

Управление образования и науки Тамбовской области

ТОГАПОУ «Колледж техники и технологии наземного транспорта им.  
М.С.Солнцева»

Рассмотрено на заседании  
методического совета колледжа  
Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Утверждаю  
Директор ТОГАПОУ «Колледж техники и  
технологии наземного транспорта им.  
М.С.Солнцева»

\_\_\_\_\_ Т.Б. Черняновская

Приказ № \_\_ от \_\_\_\_

## **ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**повышения квалификации  
специалистов по курсу**

**«Мастер по установке, испытанию, эксплуатации, компьютерной  
диагностике, техническому обслуживанию и ремонту газобаллонных  
наземных транспортных средств»**

Тамбов, 20 19 г.

## I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Рабочая программа повышения квалификации по направлению «Техника и технологии наземного транспорта» разработана на основе:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" (с изменениями и дополнениями, вступившими в силу 31.03.2015 года);

- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.07.2013г. №499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным программам».

Программа разработана с учетом требований:

-ФГОС СПО по специальности: 23.02.03 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.04.2014г. №383;

-ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата)», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.12.2015г. №1470.

### 1.2.Цель реализации программы:

Программа предназначена для подготовки мастера по установке, испытанию, компьютерной диагностике, техническому обслуживанию и ремонту газобаллонных наземных транспортных средств, работающих на сжиженных нефтяных и компримированных природных газах СУГ и КПП (соответственно).

Целью преподавания программы является изучение слушателями теоретических основ применения СУГ и КПП на наземных транспортных средствах, изучение эффективности применения газового топлива в качестве энергоносителей современных газобаллонных НТС, а также формирования практических навыков оценки эффективного и рационального применения газовых топлив на автомобильном транспорте.

Дополнительная образовательная программа представляет собой теоретическую основу необходимую слушателю для решения комплекса взаимосвязанных вопросов в области установки, испытания, эксплуатации, компьютерной диагностики, технического обслуживания и ремонта газобаллонных наземных транспортных средств.

## 2. Планируемые результаты обучения

### 2.1. Требования к категории слушателей

К освоению программы допускаются слушатели:

-имеющие диплом о среднем профессиональном образовании по направлению подготовки, входящем в укрупненную группу 23.00.00 «Техника и технологии наземного транспорта» или обучающиеся выпускного курса по данному направлению.

### 2.2. Требования к уровню подготовки лиц, успешно завершивших обучение по образовательной программе

После освоения программы слушатель должен уметь:

- оказывать услуги владельцам переоборудованных газобаллонных НТС о системе правил постановки их на учет в органах ГИБДД и безопасной эксплуатации газобаллонных НТС.

После освоения программы слушатель должен знать:

- технический уровень и состояние развития технических решений (конструктивные особенности) современных газобаллонных наземных транспортных средств нового поколения;

- нормативно-техническую и технологическую документацию переоборудования базовых наземных транспортных средств в газобаллонные;

- технический регламент и технологические процессы переоборудования базовых наземных средств в газобаллонные.

После освоения программы слушатель должен владеть:

- практическими навыками организации и проведения технологических процессов переоборудования базовых НТС в газобаллонные;

## 3. Содержание программы

Учебный план программы «Подготовка слесаря (механика) по установке, испытанию, компьютерной диагностике, технического обслуживания и ремонта газовой аппаратуры газобаллонных наземных транспортных средств»

Категория слушателей (требования к слушателям) – лица, имеющие

оконченное среднее общее образование.

Срок обучения – 72 час.

Форма обучения – очная.

| № п/п | Наименование разделов  | Всего, час. | В том числе |                             |
|-------|--|-------------|-------------|-----------------------------|
|       |  |             | лекции      | практич. и лаборат. занятия |
| 1     | <u>Тема 1.</u> Введение. Конструктивные особенности газобаллонных наземных транспортных средств  | 6           | 4           | 2                           |
| 2     | <u>Тема 2.</u> Электронные системы питания и компоненты газобаллонной аппаратуры газобаллонных НТС   | 4           | 2           | 2                           |
| 3     | <u>Тема 3.</u> Физико-химические и моторные свойства газов, применяемых на автомобильном транспорте в качестве топлива для газобаллонных НТС | 8           | 6           | 2                           |
| 4     | <u>Тема 4.</u> Переоборудование базовых наземных транспортных средств в газобаллонные для работы на СУГ и КПП                                | 8           | 6           | 2                           |
| 5     | <u>Тема 5.</u> Особенности работы топливной аппаратуры газобаллонных наземных транспортных средств   | 6           | 6           | -                           |
| 6     | <u>Тема 6.</u> Современные методы испытаний и опрессовки газовой аппаратуры НТС  | 8           | 6           | 2                           |
| 7     | <u>Тема 7.</u> Стационарные и передвижные средства заправки СУГ и КПП наземных транспортных средств  | 6           | 6           | -                           |
| 8     | <u>Тема 8.</u> Диагностирование электронных систем впрыска газовых двигателей и газодизелей  | 8           | 4           | 4                           |
| 9     | <u>Тема 9.</u> Организация эксплуатации технического обслуживания и ремонта газобаллонных наземных транспортных средств                      | 6           | 4           | 2                           |
| 10    | <u>Тема 10.</u> Характерные неисправности газовой аппаратуры и способы их устранения в условиях эксплуатации газобаллонных НТС.              | 8           | 6           | 2                           |
| 11    | <u>Тема 11.</u> Требования правил техники безопасности при эксплуатации  | 4           | 4           | -                           |

