, обеспечив моменты затяжки гайки, Н·м (кгс·м): фланца межосевого дифференциала и фланца выхода из промежуточного моста — 245...294 (25...30); фланца привода заднего моста — 235...353 (24...36). После подтяжки гайки зякерните (зашплинтуйте).

Для проверки работы механизма блокировки межосевого дифференциала передвиньте рычагкрана включения механизма блокировки в положение «СКОЛЬЗКАЯ ДОРОГА». При этом контрольная лампа включения межосевого дифференциала на щитке приборов должна загореться. Если контрольная лампа не загорелась, то попробуйте включить блокировку при медленном движении автомобиля. Если блокировка не включилась, устраните неисправность.

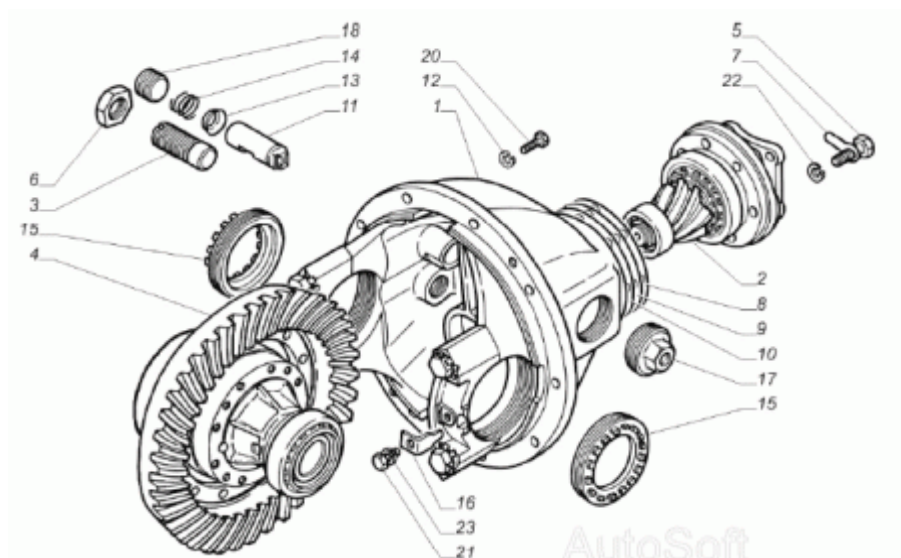
При смене масла промойте картеры дизельным топливом, а магниты сливных пробок очистите от металлических отложений. Промойте сапуны ведущих мостов дизельным топливом и продуйте их

сжатым воздухом. Масло сливайте, вывернув пробки контрольных и заливных отверстий. Перед сливом масла прогрейте мост пробегом автомобиля.

Ремонт заднего моста

Основная доля неисправностей приходится именно на главную передачу (редуктор) заднего моста. Поскольку шестерни постоянно подвергаются силе трения, а также испытывают ударную нагрузку при неправильном вождении или езде по плохим дорогам, это приводит к неизбежной переборке всего агрегата. О том, что требуется ремонт редуктора заднего моста могут свидетельствовать следующие факторы:

- стук заднего моста при движении автомобиля;
- мост гудит или, как выражаются водители, "воет";
- скрежет, шумность в работе и иные звуки постороннего характера;
- утечка трансмиссионного масла из картера моста.



3309 Рис. 3309-2402010. Редуктор заднего моста

Конструкция заднего моста довольно простая и ремонт редуктора моста можно провести своими силами, при наличии времени и желания. Основные сложности могут возникнуть сегодемонтажом. Демонтировав редуктор, необходимо его полностью разобрать и провести тщательную дефектовку. Для этого необходимо отмыть все детали от трансмиссионного масла. В первую очередь, выбраковываются шестерни, имеющие сколы, раковины и трещины. Также следует оценить износ подшипников и при необходимости их заменить.

Однако разборка и сборка узла, это не самые сложные этапы ремонта. Гораздо важнее последующая регулировка моста. Необходимо достигнуть правильного зацепления шестерен. Если этого не сделать, то неправильный зазор зацепления приведет ко все тому-же шуму и быстрому износу редуктора. Регулировка осуществляется при помощи специального регулировочного кольца. Если этот этап для вас затруднителен, то лучше сразу обратиться в станцию технического обслуживания.



Ремонт переднего моста

Передний мост является элементом шасси автомобиля и представляет собой совокупность узлов, служащих опорой передней части автомобиля. Также он передает нагрузку от колес, установленных на его полуосях, к раме автомобиля. В общем и целом, он несет такую же функцию как и задний, однако чаще всего он является подключаемым. Передний мост обычно подключают непосредственно на бездорожье, чтобы повысить проходимость автомобиля.

Передний мост может быть:

- управляемым (на автомобилях с классической компоновкой),
- ведущим.

Мы рассмотрим устройство именно ведущего переднего моста.

Такие мосты обычно устанавливаются в полноприводных внедорожниках (таких как УАЗ). Его конструкция очень схожа с задним ведущим мостом, однако отличается наличием поворотных кулаков. Еще одно конструктивное отличие - картер переднего моста имеет значительно меньшие габаритные размеры, поскольку передаточное число главной передачи, а следовательно и размер шестерен, меньше.

Что касается ремонта переднего моста, то поскольку он практически идентичен заднему, ремонт мостов УАЗ (переднего и заднего) проводится по одной технологии. Чтобы продлить срок службы главной передачи и сохранить ее эксплуатационные характеристики, необходимо производить техническое обслуживание мостов в строгом соответствии с рекомендациями завода изготовителя. В картеры мостов следует заливать только оригинальные масла, руководствуясь картой смазки. Также необходимо постоянно следить за их уровнем через маслозаливное отверстие.

ОТЧЕТ

Описать работы выполняемые при ТО-1

Назвать факторы износа предшествующие ремонту

Описать порядок замены масла в редукторе моста

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. При каком техническом обслуживании необходимо заменить масло в редукторе?
2. Когда производится замена масла в редукторе?
3. Назовите возможные неисправности ведущих мостов, их причины, признаки, способы обнаружения и устранения этих неисправностей
4. Как проверяют герметичность моста?
5. Как проверяют уровень масла в картере моста?

Критерии оценивания отчета:

Своевременность и успешность составления отчета	Качество усвоенного материала	Творческая составляющая	Перевод баллов в оценку
Своевременно выполнена работа - 10 баллов	Точность выполнения работы - 10 баллов	Защита работы аудиторно - 20 баллов	70 б – оценка «5» 40-60 б – оценка «4» 30 баллов – оценка «3» Менее 20 баллов – оценка «2»
Досрочно выполненная работа – 20 баллов	Эстетичность выполнения работы - 10 баллов	Защита своей работы персонально – 10 баллов	
Не своевременно выполнена работа – 0 баллов	Полное содержание выполненной работы - 10 баллов	Оформление своей работы несколькими способами – 20 баллов	

Тема 1.5. Диагностирование ходовой части и механизмов управления автомобилям ЛПЗ № 11

Тема: «Выполнение заданий по изучению средств диагностирования ходовой части и механизмов управления автомобиля» (1 час)

Цель: Изучить технологический процесс проверки: люфтов шкворневых соединений и подшипников ступиц колёс, балансировки колёс.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

Материально - техническое оснащение

Оборудование: - автомобиль; домкрат гидравлический; набор плоских щупов; штангенциркуль; ключи гаечные.