|  |   |    |    |    |
|--|---|----|----|----|
|  | газобаллонных наземных транспортных средств |    |    |    |
|  |   | 72 | 54 | 18 |

4 Учебная программа  
дополнительной образовательной программы  
«Мастер по установке, испытанию, эксплуатации, компьютерной  
диагностике, техническому обслуживанию и ремонту газобаллонных  
наземных транспортных средств»

Тема 1.

Конструктивные особенности газобаллонных  
наземных транспортных средств (НТС)

Особенности конструкции газобаллонных наземных транспортных средств. Типы и марки отечественных газобаллонных автомобилей и автобусов.

Технические характеристики газобаллонных автомобилей для работы на СУГ. Технические характеристики газобаллонных автомобилей для работы на КПП. Технические характеристики газобаллонных автобусов для работы на СУГ и КПП. Технические характеристики газодизельных автомобилей.

Конструктивные схемы газовых двигателей и газобаллонных автомобилей и автобусов нового поколения для работы на СУГ и КПП: назначение, расположение и взаимодействие агрегатов газобаллонных автомобилей и автобусов. Однотопливные, двухтопливные газобензиновые и газодизельные систем питания.

Компоненты газобаллонной установки для работы на СУГ и КПП.

Баллоны для КПП нового поколения. Запорная арматура и измерительные приборы.

Правила эксплуатации сосудов, работающих под давлением.

Баллоны для СУГ. Запорная арматура и измерительные приборы. Правила эксплуатации сосудов, работающих под давлением.

Газовая аппаратура впрыска. Газовые форсунки. Топливная рампа. Электронные блоки управления. Эмуляторы.

Газопроводы и соединительные детали. Запорная арматура и измерительные приборы СУГ и КПП.

Газовые редукторы. Назначение, устройство, принцип работы и регулировочные воздействия.

Газовый редуктор высокого давления (РВД). Газовый редуктор низкого давления (РНД).

Назначение и устройство подогревателя КПП и испарителя СУГ. Электромагнитные запорные клапаны.

Карбюраторы-смесители и газовые смесители: назначение, устройство, принцип действия и регулировочные воздействия. Бензиновая система питания газобаллонных автомобилей.

Электрические схемы газовых ДВС и газобаллонных автомобилей. Электронные системы управления современных газобаллонных автомобилей.

Практические занятия. Углубленное изучение конструктивных особенностей в процессе разборки и сборки агрегатов и узлов газобаллонной аппаратуры для СУГ и КПП.

## Тема 2. Электронные системы питания и компоненты газобаллонной аппаратуры НТС

Конструктивные и эксплуатационные особенности систем впрыскивания бензина и газового топлива. Устройства приготовления горючей смеси. Устройство системы впуска воздуха.

Эжекционная система подачи газа с ЭСУД. Система центрального впрыска газового топлива. Система распределенного впрыскивания газа. Эмуляторы функциональных элементов системы питания. Системы впрыска газа 4 и 5 поколения.

Каталитические нейтрализаторы. Датчик кислорода. Принцип работы, Типы датчиков.

Устройство системы определения рабочего режима двигателя воздуха.

Электронный блок управления базового и газового ДВС. Электронный блок управления. Расходомер. Воздуха. Электрическая схема соединений расходомера воздуха. Система определения рабочего режима двигателя. Датчик кислорода

Практические занятия. Углубленное изучение конструктивных особенностей в процессе разборки и сборки агрегатов и узлов электронных систем питания для работы на бензине и газовом топливе.

Расходомер. Устройство системы определения рабочего режима двигателя.

Электронный блок управления базового и газового ДВС.

Электрическая схема соединений расходомера воздуха. Система определения рабочего режима двигателя. Датчик кислорода.

Эмуляторы функциональных элементов системы питания. Нейтрализаторы ОГ газобаллонных автомобилей.

Эжекционная система подачи газа с ЭСУД. Система центрального впрыска газового топлива. Система распределенного впрыскивания газа.