Практические задания:

Проверка шкворневого соединения:

- установить автомобиль в положение “прямо”;

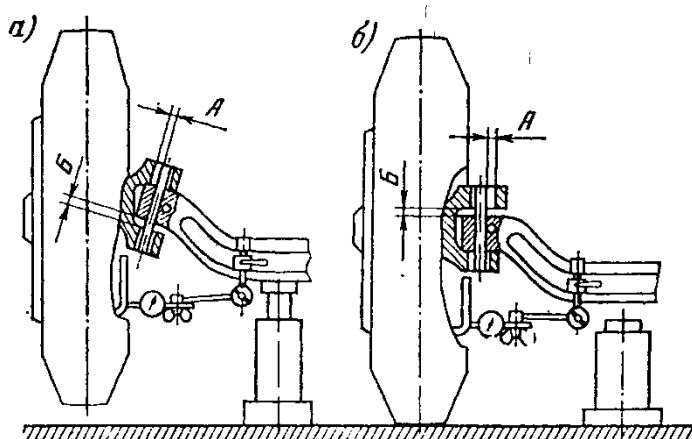


Рис. 116. Замер люфтов шкворня прибором Т-1:
а – колесо вывешено;
б – колесо опущено

- определить осевой зазор в шкворневом соединении, вставляя плоские щупы в зазор между бабышкой балки и верхней проушиной цапфы ;
- устранить зазор постановкой шайб;
- вывесить колесо при помощи домкрата;
- покачиванием колеса в вертикальной плоскости определить наличие люфта;
- водитель должен нажать на педаль тормоза, заблокировав таким образом колесо со ступицей;

- проверить люфт колеса. Исчезновение люфта показывает, что люфт возник в подшипнике ступицы, а если люфт остался, то имеется износ в шкворневом соединении;

- отрегулировать зазор в подшипнике ступицы, для чего снять колпак ступицы, расшплинтовать гайку и затянуть её, проворачивая колесо вперёд и назад до тугого вращения. Затем отпустить гайку до свободного вращения колеса, после чего зашплинтовать гайку и одеть колпак. Люфт в вертикальной плоскости не допускается.

Балансировка колёс

- вывешивают переднее колесо и ослабляют затяжку подшипника ступицы колеса;

- придав вращение колесу по часовой стрелке, отмечают верхнюю точку на шпике после полной остановки;

- повторяют операцию при вращении колеса в обратную сторону;

- посередине, между метками, укрепляют балансировочный грузик и повторяют операции до тех пор, пока колесо не будет останавливаться в положении безразличного равновесия, укрепляя грузики различного веса;

По окончании балансировки отрегулировать затяжку подшипника ступицы колеса.

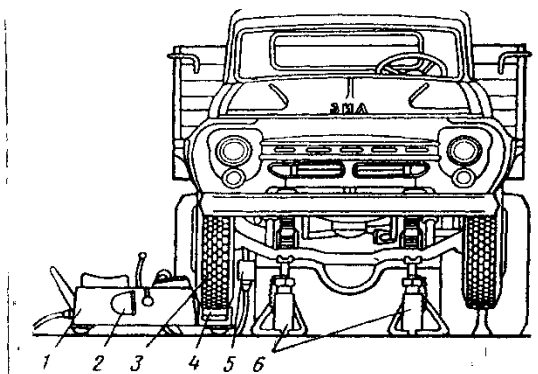


Рис. 58. Устройство для динамической балансировки колёс непосредственно на автомобиле:

1 — прибор; 2 — стробоскопическая лампа; 3 — колесо автомобиля; 4 — фрикционный ролик для вращения колеса; 5 — вибратор; 6 — домкрат

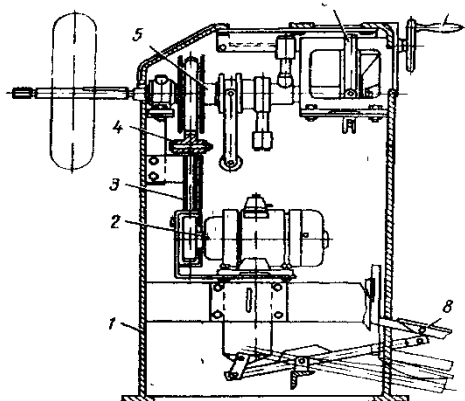


Рис. 57. Станок для динамической балансировки колёс, модель 191:

1 — корпус станка; 2 — электродвигатель; 3 — ременная передача; 4 — тормоз; 5 — балансировочный механизм; 6 — резонансный индикатор; 7 — рукоятка подвижного кулака; 8 — педаль отключения и остановки балансирующего вала

Контрольные вопросы:

Как определить люфт шкворня и подшипника?

Способы устранения повышенных люфтов?

Как выполнить статическую балансировку?

Что нужно сделать для облегчения балансировки?

ОТЧЕТ

Проведения тех. обслуживания ходовой части автомобиля.

Автомобиль (марка);

1. Проверка шкворневого соединения:

1. Установка автомобиля:

2. Установка прибора:

3. Замер люфта в шкворне:

4. Замер люфта в подшипнике:

2. Регулировка подшипника ступицы колеса:

1. подготовка к регулировке:

2. Регулировка:

2.

3. Проверка правильности регулировки подшипников ступицы колеса:

3. Балансировка колеса:

3.1. Статическая балансировка:

3.2. Динамическая балансировка:

4. Заключение:

Критерии оценивания отчета:

Своевременность и успешность составления отчета	Качество усвоенного материала	Творческая составляющая	Перевод баллов в оценку
Своевременно выполнена работа- 10 баллов	Точность выполнения работы – 10 баллов	Защита работы аудиторно – 20 баллов	70 б – оценка «5» 40-60 б – оценка «4» 30 баллов – оценка «3» Менее 20 баллов – оценка «2»
Досрочно выполненная работа – 20 баллов	Эстетичность выполнения работы – 10 баллов	Защита своей работы персонально – 10 баллов	
Не своевременно выполнена работа – 0 баллов	Полное содержание выполненной работы – 10 баллов	Оформление своей работы несколькими способами – 20 баллов	

ЛПЗ № 12

Тема: «Выполнение заданий по проверке углов установки колес» (2 часа)

Цель: Изучить технологический процесс диагностирования и установки передних колёс.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

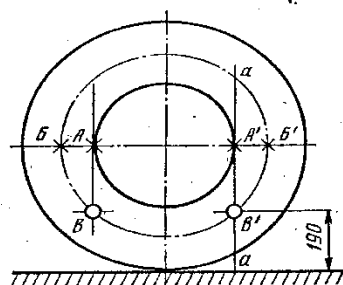
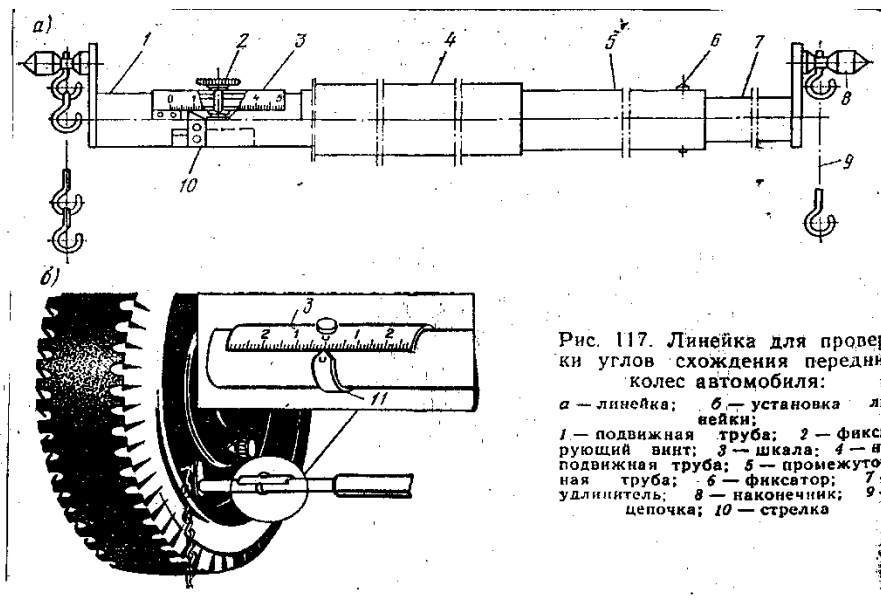
Материально - техническое оснащение

Оборудование: - автомобиль УАЗ, установленный на смотровой канаве; ключи гаечные; угольник или отвес, телескопическая линейка; штангенциркуль.

Практические задания:

Проверка установки углов передних колёс.