Эмуляторы функциональных элементов системы питания.

## Тема 3. Физико-химические и моторные свойства газов, применяемых на автомобильном транспорте в качестве топлива для газобаллонных НТС

Общие сведения о моторных газовых топливах. Классификация, виды газовых топлив и оценочные показатели газового топлива. Ресурсы и тенденции потребления газового топлива. Ведущая роль газового топлива в обеспечении научно-технического и социального прогресса.

Закон «Об альтернативных видах топлива». Виды производства и

перспективы применения газовых топлив. Налоговые льготы. Состояние и перспективы применения газового топлива: ГСН, КПП, сжиженный метан, биогаз.

Стандарты и технические условия на производство ГСН. Стандарты и технические условия на производство КПП. Показатели качества газовых топлив. Экологические стандарты.

Требования, предъявляемые к топливу для газобаллонных автомобилей. Природные и искусственные газы, применяемые в качестве моторного топлива. Состав газов, плотность, температура воспламенения, теплота сгорания, пределы воспламенения, октановое и стехиометрическое число газового топлива. Основные понятия о процессе горения газоздушных смесей и пределы их воспламенения, токсичность ОГ, одоризация газа.

Концепции происхождения газа. Природные ресурсы газовых топлив как лимитирующий фактор современной автотранспортной энергетики. Сжиженный нефтяной газ (СУГ). Краткий очерк развития газобаллонных автомобилей (ГБА). Классификация потребители СУГ. Физико-химические свойства ГНС. Элементарный состав СУГ. Расчет октанового и метанового числа. Теплотворная способность СУГ. Одоризация СУГ и ПГ. Мощностные, экологические, динамические качества ГБА. Пусковые качества ГБА. Точка росы продуктов сгорания. Нормирование расхода газа. Производство газового топлива для ГБА. Перспективы использование газа в качестве моторного топлива. Отечественный парк ГБА на СУГ, его структура, тенденция развития.

Компримированный природный газ (КПП). Основные положения и содержание Закона о применении природного газа в качестве моторного топлива.

Понятие экологически чистого моторного топлива. Методы его оценки. Основные потребители природного газа. Принципиальная схема газобаллонной установки. Основные оригинальные функциональные элементы и системы ГБА. Физико-химические свойства природного газа, его влияние на расход топлива, выброс вредных веществ и дымность НТС.

Сжиженный природный газ (СПГ). Физико-химические и моторные. Топливный эквивалент СУГ и КПП замещения традиционного вида топлива и методы его расчета.

Свойства СПГ. Кривая кипения (конденсации) метана. Криогенная газобаллонная установка для работы на СПГ. Конструктивные особенности криогенной установки.

Система подачи СПГ. Газовые баллоны для СПГ.

Биогаз. Основные понятия биогаза. Компонентный состав биогаза. Физико-химические и моторные его свойства. Применение биогаза в качестве моторного топлива Способы получения биогаза. Процессы анаэробной обработки биологического сырья. Гидролизная (ионный обмен) и ацидофильная (заквашивание особыми бактериями) стадии. Метаногенная



стадия образования метана. Температура анаэробной обработки. Автоматическое теплорегулирование процессов. Принципиальная схема получения метана на сельскохозяйственной ферме. Особенности процесса получения биогаза и основные характеристики.

Нормирование газового топлива, средства заправки автомобилей СНГ и СПГ, учет расхода газового топлива автотранспортными средствами. ГОСТ на СУГ и КППГ, применяемых в качестве моторного топлива.

Компьютерная технология расчета расхода газового топлива и выброса вредных выбросов газобаллонных автомобилей.

#### Тема 4. Переоборудование базовых наземных транспортных средств в газобаллонные для работы на СУГ и КППГ.

Технология подключения газового оборудования в систему питания бензинового двигателя.

Технология конвертирования дизеля в газовый двигатель.

Технология подключения газового оборудования в электрооборудование автомобиля и автобуса.

Настройка СО и СmНn газовой и бензиновой системы питания по требованиям ГОСТ.

Особенности организации и виды работ по переоборудованию автомобилей.

Требования к организации работ по переоборудованию автомобилей.

Правила приемки автомобилей на переоборудование.

Требования к автомобилям, поступающим на переоборудование.

Технические требования к установке газового оборудования.

Технология частичной разборки автомобиля, подлежащего переоборудованию.

Подготовка автомобиля к установке газового оборудования. Монтаж газового оборудования. Пневмоиспытания топливной системы. Оформление соответствующих документов.

Организация и виды работ по применению газового топлива на автомобильном транспорте.

Особенности организации и виды работ по переоборудованию автомобилей.

Требования к организации работ по переоборудованию автомобилей.

Правила приемки автомобилей на переоборудование.

Требования к автомобилям, поступающим на переоборудование.

Технические требования к установке газового оборудования.

Подготовка автомобиля и технология установки газового оборудования.

Подготовка автомобиля к установке оборудования. Подготовка моторного отделения.

Подготовка багажного отделения. Последовательность работ по

переоборудованию автомобиля.

Установка комплекта газового оборудования. Сборка газового баллона. Испытание газового баллона с мультиклапаном.

Установка газового баллона. Установка газового оборудования в моторном отделении.

Установка газового редуктора-испарителя.

Установка электромагнитного газового клапана. Установка переключателя вида топлива.

Установка выносного заправочного устройства. Установка трубопроводов высокого и низкого давления.

Монтаж комплекта ГБА. Усиление задней подвески автомобиля.

Испытания топливных систем газобаллонных автомобилей. Подготовка к опрессовке газовой системы питания. Технология проведения опрессовки системы питания. Выпуск автомобилей после переоборудования. Технические требования к автомобилям после переоборудования.

Правила приемки автомобилей на переоборудование и выдачи их после переоборудования. Документы на переоборудованный газобаллонный автомобиль.

Испытания топливных систем газобаллонных автомобилей.

Технология частичной разборки автомобиля, подлежащего переоборудованию.

## Тема 5. Особенности работы топливной аппаратуры газобаллонных наземных транспортных средств

Особенности работы двухтопливных систем питания на бензине и газовом топливе.

Работа системы питания газобаллонных автомобилей на различных режимах: при неработающем двигателе, при пуске, на режимах холостого хода, на частичных нагрузках, на режимах полной мощности, разгоне и остановке двигателя.

Параметры регулировки газовой аппаратуры газобаллонных автомобилей для СУГ и КПП.

Порядок заправки автомобилей СУГ и КПП.

Особенности работы газовых ДВС и газобаллонного автомобиля с электронной системой подачи газа. Работа газобаллонного автомобиля с электронной системой подачи газа. Особенности работы элементов газовой аппаратуры при наличии разгрузочного устройства. Особенности работы автомобилей с впрыскиванием газового топлива.

Работа системы питания газобаллонных автомобилей на различных режимах: при неработающем двигателе, при пуске, на режимах холостого хода, на частичных нагрузках, на режимах полной мощности, разгоне и остановке двигателя. Параметры регулировки газовой аппаратуры газобаллонных автомобилей для СУГ и КПП.

Программирование. ОВД–1 и ОВД–2.

Практические занятия. Проверка работы двигателя на различных режимах. Перевод работы двигателя с газа на бензин и наоборот.

Регулировка карбюратора-смесителя или газовых смесителей на минимально устойчивую частоту вращения вала двигателя на режимах холостого хода. Изучение влияния различных регулировок карбюратора-смесителя (или газового смесителя) на токсичность отработавших газов. Изучение влияния различных регулировок электронных систем питания для работы на бензине и газовом топливе на токсичность отработавших газов.

#### Тема 6. Современные методы испытаний и опрессовки газовой аппаратуры наземных транспортных средств

Методы испытаний редуктора-испарителя. Испытание испарителей СУГ. Испытание карбюраторов-смесителей и смесителей газа. Испытание подогревателей КПП.

Испытание карбюраторов-смесителей и смесителей газа. Испытание запорно-предохранительной аппаратуры КПП. Методы испытаний газовой аппаратуры и ее элементов.

Порядок проведения опрессовки газобаллонных автомобилей.

Влияния регулировочных параметров газового двигателя на выброс вредных веществ.

Классификация газовых редукторов. Рабочие процессы в газовых редукторах.

Расчет параметров редуцирующих полостей редуктора. Определение величины расхода газового топлива.

Испытание подогревателей КПП. Испытание запорно-предохранительной аппаратуры КПП.

Методы испытаний газовой аппаратуры и ее элементов. Средства испытаний и измерений газового топлива. Компьютерная технология расчета вредных выбросов газобаллонных автомобилей

#### Тема 7. Стационарные и передвижные средства заправки СУГ и КПП наземных транспортных средств

Стационарные АГЗС. Конструктивные особенности стационарной АГЗС. Технологическое оборудование стационарной АГЗС.

Передвижные газозаправщики АГЗС. Конструктивные особенности передвижных АГЗС. Оборудование передвижного газового заправщика.

Организация заправки автомобилей ГСН. Заправка автомобилей ГСН на стационарной АГЗС. Технология и особенности заправки газобаллонных автомобилей газовым топливом на стационарных и передвижных газонаполнительных станциях.

Организация заправки передвижным АГЗС. Стационарная станция для

заправки автомобилей КПП. Конструктивные особенности АГНКС.

Заправка автомобилей на стационарных АГНКС. Передвижные автомобильные заправщики природным газом.