- установить передние колёса в положение “ прямо;
- довести давление в шинах до нормального;
- отвесом и штангенциркулем измерить углы развала и наклона шкворня в линейных величинах;
- установить перископическую линейку и, перекачивая автомобиль, измерить схождение колёс;
- при несоответствии схождения управляемых колёс произвести регулировку путём изменения длины соответствующей тяги ;
- при несоответствии углов развала и наклона шкворня произвести ремонт или замену балки переднего моста.



с. 118. Схема замера схождения передних колес

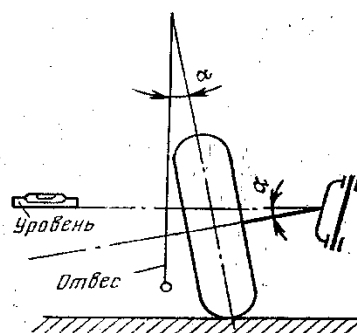


Рис. 119. Способ замера угла развала переднего колеса

Контрольные вопросы :

1. Как влияют установочные углы колёс на автомобиль ?
2. Как проверяются углы развала и наклона шкворня ?
3. Как проверяют схождение колёс ?
4. Как регулируются установочные углы и схождение колёс ?

ОТЧЕТ

Диагностирование ходовой части автомобиля.

Автомобиль (марка):

1. Общее диагностирование ходовой части:

1. Состояние колес:
2. Давление воздуха в шинах:
3. Состояние подвески:
 1. Рессоры (пружины):
 2. Шкворни (верхняя, нижняя шаровые опоры).
 3. Амортизаторы (передние и задние):
2. Проверка углов установки управляемых колес:
 1. Угол развала: правого левого колес.
 2. Угол схождения колес: правого левого
 3. Угол поперечного наклона шкворня: правого левого колес.
 3. Регулировка схождения колес:
 4. Заключение:

Критерии оценивания отчета:

Своевременность и успешность составления отчета	Качество усвоенного материала	Творческая составляющая	Перевод баллов в оценку
Своевременно выполнена работа - 10 баллов	Точность выполнения работы - 10 баллов	Защита работы аудиторно - 20 баллов	70 б – оценка «5» 40-60 б – оценка «4» 30 баллов – оценка «3» Менее 20 баллов – оценка «2»
Досрочно выполненная работа – 20 баллов	Эстетичность выполнения работы - 10 баллов	Защита своей работы персонально – 10 баллов	
Не своевременно выполнена работа – 0 баллов	Полное содержание выполненной работы - 10 баллов	Оформление своей работы несколькими способами – 20 баллов	

ЛПЗ № 13

Тема: «Выполнение заданий по диагностике технического состояния тормозной системы» (2 часа)

Цель: Изучить технологический процесс диагностики и обнаружения неисправностей тормозных систем с гидроприводом

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

Материально - техническое оснащение

Оборудование: - автомобиль, установленный на осмотровой канаве; ключи гаечные 8 x 10 , 12 x 14 , 17 x 19 , 22 x 24; ключ для гаек колёс; тормозная жидкость в сосуде не менее 0,5 л.; резиновый шланг 5 L =250 +300 мм.; домкрат; колодки и козелки.

Практические задания:

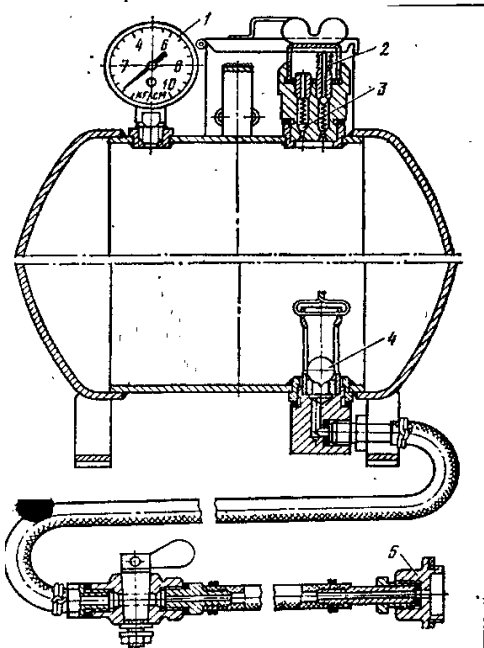


Рис. 103. Бачок для заполнения гидравлической системы тормозной жидкостью:
 1 – манометр; 2 – штуцер; 3 – предохранительный воздушный клапан; 4 – шариковый клапан; 5 – окончание шланга

Заполнение (прокачка) гидравлического привода тормозов тормозной жидкостью :

- очистить от грязи перепускные клапаны на колёсах , цилиндрах тормозов и гидровакуумном усилителе ;
- отвернуть наливную пробку главного цилиндра и заполнить её тормозной жидкостью;
- снять резиновый защитный колпачок на перепускном клапане гидровакуумного усилителя тормозов ;
- опустить свободный конец шланга в тормозную жидкость, налитую в сосуд ;
- отвернуть перепускной клапан на 1/2 / 3/4 оборота и, удерживая шланг, погруженный в жидкость, нажать несколько раз на педаль тормоза. Нажимать нужно быстро, отпускать медленно . Прокачивать до тех пор, пока из шланга не прекратиться выделение пузырьков воздуха. Завернуть клапан при нажатой педали тормоза. Прокачать колёсные цилиндры в следующей очередности:

задний правый ;

передний правый ;

передний левый ;

задний левый .

Если на передних колёсах имеется по два цилиндра , то в начале прокачать верхний, затем нижний цилиндр.

Долить жидкость в главный цилиндр до уровня на 15 - 20 мм ниже верхней кромки наливного отверстия и плотно завернуть наливную пробку .

6.2.2. Регулировка колёсных тормозных механизмов:

- вывесить колесо с помощью домкрата;
- вращая колесо, постепенно поворачивать болт регулировочного эксцентрика колодки в направлении “ во внутрь ” колеса, пока колесо не затормозится.

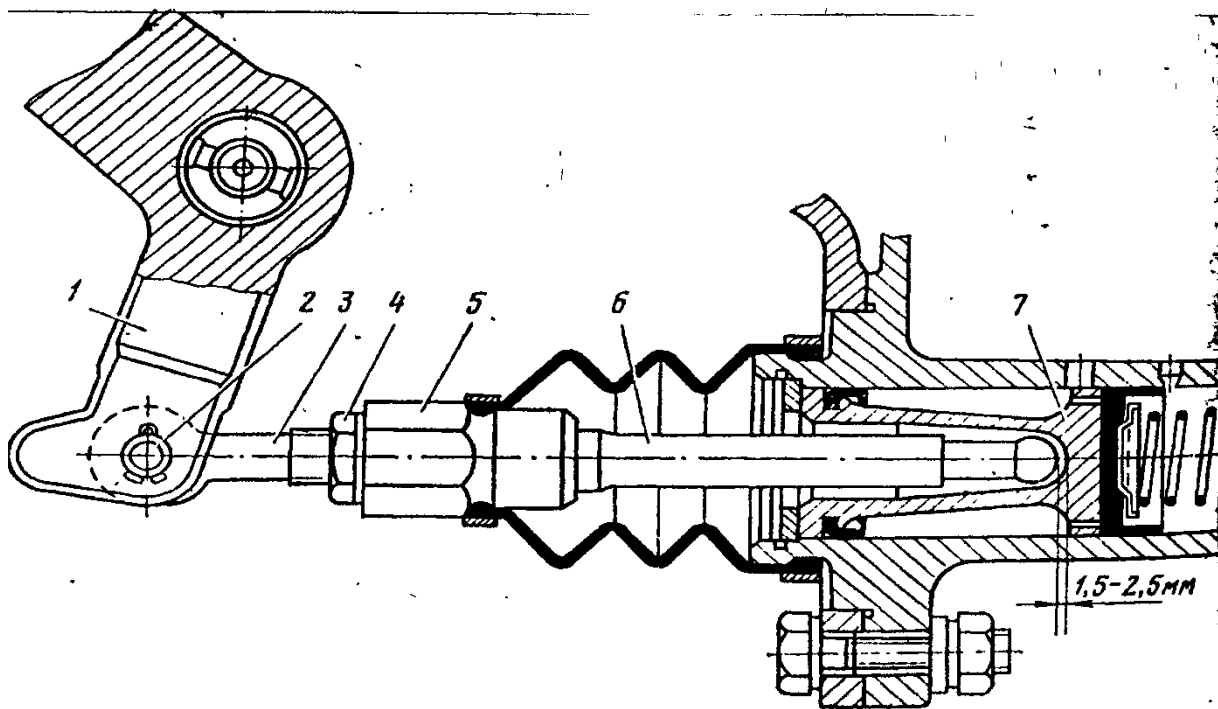


Рис. 109. Главный цилиндр гидравлического привода тормоза

При регулировке колодок переднего тормоза и передней колодки заднего тормоза колесо вращать вперёд, а при регулировке колодки заднего тормоза - назад ;