Конструктивные особенности ПАГЗ. Заправка автомобилей КПП на передвижных ПАГЗ.

Порядок и основные операции заправки автомобилей СУГи КПП. Совместимость заправочных средств автомобиля и АГЗС и АГНКС. Средства контроля заправки автомобилей на АГНКС и АГЗС.

## Тема 8. Диагностирование электронных систем впрыска газовых двигателей и газодизелей

*Диагностирование электронных систем впрыска бензиновых двигателей.*

Особенности диагностирования систем впрыска. Считывание кодов неисправностей. Диагностические разъемы современных систем впрыска. Режимы и параметры диагностирования систем впрыска топлива. Диагностические карты. Технология диагностирования систем управления двигателем. Очистка кодов неисправностей.

Поиск неисправностей и методы их устранения. Причины появления неисправностей. Классификация основных неисправностей систем впрыска. Характерные неисправности систем впрыска и способы их устранения. Методы определения типичных неисправностей.

Кодирование типичных неисправностей. Диагностические параметры и режимы системы впрыска. Диагностическая карта А, А-1, А-2. Диагностические карты В, С.....С8.

Технология диагностирования систем управления. Диагностирование форсунок. Диагностирование бензинового клапана. Диагностирование расходомера воздуха. ДПДЗ, диагностирование ДТОЖ, датчика ПКВ. РХХ. Очистка кодов.

*Диагностирование электронных систем впрыска дизелей.*  
Диагностирование механических систем впрыска топлива.

*Диагностирование систем впрыска с электронным управлением.*  
*Диагностирование электронных компонентов системы впрыска компонентов COMMON RAIL DOSEY DDE 4.0.* Метод проверки компонентов топливной системы. Особенность контроля и проверки датчиков этой системы. Стенды для диагностирования и ремонта дизельных насосов и форсунок COMMON RAIL.

Технология обслуживания топливного фильтра, его замена и заполнение топливом. Прокачка топливной системы. Методика проверки фильтра на режиме ХХ.

Диагностирование насоса подачи топлива. Сборка диагностической схемы. Подключение манометра давления. Проверка давления в магистрали.

Сборка электрической схемы диагностирования форсунки. Проверка

сопротивления обмоток форсунки. Проверка качества управляющего контакта. Осциллограмма протекания тока через форсунку. Измерение силы тока форсирования и тока удержания иглы в открытом состоянии. Измерение объема производительности форсунки.

Проверка датчика давления магистрали низкого давления. Проверка сигнала датчика.

Проверка датчика давления в аккумуляторе высокого давления. Сборка схемы для проверки основного задающего элемента ЭСУД. Экспресс-метод оценки давления. Схема и технологии проверки сигнала датчика давления.

Электромагнитный клапан регулировки давления топлива. Схема управления клапаном. Схема измерения обмоток клапана.

Схема проверки датчика давления во впускном коллекторе. Режимы и параметры проверки датчика давления и технология его проверки.

Схема проверки ДМРВ. Сборка электрической схемы проверки. Разработка технологического процесса проверки. Выбор диагностических параметров.

Проверка датчика температуры входного воздуха. Сборка схемы. Разработка параметров диагностирования.

Диагностирование системы предпускового подогрева. Сборка электрической схемы.

Разработка параметров диагностирования датчика температуры охлаждающей жидкости. Сборка функциональной схемы. Разработка режимов и параметров диагностирования.

Разработка схемы диагностирования ДПКВ. Разработка схемы и параметров диагностирования.

Разработка схемы диагностирования датчика положения распредвала. Разработка схемы и параметров диагностирования.

Разработка схемы диагностирования концевого выключателя педали тормоза и концевого выключателя педали сцепления. Разработка схемы диагностирования инерционного выключателя топлива.

Контроль выпуска ОГ и система обслуживания ЭСУД. Диагностирование клапана рециркуляции ОГ. Проверка состояния ЭСУД.

*Диагностирование электронных систем управления современных ДВС.*

Диагностирование систем управления АТД. Аббревиатура параметров ЭСУД автомобилей. Классификация и проверка отказов ЭСУД. Диагностические карты. ОВД-1 и ОВД-2. Диагностические приборы. Диагностирование мотор-тестером, АСКАН-8, ДСТ-М. Диагностические коды электронного блока управления. Классификация отказа ЭБУ.

## Тема 9. Организация эксплуатации технического обслуживания и ремонта газобаллонных НТС

Виды и периодичность технического обслуживания. Типовая схема организации ТО газобаллонных автомобилей. Организация участков ТО и ТР

газовой аппаратуры. Участок ТР газовой аппаратуры. Технологическое оборудование для проведения регулировочных работ. Приборы для обнаружения утечек газа.