- постепенно поворачивать болт регулировочного эксцентрика в обратном направлении , вращая колесо в том же направлении до тех пор , пока оно не станет вращаться свободно без задевания барабана колодки ;

- отрегулировать зазор между другой колодкой и барабаном , учитывая направление вращения колеса;

- опустить колесо;

- отрегулировать тормоза остальных колёс;

- проверить правильность регулировки. При нажатии на педаль тормоза она не должна опускаться более, чем на половину хода, после чего должна ощущаться “жесткая” педаль. При движении автомобиля тормозные механизмы не должны нагреваться . При торможении автомобиль не должно уводить в сторону .

Контрольные вопросы .

1. Перечислите основные неисправности гидротормозов.
2. Каковы могут быть причины полного отказа тормозов?
3. Каковы причины нерастормаживания колес?
4. Какова методика прокачки тормозов?
5. Какова методика замены тормозных колодок, в каком случае следует их заменять, какой инструмент используется при этом?

ОТЧЕТ

Диагностирование и регулировка тормозной системы с гидроприводом.

Автомобиль (марка):

1. Диагностирование тормозной системы автомобиля:

1. Подготовка автомобиля:

2. Диагностирование Т. С.

1. Внешним осмотром:

2. По величине свободного хода педали:

2. Удаление воздуха из гидропривода тормозов:

3. Порядок прокачки тормозов данной марки автомобиля:

4. Регулировка тормозного механизма:

1. Подготовка к регулировке:

2. Регулировка (последовательность технических воздействий):

4.3. Контроль правильности регулировки тормозного механизма колеса:

4.4. Контроль правильности регулировки всех тормозных механизмов автомобиля:

5. Заключение:

Критерии оценивания отчета:

Своевременность и успешность составления отчета	Качество усвоенного материала	Творческая составляющая	Перевод баллов в оценку
Своевременно выполнена работа - 10 баллов	Точность выполнения работы – 10 баллов	Защита работы аудиторно – 20 баллов	70 б – оценка «5» 40-60 б – оценка «4» 30 баллов – оценка «3» Менее 20 баллов – оценка «2»
Досрочно выполненная работа – 20 баллов	Эстетичность выполнения работы – 10 баллов	Защита своей работы персонально – 10 баллов	
Не своевременно выполнена работа – 0 баллов	Полное содержание выполненной работы – 10 баллов	Оформление своей работы несколькими способами – 20 баллов	

ЛПЗ № 14

Тема: «Выполнение заданий по диагностике технического состояния тормозной системы с гидроприводом» (1 час)

Цель: Изучить технологический процесс диагностики и обнаружения неисправностей тормозных систем с гидроприводом

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

Материально - техническое оснащение

Оборудование: - автомобиль, установленный на осмотровой канаве; ключи гаечные 8 x 10 , 12 x 14 , 17 x 19 , 22 x 24; ключ для гаек колёс; тормозная жидкость в сосуде не менее 0,5 л.; резиновый шланг 5 L =250 +300 мм.; домкрат; колодки и козелки.

Практические задания:

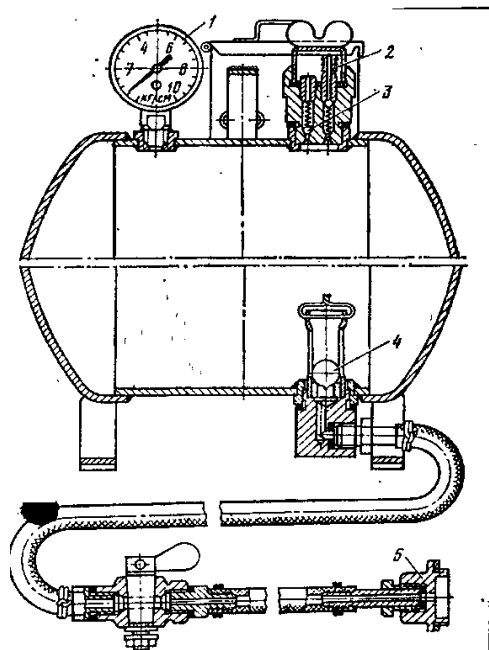


Рис. 103. Бачок для заполнения гидравлической системы тормозной жидкостью:
1 — манометр; 2 — штуцер; 3 — предохранительный воздушный клапан; 4 — шариковый клапан; 5 — окончание шланга

Заполнение (прокачка) гидравлического привода тормозов тормозной жидкостью :

- очистить от грязи перепускные клапаны на колёсах , цилиндрах тормозов и гидровакуумном усилителе ;
- отвернуть наливную пробку главного цилиндра и заполнить её тормозной жидкостью;
- снять резиновый защитный колпачок на перепускном клапане гидровакуумного усилителя тормозов ;
- опустить свободный конец шланга в тормозную жидкость, налитую в сосуд ;
- отвернуть перепускной клапан на 1/2 / 3/4 оборота и, удерживая шланг, погруженный в жидкость, нажать несколько раз на педаль тормоза. Нажимать нужно быстро, отпускать медленно . Прокачивать до тех пор, пока из шланга не прекратиться выделение пузырьков воздуха. Завернуть клапан при нажатой педали тормоза. Прокачать колёсные цилиндры в следующей очередности:

*задний правый ;
передний правый ;*

*передний левый ;
задний левый .*

Если на передних колёсах имеется по два цилиндра , то в начале прокачать верхний, затем нижний цилиндр.

Долить жидкость в главный цилиндр до уровня на 15 - 20 мм ниже верхней кромки наливного отверстия и плотно завернуть наливную пробку .

6.2.2. Регулировка колёсных тормозных механизмов:

- вывесить колесо с помощью домкрата;
- вращая колесо, постепенно поворачивать болт регулировочного эксцентрика колодки в направлении “ во внутрь ” колеса, пока колесо не затормозится.

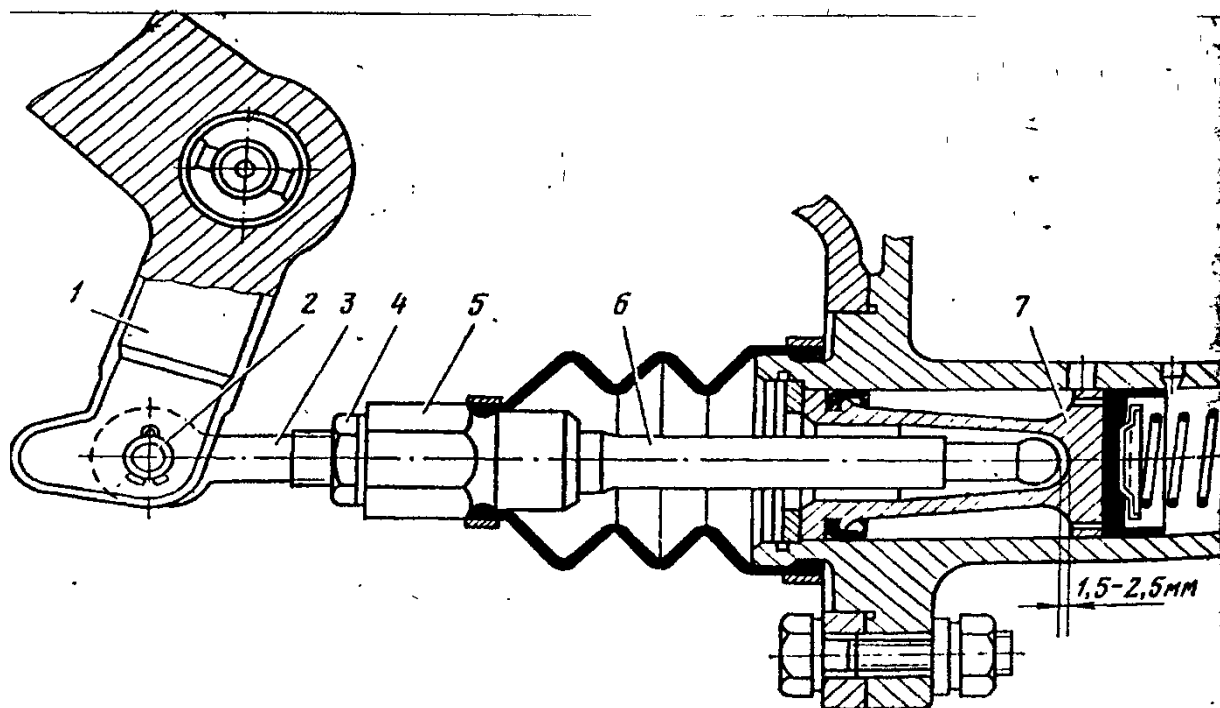


Рис. 109. Главный цилиндр гидравлического привода тормоза

При регулировке колодок переднего тормоза и передней колодки заднего тормоза колесо вращать вперёд, а при регулировке колодки заднего тормоза - назад ;

- постепенно повёртывать болт регулировочного эксцентрика в обратном направлении , вращая колесо в том же направлении до тех пор , пока оно не станет вращаться свободно без задевания барабана колодки ;
- отрегулировать зазор между другой колодкой и барабаном , учитывая направление вращения колеса;
- опустить колесо;
- отрегулировать тормоза остальных колёс;
- проверить правильность регулировки. При нажатии на педаль тормоза она не должна опускаться более, чем на половину хода, после чего должна ощущаться “жесткая”педаль. При движении автомобиля тормозные механизмы не должны нагреваться . При торможении автомобиль не должно уводить в сторону .

Контрольные вопросы .

1. Перечислите основные неисправности гидротормозов.
2. Каковы могут быть причины полного отказа тормозов?
3. Каковы причины нерастормаживания колес?
4. Какова методика прокачки тормозов?
5. Какова методика замены тормозных колодок, в каком случае следует их заменять, какой инструмент используется при этом?

ОТЧЕТ

Диагностирование и регулировка тормозной систем с гидроприводом.

Автомобиль (марка):

1. Диагностирование тормозной системы автомобиля:
3. Подготовка автомобиля:
4. Диагностирование Т. С.
3. Внешним осмотром:
4. По величине свободного хода педали:
5. Удаление воздуха из гидропривода тормозов:
6. Порядок прокачки тормозов данной марки автомобиля:
7. Регулировка тормозного механизма:
3. Подготовка к регулировке:
4. Регулировка (последовательность технических воздействий):
- 4.3. Контроль правильности регулировки тормозного механизма колеса:
- 4.4. Контроль правильности регулировки всех тормозных механизмов автомобиля:
5. Заключение:

Критерии оценивания отчета:

Своевременность и успешность составления отчета	Качество усвоенного материала	Творческая составляющая	Перевод баллов в оценку
Своевременно выполнена работа- 10 баллов	Точность выполнения работы – 10 баллов	Защита работы аудиторно – 20 баллов	70 б – оценка «5» 40-60 б – оценка «4» 30 баллов – оценка «3» Менее 20 баллов – оценка «2»
Досрочно выполненная работа – 20 баллов	Эстетичность выполнения работы – 10 баллов	Защита своей работы персонально – 10 баллов	
Не своевременно выполнена работа – 0 баллов	Полное содержание выполненной работы – 10 баллов	Оформление своей работы несколькими способами – 20 баллов	

Тема 1.6. Диагностирование кузовов, кабин и платформ ЛПЗ № 15

Тема: «Выполнение заданий по проверке технического состояния кузова и его элементов» (1 час)

Цель: Изучить процедуру приемки автомобиля в ремонт при кузовных повреждениях, получить начальные навыки проведения осмотра и дефектовки.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

Материально - техническое оснащение

Оборудование: автомобиль.

Практические задания:

Краткая теория

Ремонт кузова автомобиля, как и любой другой сложный ремонт, начинается с приемки. Основная цель данной операции – в присутствии заказчика (владельца) установить объем и сложность работ, а также сроки их выполнения.

Кузовной ремонт отличается от других видов ремонта невероятным многообразием повреждений, искажений формы, взаимных смещений деталей. Кроме того, приемщику следует учитывать десятки других факторов, таких как:

- наличие коррозии на металле;
- состояние элементов крепежа (болтовых соединений);
- распространение деформации на несъемные несущие элементы кузова, такие как лонжероны, днище, боковые стойки;
- возможность и целесообразность восстановления поврежденных деталей;
- деформации и разрывы пластмассовых деталей (облицовок);
- уровень сложности отделочного покрытия (простая краска или со спецэффектами);
- имели ли детали более ранние повреждения (ремонтировались ли прежде и с каким уровнем качества);
- сложность изгибов корпусных деталей;
- величину вытягивания металла;
- необходимость снятия агрегатов, деталей подвески, электропроводки, внутренней отделки, оборудования салона; и многое другое, что может повлиять на сложность ремонтных операций и сроки выполнения работ. Причем цена и сроки должны быть четко обоснованными, а не взятыми "с потолка". Другими словами, приемщик должен убедить клиента в правильности своей оценки, если потребуется, путем подробного разъяснения перечня операций, которые предстоит выполнить.

Каждое солидное предприятие имеет в своем арсенале несколько альтернативных технологий ремонта, различия между которыми кроются обычно в стадии отделочных операций. Технологии различаются ценой, временем и качеством.

Только в данном отношении приемщик может пойти на уступки клиенту в цене и времени, объясняя, однако, что клиент потеряет в качестве. Нужно отметить, что наиболее дорогостоящее оборудование и наиболее квалифицированный персонал используются как раз на конечных стадиях отделки. Таким образом, различия между самой дешевой технологией и самой дорогой могут быть довольно существенными.

Естественно, нет смысла предлагать клиенту технологию с вырезкой и заменой сильно поврежденных деталей и со 100% коррозионной защитой, если речь идет о машине 10-летнего возраста, которой остался год пробега до утилизации. В случае применения самого дорого варианта стоимость ремонта превысит стоимость самого автомобиля. Выход из такой ситуации – предложить клиенту ремонт с более простыми материалами (среднего ценового сегмента) и без дорогой коррозионной защиты. Материалы среднего сегмента могут не обеспечить высоких результатов ремонта, а их технология может привести к увеличению срока ремонта. Все это должно быть разъяснено клиенту.

Конечно, каждое предприятие само решает использовать ли различные технологии, или остановиться только на одной. Также предприятие решает, разъяснять ли клиенту оценку его ремонта или просто назвать стандартную цену, принятую на данном предприятии для такого вида работ. В настоящее время качественный кузовной ремонт пользуется высоким спросом, и на солидных

предприятиях существует очередь на ремонт. В таком случае предприятие, конечно, не будет ни упрощать технологию, рискуя снизить качество, ни снижать цену ремонта.

В любой ситуации приемщик должен, хотя бы для себя, составить мнение об автомобиле и оценить трудозатраты на его ремонт.

Для подробного описания ремонтных операций используется документ – "ремонтная ведомость", содержащий перечень выполняемых действий, затрачиваемое время и оценку.

Пункты ремонтной ведомости не должны опускаться до таких подробностей, как отвинчивание болта или сушка шпатлевки инфракрасной сушилкой. Пункты должны содержать принципиальные ключевые моменты, понятные для клиента, например:

- снятие навесных элементов в районе повреждения;
- рихтовка крыла;
- снятие пластмассовой облицовки бампера;
- удаление остатков стекла и клея-герметика (при замене лобового или заднего стекла) и т. д.