Укрупненная технология ТО газовой аппаратуры. Технологические процессы ТО и ТР газовой аппаратуры.

Нормативы технического обслуживания газобаллонных автомобилей. Регулировка и настройка газовой аппаратуры. Регулировка холостого хода. Регулировка газовой системы питания на переходных режимах. Инструментальные методы регулирования газовой аппаратуры.

Перечень основных работ по газобаллонной аппаратуре, выполняемых при техническом обслуживании газобаллонных автомобилей, работающих на СУГ и КППГ, приемы их выполнения.

Типовая схема организации технического обслуживания и текущего ремонта газобаллонных автомобилей.

Технологическое оборудование и организация участка для проведения технического обслуживания и текущего ремонта газовой аппаратуры газобаллонных автомобилей.

Сфера использования газобаллонных автомобилей. Преимущества автомобилей, работающих на СНГ, по сравнению с автомобилями, использующее в качестве топлива СПГ.

Технология и особенности заправки газобаллонных автомобилей газовым топливом на стационарных и передвижных газонаполнительных станциях.

Нормы расхода газа для газобаллонных автомобилей, работающих на СУГ и КППГ.

Виды и периодичность технического обслуживания газобаллонных автомобилей. Перечень основных работ по газобаллонной аппаратуре, выполняемых при техническом обслуживании газобаллонных автомобилей, работающих на СУГ и КППГ, приемы их выполнения. Карты смазки агрегатов систем питания газобаллонных автомобилей.

Перечень работ текущего ремонта систем питания газобаллонных автомобилей.

Типовая схема организации технического обслуживания и текущего ремонта газобаллонных автомобилей.

Технологическое оборудование и организация участка для проведения технического обслуживания и текущего ремонта газовой аппаратуры газобаллонных автомобилей.

Организация участков ТО и ТР газовой аппаратуры. Участок ТР газовой аппаратуры.

Технологическое оборудование для проведения регулировочных работ. Приборы для обнаружения утечек газа.

Укрупненная технология ТО газовой аппаратуры. Технологические процессы ТО и ТР газовой аппаратуры. Нормативы технического обслуживания газобаллонных автомобилей. Регулировка и настройка газовой

аппаратуры. Регулировка холостого хода. Регулировка газовой системы питания на переходных режимах.

Инструментальные методы регулирования газовой аппаратуры

Практические занятия. Ознакомление с технологическим оборудованием и освоение приемов выполнения основных регламентных работ при ТО-1 и ТО-2 систем питания газобаллонных автомобилей.

Заправка баллонов СНГ и СПГ с соблюдением необходимых мер и правил по технике безопасности.

#### Тема 10. Характерные неисправности газовой аппаратуры и способы их устранения в условиях эксплуатации газобаллонных НТС

Основные неисправности газовой аппаратуры, возникающие в процессе эксплуатации газобаллонных автомобилей, причины их появления, способы обнаружения и методы устранения.

Методы оценки надежности газовой аппаратуры. Причины и характер изменения технического состояния газовой аппаратуры.

Параметры наработки газовой аппаратуры. Влияние технического состояния газовой аппаратуры на ее надежность.

Характерные неисправности газовой аппаратуры и способы их устранения в условиях эксплуатации. Виды и характер неисправностей газовой аппаратуры.

Отсутствие или недостаточная подача газа в двигатель. Двигатель глохнет и снижается мощность. Двигатель не развивает необходимую частоту вращения КВ. Двигатель не развивает номинальную мощность. Хлопки во впускном тракте двигателя. Хлопки в выпускной системе двигателя. Увеличение частоты вращения КВ при переводе двигателя на газовое топливо.

Виды и периодичность регулировки газовой аппаратуры. Неисправности газового баллона высокого давления. Неисправности электронной системы управления.

Ремонтный комплект газовой аппаратуры. Основные неисправности газовой аппаратуры, возникающие в процессе эксплуатации газобаллонных автомобилей, причины их появления, способы обнаружения и методы устранения.

Практические занятия. Проверка герметичности газопроводов, вентилях, арматуры баллонов и газовых редукторов и способы устранения негерметичности. Проверка и замена газовых фильтров.

Проверка работы и устранение неисправностей в карбюраторах-смесителях и дозирующего экономайзерного устройства.

Методы оценки надежности газовой аппаратуры. Причины и характер изменения технического состояния газовой аппаратуры.

Параметры наработки газовой аппаратуры. Влияние технического состояния газовой аппаратуры на ее надежность.

Характерные неисправности газовой аппаратуры и способы их устранения в условиях эксплуатации. Виды и характер неисправностей газовой аппаратуры.