Пункты должны быть согласованы с клиентом, и он, в конечном счете, должен подписать ведомость. Кроме ремонтной ведомости, с клиентом может быть обсужден "акт приемки" или "акт дефектовки". Это особенно важно при приеме дорогих автомобилей. В акте могут быть отражены все неисправности и дефекты автомобиля, имеющие отношение к внешнему виду, а также дополнительные улучшения, внесенные владельцем. Такой документ застрахует владельца от случайных повреждений, которые могут быть нанесены в ходе ремонта другим участкам кузова, а предприятие – от несправедливых претензий к качеству. В акте может быть также отражено, что автомобиль ремонтировался ранее и, к примеру, недостаточно квалифицированно.

В конце приемщик должен проследить, чтобы в автомобиле не осталось посторонних предметов и чтобы системы безопасности (сигнализация) были деактивированы.

Такие операции, конечно, тоже производятся по усмотрению самого предприятия. Если на предприятии принят определенный технологический процесс, который мастера хорошо знают, а клиенту этот процесс не раскрывается, ремонтную ведомость можно не составлять.

В случае полной перекраски машины, неплохо убедиться в наличии у "владельца" документов на нее.

Ход работы

В ходе работы необходимо составить акт приемки в ремонт и ремонтную ведомость. Нет необходимости в ведомости проставлять время и цену операций – они на каждом предприятии будут свои. Большое внимание следует уделить самому перечню операций.

Чтобы правильно его составить, необходимо представить, что вы сами беретесь за ремонт и занести в список последовательность действий с общим порядком: разборка – ремонт – сборка.

Перечень должен быть подробным и законченным. В нем должны быть отражены возможные "подводные камни", которые встретятся на пути исполнителя, например:

- заржавевшие болты крепления, которые невозможно будет отвернуть;
- наличие следов прежнего ремонта, особенно грозящих неприятностями в виде сквозных проржавевших дыр под слоем старой шпатлевки;
- нарушение геометрии кузова и подвески и т. д.

Кроме того, следует указать свои соображения по поводу целесообразности ремонта некоторых деталей. К примеру, двери, пороги, центральные стойки часто проще или надежнее заменить полностью, чем рихтовать, а бампера лучше заменять, из соображений безопасности. Такая детализация нужна именно в процессе обучения, для получения навыков оценки.

Акт приемки и ремонтная ведомость имеют вид произвольных таблиц или нумерованных списков. В данной работе достаточно иметь всего две колонки в каждом списке: номер и описание пункта. Примеры акта и ведомости приведены соответственно в табл. 1 и 2.

Часто, вместе с подобными документами, на ремонтном предприятии используют рисунок-развертку корпуса автомобиля. Рисунок попросту включает все кузовные панели и на нем можно точно указать места повреждений. Такой рисунок включен и в эту работу. На него следует нанести места повреждений обследуемого автомобиля и пронумеровать их. Далее в акте эти номера можно использовать для ссылок на конкретные повреждения.

ОТЧЕТ

Отчет по работе выполняется один на бригаду. Отчет должен включать:

- титульный лист;
- описание поступающей в ремонт машины (марку, модель, год выпуска, данные владельца, дату и время поступления); акт приемки в ремонт (отдельный лист); ремонтную ведомость (отдельный лист); рисунок-развертку корпуса.

Защита работы состоит в объяснении (обосновании) пунктов ремонтной ведомости. Вы должны уметь отстоять свою позицию.

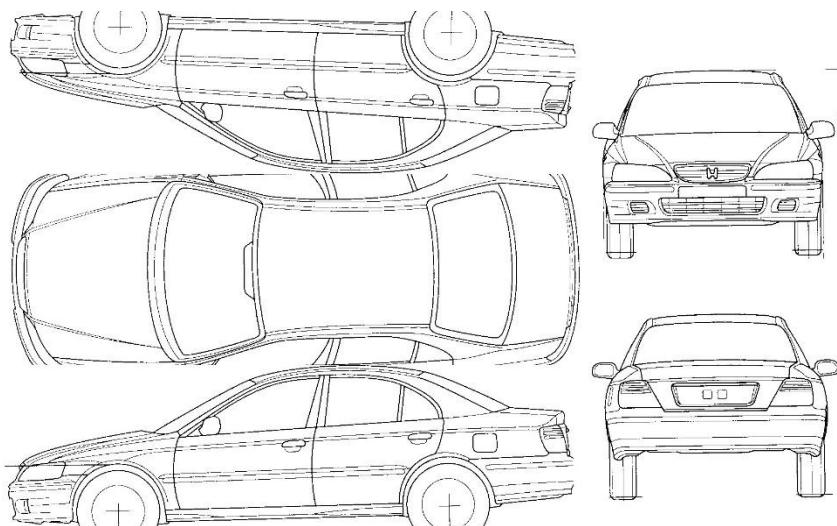


Рис. 6.1. Развертка корпуса автомобиля

Критерии оценивания отчета:

Своевременность и успешность составления отчета	Качество усвоенного материала	Творческая составляющая	Перевод баллов в оценку
Своевременно выполнена работа - 10 баллов	Точность выполнения работы – 10 баллов	Защита работы аудиторно – 20 баллов	70 б – оценка «5» 40-60 б – оценка «4» 30 баллов – оценка «3» Менее 20 баллов – оценка «2»
Досрочно выполненная работа – 20 баллов	Эстетичность выполнения работы – 10 баллов	Защита своей работы персонально – 10 баллов	
Не своевременно выполнена работа – 0 баллов	Полное содержание выполненной работы – 10 баллов	Оформление своей работы несколькими способами – 20 баллов	

ЛПЗ № 16

Тема: «Выполнение заданий по проверке геометрии кузова» (2 часа)

Цель: Научиться находить контрольные точки и правильно снимать контрольные размеры кузова.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

Материально - техническое оснащение

Оборудование: автомобиль, рулетка.

Практические задания:

Для успешного ремонта кузова автомобиля необходимо не только исправить повреждения, но и проконтролировать расположение базовых точек крепления навесных деталей и подвески к кузову. Контроль необходим как на начальной стадии в качестве дефектовки, так и на завершающей в качестве контроля. Возможны отдельные промежуточные замеры в процесс силового воздействия на кузов (вытяжки).

Каждый автомобильный кузов имеет большой набор базовых точек для замеров и соответствующий набор самих размеров, представленный справочными расстояниями между определенными точками. Для снятия контрольных размеров необходимо знать как расположение самих точек, та и способ соединения их в пары. Существуют как точки, входящие в несколько размерных пар одновременно, так и входящие только в одну. Незнание пар точек может привести к снятию излишних размеров, которые не числятся ни в одном справочнике и не дают полезной информации о состоянии кузова.

Кроме вышеперечисленных данных необходимо также уметь правильно применять измерительные приспособления, даже если в качестве такового выступает обычная рулетка или линейка. Дело в том, что многие базовые точки представляют собой отверстия диаметром в несколько миллиметров, могут быть и более сантиметра. Естественно, что такая погрешность измерения недопустима. Поэтому, для правильного снятия размера необходимо опираться на определенную геометрическую точку, лежащую на базовом отверстии.

На рис. 2.2 можно увидеть пример расположения базовых точек на передней части кузова (капотное пространство). Для всех обозначенных базовых отверстий геометрической точкой привязки размера служит самая передняя точка кромки отверстия по ходу автомобиля. Пример нахождения такой точки можно увидеть на рис. 2.1.

Естественно, что большинство размеров кузова обладают свойством симметрии. Следовательно, приведенную картину размеров на рис. 2.2 можно перевернуть относительно продольной оси автомобиля. Данный прием очень помогает, когда справочные данные по кузову отсутствуют. Правильность расположения деталей в этом случае можно установить по равенству взаимно симметричных размеров. Даже не очень сильные боковые удары при ДТП приводят зачастую к перекосам в передней части кузова. О таких перекосах красноречиво свидетельствует разница в несколько миллиметров между диагональными размерами, например (А) – (D): передняя правая – задняя левая и наоборот.

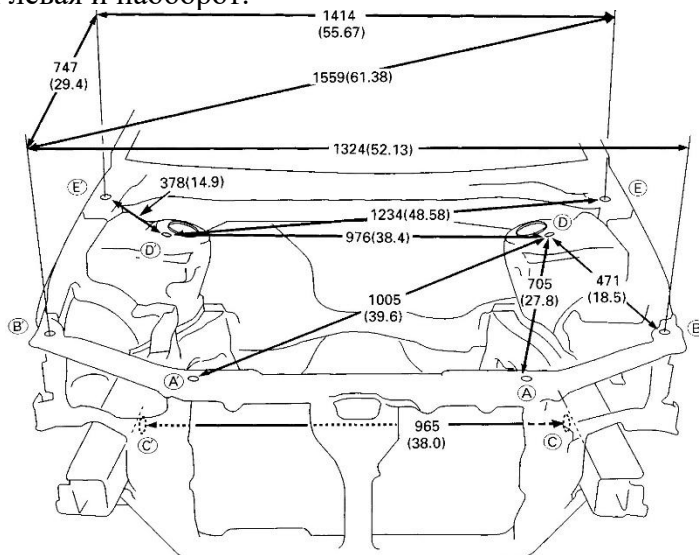


Рис. 2.2. Размеры передней части кузова

Несколько другой принцип нахождения базовых точек используется при замерах оконных и дверных проемов кузова. На рис. 2.3 показаны размеры проемов лобового стекла и дверей легкового автомобиля.

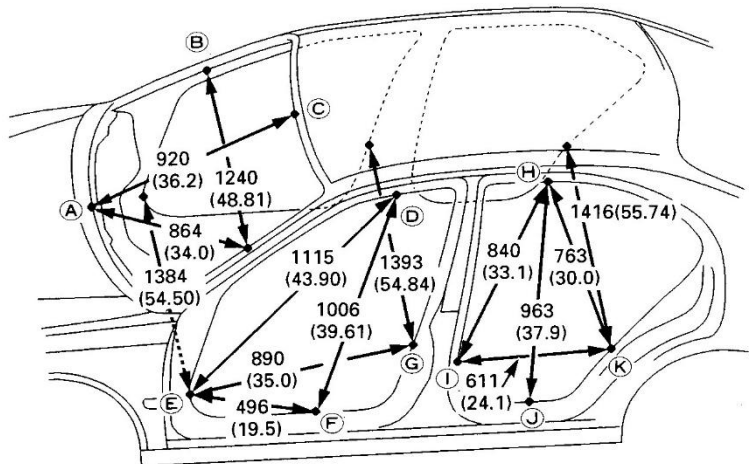
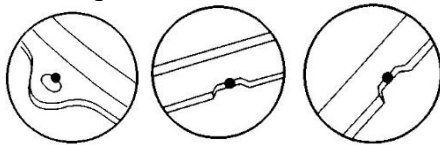


Рис. 2.3. Размеры проемов кузова

Геометрическая точка привязки размера также определяется по иному принципу (рис. 2.4).



Точка привязки Точки привязки привязки A B D-K

Рис. 2.4. Геометрические точки привязки размеров

Ход работы

В ходе работы необходимо практически выполнить снятие контрольных размеров с указанных преподавателем частей кузова автомобиля. Для измерения используется обычная рулетка.

Перед измерениями необходимо составить карту замеров по аналогии с приведенными рисунками. Далее размерные линии должны быть обозначены буквами. Обязательно следует проводить замеры между взаимно симметричными парами точек. Тогда обозначения будут содержать кроме буквы еще и индекс (пр) – "правый" или (лев) – "левый".

ОТЧЕТ

Отчет по работе должен содержать:

- цель работы;
- данные по кузову автомобиля (марка, год выпуска);
- рисунок с обозначениями размеров;
- таблицу с результатами;
- вывод о деформациях кузова на основе сравнения симметричных размеров.

Контрольные вопросы

1. Зачем производятся замеры кузова?
2. Каков принцип нахождения контрольных точек?
3. Как следует расположить геометрическую точку привязки, чтобы размер был точным?

Как можно оценить наличие деформации кузова, если нет данных о контрольных размерах от производителя автомобиля.

Критерии оценивания отчета:

Своевременность и успешность составления отчета	Качество усвоенного материала	Творческая составляющая	Перевод баллов в оценку
Своевременно выполнена работа – 10 баллов	Точность выполнения работы – 10 баллов	Защита работы аудиторно – 20 баллов	70 б – оценка «5» 40-60 б – оценка «4» 30 баллов – оценка «3» Менее 20 баллов – оценка «2»
Досрочно выполненная работа – 20 баллов	Эстетичность выполнения работы – 10 баллов	Защита своей работы персонально – 10 баллов	
Не своевременно выполнена работа – 0 баллов	Полное содержание выполненной работы – 10 баллов	Оформление своей работы несколькими способами – 20 баллов	

ЛПЗ № 17

Тема: «Выполнение заданий по определению состояния лакокрасочного покрытия» (1 час)

Цель Практическое ознакомление с методами и оборудованием для нанесения отделочных покрытий. Приобретение навыков подготовки к работе, использование и обслуживание краскопультов.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

Материально - техническое оснащение

Оборудование: окрашиваемый элемент, краскопульт, краска, растворитель, отвердитель, ветошь.

Практические задания:

Под отделочными покрытиями в технологии кузовного ремонта подразумеваются краски и лаки, образующие внешний декоративный слой покрытий. Однако мы будем понимать под этим термином все покрытия, наносимые через краскопульт, то есть жидкие материалы. Кроме красок и лаков в это понятие войдут грунты-выравниватели.

Практически все отделочные покрытия поставляются в сгущенном виде и без отвердителя в составе. Другими словами, перед применением в краски, лаки и некоторые грунты добавляются разбавители, а также отвердитель (непосредственно перед применением).

Подготовленный к работе материал должен быть использован немедленно, так как начинается реакция с отвердителем. Кроме того, некоторые краски начинают распадаться на фракции, будучи разбавленными долгое время. Например, из краски Autobase металлик выпадают частицы металла при долгом содержании в разбавленном состоянии.

Инструменты для нанесения

Для нанесения жидких материалов используются краскопульты, которые в настоящее время чаще называют *окрасочными пистолетами*, или просто *пистолетами*. Когда разговор идет на тему кузовного ремонта, этот термин не воспринимается неверно.

Окрасочные пистолеты бывают трех видов по способу подачи материала к распылительной головке.

1. Подача самотеком осуществляется из бачка, расположенного сверху. Это наиболее часто применяемый вид пистолета.
2. Подача всасыванием осуществляется из нижнего бачка с помощью диффузора. Нижний бачок имеет обычно емкость 2 литра, поэтому такие пистолеты более пригодны для больших объемов работ.
3. Подача под давлением осуществляется через шланг из внешнего нагнетательного бака. Через такие пистолеты можно укладывать на поверхность материал повышенной вязкости и

продолжать непрерывную работу до нескольких часов, так как объем внешнего бака принципиально не ограничен.