Отсутствие или недостаточная подача газа в двигатель. Двигатель глохнет и снижает мощность. Двигатель не развивает необходимую частоту вращения КВ. Двигатель не развивает номинальную мощность. Хлопки во впускном тракте двигателя. Хлопки в выпускной системе двигателя. Увеличение частоты вращения КВ при переводе двигателя на газовое топливо.

Виды и периодичность регулировки газовой аппаратуры. Неисправности газового баллона высокого давления. Неисправности электронной системы управления. Ремонтный комплект газовой аппаратуры.

Основные неисправности газовой аппаратуры, возникающие в процессе эксплуатации газобаллонных автомобилей, причины их появления, способы обнаружения и методы устранения.

#### Тема 11. Требования правил техники безопасности при эксплуатации газобаллонных наземных транспортных средств

Безопасность эксплуатации и технологических процессов при обслуживании систем питания наземных транспортных средств.

Общие сведения. Влияние технического состояния НТС на безопасность дорожного движения.

Требования безопасности технологических процессов при переоборудовании автомобилей для работы на газовом топливе.

Правила безопасной эксплуатации газобаллонных автомобилей.

Правила безопасной эксплуатации для водителей газобаллонных автомобилей.

Правила безопасной перевозки газового топлива автомобильным транспортом.

Требования безопасности для водителя-оператора газового заправщика.

Правила безопасного хранения, ТО и ТР газобаллонных автомобилей.

Правила безопасности для персонала ТО и ТР газобаллонных автомобилей.

Требования безопасности для слесаря по ремонту газовой аппаратуры.

Правила организации и постов выпуска, слива ГСН и дегазации баллонов.

Правила организации заправки автомобилей.

Правила организации и заправки автомобилей ГСН.

Правила организации и заправки автомобилей КПП. Режим автоматической заправки баллонов газовым топливом. Режим ручной заправки газобаллонных автомобилей.

Основные нормативные документы по технике безопасности и охране



труда, регламентирующие применение газового топлива на автомобильном транспорте.

Требования безопасности к техническому состоянию и оборудованию газобаллонных автомобилей, работающих на СУГ и КППГ.

Условия хранения, технического обслуживания и ремонта автомобилей, работающих на СУГ и КППГ; требования к территории и производственным помещениям.

Правила организация работы по охране труда на автотранспортных предприятиях, эксплуатирующих газобаллонные автомобили.

Основные нормативные документы по технике безопасности и охране труда, регламентирующие применение газового топлива на автомобильном транспорте.

Требования безопасности к техническому состоянию и оборудованию газобаллонных автомобилей, работающих на СУГ и КППГ.

Условия хранения, технического обслуживания и ремонта автомобилей, работающих на СУГ и КППГ; требования к территории и производственным помещениям.

Правила техники безопасности для водителей газобаллонного автомобиля, работающего на СУГ или КППГ, и техническому персоналу.

Предостережения против обмороживания СУГ.

#### Перечень лабораторных работ

| № п/п | № темы     | Наименование работы   | Количество часов |
|-------|------------|---|------------------|
| 1     | Тема 4.2.4 | Определение состава отработавших газов газового двигателя   | 1                |
| 2     | Тема 4.2.4 | Расчетно-аналитическая исследование состава отработавших газов и дымности газодизеля                  | 1                |
| 3     | Тема 4.2.1 | Определение экологической безопасности газобаллонных наземных транспортных средств                    | 1                |
| 4     | Тема 4.2.8 | Определение токсичности ОГ газобаллонных НТС на динамометрическом стенде                              | 1                |
| 5     | Тема 4.2.6 | Влияния регулировочных параметров газового двигателя на выброс вредных веществ                        | 1                |
| 6     | Тема 4.2.6 | Порядок проведения опрессовки газобаллонных автомобилей для работы на СУГ и КППГ                      | 1                |
| 7     | Тема 4.2.4 | Каталитическая система нейтрализации отработавших газов автомобилей с газовым двигателем              | 1                |
| 8     | Тема 4.2.4 | Компьютерная технология расчета расхода газового топлива и выброса вредных выбросов газобаллонных НТС | 1                |

|   |            |  |   |
|---|------------|--|---|
| 9 | Тема 4.2.9 | Расчетно-аналитические методы оценки эффективности применения газового топлива | 1 |
|---|------------|--|---|

## 5. Материально-технические условия реализации программы

Практические занятия проводятся а базе Лаборатории Альтернативных Видов Топлива (ЛАВТ) и в специальных аудиториях, оснащенных соответствующими плакатами и натурными образцами.

В лаборатории имеются участки и рабочие места с компьютерным обеспечением и необходимой литературой.

Консультативный – вычислительный пункт оснащен компьютером и графическими материалами.

ЛАВТ имеет средства обеспечения освоения дисциплины. Она располагает приборами для анализа процессов выброса вредных веществ и дымности отработавших газов НТС, газоанализаторы и дымомерами.