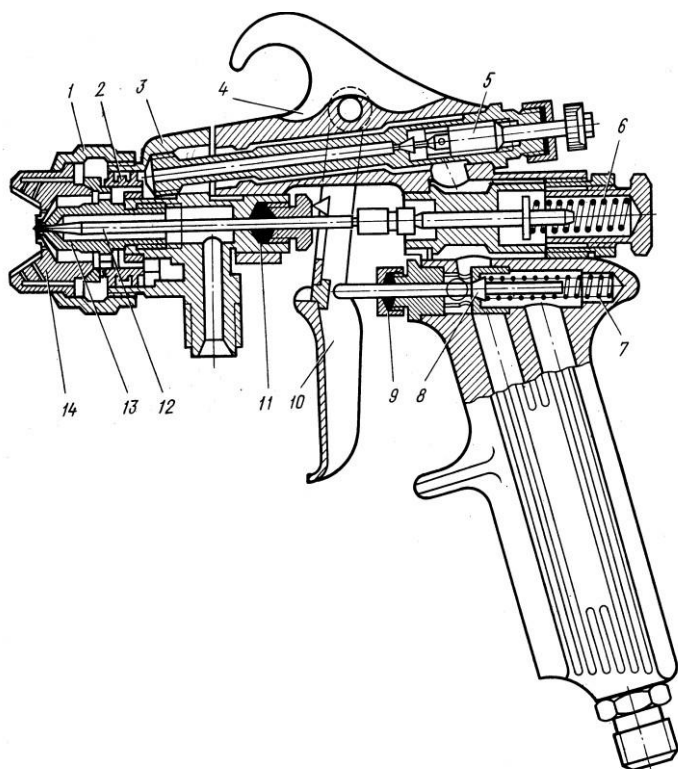


Рис. 7.1. Устройство окрасочного пистолета (краскопульт): 1 – распылительная камера; 2 – гайка накидная; 3 – корпус распылительной головки; 4 – корпус краскопульт; 5 – регулятор раскрытия факела; 6 – пружина иглы; 7 – пружина воздушного клапана; 8 – воздушный клапан; 9 – уплотнение воздушного клапана; 10 – курок; 11 – уплотнение иглы; 12 – игла; 13 – сопло; 14 – распылительная головка

Краскопульт имеет ряд важных технических характеристик:

Расход материала в единицу времени измеряется в $\text{ml}/\text{мин}$, показывает производительность пистолета. Обычно это число лежит в диапазоне от 100 до 300 $\text{ml}/\text{мин}$.

Расход воздуха в единицу времени измеряется в $\text{l}/\text{мин}$, показывает, насколько мощный компрессор требуется для обслуживания данного пистолета. Лишь небольшая доля расходуемого воздуха уходит на распыление жидкого материала, остальной поток необходим для формирования факела.

Факел пистолета должен иметь форму, приблизительно напоминающую бытовой веник, то есть широкую и плоскую. Так достигается максимальная производительность и равномерность нанесения. Ширина факела составляет примерно 20 см, и расход воздуха нормируется исходя из этой ширины.

Диаметр сопла – параметр, влияющий на производительность краскопульт и качество распыла материала (атомизацию). Для широко применяемых лаков и красок диаметр сопла составляет 1,3–1,5 мм, для грунтов и жидких шпатлевок 1,6–1,8 мм.

Технология нанесения жидких материалов

Перед нанесением отделочного покрытия поверхность должна быть подготовлена в соответствии с общим технологическим процессом и обезжирена. Материал готовят к применению путем смешивания с разбавителем и отвердителем в известных пропорциях (устанавливаются технологической документацией компании-производителя) и в определенном порядке. Далее готовится к работе сам пистолет:

- регулировка факела открывается на максимум;
- регулятором расхода воздуха (внутренним или внешним) устанавливается входное давление в соответствии с инструкцией на наносимый материал (обычно это давление составляет 1–2 $\text{кгс}/\text{см}^2$);
- материал заливается в бачок пистолета.

После этих операций все готово к нанесению (нужно также учитывать требования безопасности для проведения окрасочных работ). При нанесении пистолет держится горизонтально или под углом

до 45 градусов и перемещается в горизонтальной плоскости. Скорость движения должна быть такой, чтобы материал ложился слоем, достаточным для полного растекания капель, но не давал потеков.

В каждом пистолете предусмотрено две степени открытия иглы распылителя:

- включение подачи воздуха (примерно 1/2 хода);
- включение подачи материала (нажатие до упора).

Перед началом каждого прохода пистолет отводится за край окрашиваемой поверхности. Сначала открывается подача воздуха и начинается плавное движение. Далее курок дожимается до упора, когда пистолет оказывается над поверхностью. Точно так же, в конце хода, пистолет отводится за край поверхности, и лишь после этого выключается подача материала и прекращается равномерное движение. Иными словами, не допускается остановка движения или включение подачи материала над окрашиваемой поверхностью.

Всегда материалом закрывается весь окрашиваемый участок, а лишь потом, если этого требует технология, накладываются дополнительные слои.

Обслуживание пистолетов (краскопультов)

Обычно окрасочные пистолеты не требуют специального обслуживания, кроме промывки по окончании работы. Пистолет промывается разбавителем для материала, которым производилась работа. Промывка осуществляется обычным "выдуванием" в рабочем режиме с добавлением разбавителя в бачок. Можно промывать пистолет таким же образом без подачи воздуха (самотеком). После общей промывки отвинчивается накидная гайка и протирается внутренняя часть формователя факела.

Следует очень осторожно обращаться с окрасочными пистолетами. Не допускается чистка какими-либо металлическими или абразивными инструментами либо пастами (за исключением специальных щеток). Также губительными для пистолета являются любые удары по распылительной головке. Пистолеты запрещается ронять или бросать на твердую поверхность. Идеальное место хранения – специальный держатель или переносной ящик.

Ход работы

Подготовить окрашиваемую поверхность (обезжиривание).

Включить компрессор и довести давление до уровня 3–4 кг/см².

Подключить пистолет к компрессору и отрегулировать давление на входе в пистолет. Давление должно быть порядка 2 кг/см².

Подготовить наносимый материал:

- смешать, если требуется, материал с отвердителем;
- смешать материал с разбавителем до получения необходимой вязкости.

Залить подготовленный материал в бачок пистолета.

Произвести окраску поверхности (нанесение):

- пистолет отводится за левый край окрашиваемой зоны;
- включается подача воздуха (нажатие до первого упора);
- начинается плавное движение руки в сторону окрашиваемой поверхности (слева направо);
- в момент, когда пистолет оказывается у границы окрашиваемого участка, включается подача краски (полное нажатие на курок);
- в момент, когда пистолет проходит границу окрашиваемого участка (оказывается в конце прохода справа), подача краски отключается, далее отключается подача воздуха.

Повторить проходы необходимое количество раз.

Отключить компрессор и пистолет, промыть пистолет.

ОТЧЕТ

Отчет должен содержать:

цель работы;

описание используемого материала, включая пропорции смешивания;

описание используемого оборудования (марки и основные характеристики); • расход материала (разбавленного) на 1 м² укрываемой поверхности;

вывод по работе.

Критерии оценивания отчета:

Своевременность и успешность составления отчета	Качество усвоенного материала	Творческая составляющая	Перевод баллов в оценку
Своевременно выполнена работа- 10 баллов	Точность выполнения работы – 10 баллов	Защита работы аудиторно – 20 баллов	70 б – оценка «5» 40-60 б – оценка «4» 30 баллов – оценка «3» Менее 20 баллов – оценка «2»
Досрочно выполненная работа – 20 баллов	Эстетичность выполнения работы – 10 баллов	Защита своей работы персонально – 10 баллов	
Не своевременно выполнена работа – 0 баллов	Полное содержание выполненной работы – 10 баллов	Оформление своей работы несколькими способами – 20 баллов	

Литература:

Основные источники:

1. Нерсисян В.И. Устройство легковых автомобилей. Лабораторный практикум М: Академия 2023
2. Пехальский А.П. Устройство автомобилей. Учебник для СПО. Москва, «Академия», 2024г.
3. Ламака Ф.И. Лабораторно-практические работы по устройству грузовых автомобилей: учебное пособие. М.: Академия, 2023 г
4. Виноградов В.М. Технологические процессы ремонта автомобилей, учебное пособие для СПО. М.: Академия, 2023 г
5. Кузнецов А.С. Слесарь по ремонту автомобилей (моторист). Учебное пособие для НПО. Москва, «Академия», 2025 г.
6. Геленов А.А. Автомобильные эксплуатационные материалы: Контрольные материалы: учебное пособие. М.: «Академия», 2023 г.

Дополнительные источники.

1. Руководство по эксплуатации сканера «Ultrascan P1» 2023
2. Набоких В.А. Электрооборудование автомобилей и тракторов. Автомобильные эксплуатационные материалы 2025 (5-ое изд. ст.) ОИЦ «Академия»

Интернет-ресурсы:

- 1 <http://wroom.ru/carshistory>
2. <http://www.bibipedia.info>
3. <http://avtomotoprof.ru/obslyuzhivanie-i-uhod-za-avtomobilem>
4. <http://www.transpodepth.ru/radepts-477-2.html>