Компьютерная программа расчета и диагностирования технического состояния энергетических установок НТС по экологическим параметрам.

Теоретические занятия предусматривают изучение конструктивных особенностей газобаллонных автомобилей, принципов работы топливоподающей аппаратуры, методов ее проектирования и испытаний, правил технической эксплуатации и переоборудования и основ техники безопасности при использовании на автомобильном транспорте газового топлива.

Время проведения занятий, порядок назначения и широта охвата контингента специалистов при прохождении курса обучения и выделение необходимых ресурсов определяется руководством колледжа в зависимости от конкретных условий работы.

## 6. Учебно-методическое обеспечение программы

1. Васильев Ю.Н., Гриценко А. И., Золотаревский Л. С. Транспорт на газе. - М. -Недра. -1992. -342 с.
2. Ерохов В.В. Газобаллонные автомобили (конструкция, расчет, диагностика) М: Учебник для ВУЗОВ. –М: Горячая линия –Телеком. – 2012 – 598 с.
3. Ерохов В.И. Токсичность современных автомобилей. Методы и средства снижения вредных выбросов в атмосферу. Учебное издание. Издательство «ФОРУМ», 2013. – 458 с
4. Ерохов В.И. Легковые газобаллонные автомобили: устройство, переоборудование, эксплуатация, ремонт. ИКЦ «Академкнига», 2003 г.- 239 с.
5. Ерохов В.И. Системы впрыска бензиновых двигателей (конструкция, расчет, диагностика). Учебник для ВУЗОВ. – М: Горячая линия – Телеком. – 2011. – 552 с.
6. Ерохов В.И., Карунин А.Л. Газодизельные автомобили (конструкция, расчет, эксплуатация). Учебное пособие. - 2004 г. - 558 с.
7. Ерохов В.И., Карунин А.Л., Газодизельные автомобили. (Конструкция, расчет, эксплуатация). Учебное пособие. – М. – Граф Пресс, 2005. – 560 с.
8. Ерохов В.И., Карунин А.Л., Газодизельные автомобили. (Конструкция, расчет, эксплуатация). Учебное пособие. – М. – Граф Пресс, 2005. – 560 с.
9. Ерохов В.И., Николаенко А.В. Оценка экологической безопасности современных автотранспортных средств. Журнал “Транспорт на альтернативном топливе”, N1. –2009. – с.67–73.
10. Инструкция по охране труда для слесаря по ремонту и техническому обслуживанию газового оборудования автомобилей (утв.Минтрудом РФ 21 мая 2004 г).
11. Настройка СО и СmHn газовой и бензиновой системы питания по требованиям ГОСТ.
12. Приборы для измерения расхода жидкого и газового моторного топлива. Компьютерная программа “MVК” расчета топливной экономичности и расхода топлива дизельными и бензиновыми автомобилями.
13. Приборы для измерения расхода жидкого и газового моторного топлива. Компьютерная программа “MVК” расчета топливной экономичности и расхода топлива дизельными и бензиновыми автомобилями.
14. Руководство по организации и выполнению услуг и работ по переводу на газ сжиженный нефтяной автотранспортных средств, находящихся в эксплуатации. Руководящий документ РД 03112194-1098-03, Москва, 2005 г.

15. Руководство по организации и выполнению услуг и работ по переводу на компримированный природный газ автотранспортных средств, находящихся в эксплуатации. Руководящий документ РД 03112194-1099-03, Москва, 2005 г.

16. Руководство по организации и выполнению услуг и работ по переводу на газ сжиженный нефтяной автотранспортных средств, находящихся в эксплуатации. Руководящий документ РД 03112194-1098-03, Москва, 2005 г.

17. Руководство по организации и выполнению услуг и работ по переводу на компримированный природный газ автотранспортных средств, находящихся в эксплуатации. Руководящий документ РД 03112194-1099-03, Москва, 2005 г.

18. Руководство по эксплуатации газобаллонных автомобилей, работающих на сжатом природном газе /Морев А. И., Ерохов В.И., Бекетов Б. А., Бутырский Ф. И. М.: ЦБНТИ Минавтотранс РСФСР, 2003.-105с.

19. Руководство по эксплуатации газобаллонных автомобилей, работающих на сжатом природном газе /Морев А. И., Ерохов В.И., Бекетов Б. А., Бутырский Ф. И. М.: ЦБНТИ Минавтотранс РСФСР, 2003.-105с.

20. Технология конвертирования дизеля в газовый двигатель

21. Технология подключения газового оборудования в систему питания бензинового двигателя.

22. Технология подключения газового оборудования в электрооборудования автомобиля и автобуса Эрих В. Н. Химия нефти и газа. Химия, 1969. – 284 с.