

Министерство образования и науки Челябинской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Аргаяшский аграрный техникум»

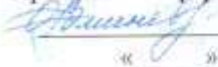
УТВЕРЖДАЮ:  
Директор ГБПОУ  
«Аргаяшский аграрный техникум»  
\_\_\_\_\_ О.В.Аминева  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**  
(профессиональная переподготовка)

**Профессия: 18552Слесарь по топливной аппаратуре**

**Квалификация: 4- 5 разряд**

Министерство образования и науки Челябинской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Аргаяшский аграрный техникум»

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор ГБПОУ  
«Аргаяшский аграрный техникум»  
 О.В.Аминева  
«    »    \_\_\_\_\_

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**

(профессиональная переподготовка)

**Профессия: 18552 Слесарь по топливной аппаратуре**

**Квалификация: 4- 5 разряд**

Аргаяш

Образовательная программа профессиональной переподготовки «Слесарь по топливной аппаратуре» (далее – Программа) разработана на основании следующих нормативно-правовых документов:

- Положения ст.76 Федерального закона № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012г;

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;

- Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС); Часть 2 выпуск № 2; утвержденный Постановлением Минтруда РФ от 15.11.1999 N 45(в редакции Приказа Минздравсоцразвития РФ от 13.11.2008 N 645); Раздел ЕТКС «Слесарные и слесарно-сборочные работы», «Слесарь по ремонту топливной аппаратуре».

Программа направлена на получение компетенций, необходимых для выполнения профессиональной деятельности – слесаря по топливной аппаратуре. Программа предусматривает изучение правил по охране труда и пожарно-техническому минимуму, применение на практике защитные средства и приспособления.

Программа направлена на изучение системы эффективной и безопасной организации труда, использованию новой техники и передовых технологий, пути повышения производительности труда и меры экономии материалов и энергии.

**Видом профессиональной деятельности является:** разборка, ремонт и сборка простых узлов топливной аппаратуры.

**Основная цель вида профессиональной деятельности:** демонтаж и монтаж топливной аппаратуры; регулировка уровня топлива.

**Особые условия допуска к работе:** прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в установленном законодательством Российской Федерации порядке. Обучение и проверка знаний по охране труда, промышленной безопасности в установленном порядке. Прохождение обучения и проверки

знаний по безопасным методам и приемам работ, оказанию первой помощи пострадавшим на производстве, стажировки на рабочем месте. Обучение, мерам пожарной безопасности, пожарно-технического минимума, включая прохождение противопожарного инструктажа. Лица не моложе 18 лет.

Организация-разработчик: ГБПОУ «Аргаяшский аграрный техникум»

Разработчик: Преподаватель СПД Ахмедьянов У.Х

## Содержание

<b>Пояснительная записка</b>	3
<b>Квалификационные характеристики</b>	4
<b>Учебный план для подготовки рабочих по специальности «слесарь по топливной аппаратуре» 4го-5го разряда</b>	7
<b>Учебно-тематический план теоретического обучения</b>	7
Тема 1. Экономический курс	7
Тема 2. Теплотехника	7
Тема 3. Техническая механика	7
Тема 4. Охрана труда	8
Тема 5. Специальный курс	8
<b>Учебно-тематический план производственного обучения</b>	10
Тема 1. Вводное занятие	10
Тема 2. Безопасность труда, пожарная безопасность, электробезопасность	10
Тема 3. Освоение работ слесаря по топливной аппаратуре	11
Тема 4. Самостоятельное выполнение работ слесаря по топливной аппаратуре	11
<b>Литература</b>	12
<b>Оценочный материал</b>	13

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящие учебные планы и программы предназначены для подготовки рабочих по профессии «Слесарь по топливной аппаратуре» 4-й, 5-й разряд. Учебные программы содержит квалификационную характеристику, учебный план и программы теоретического, производственного обучения, консультации, контрольные вопросы для проведения квалификационных экзаменов.

Квалификационная характеристика составлена в соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих (ЕТКС).

Учебные программы для подготовки новых рабочих по профессии «Слесарь по топливной аппаратуре» разработаны с учетом знаний и профессиональных умений обучающихся.

При переподготовке рабочих, получении ими второй профессии, а также имеющих высшее профессиональное образование, сроки обучения сокращаются с учетом специфики производства, требований, предъявляемых к обучающимся по данной профессии и опыта работы по родственной профессии. Сокращение материала осуществляется за счет обще-профессиональных предметов программы, изученных до переподготовки, получения второй профессии, а также при создании интегрированного курса, который должен представлять собой сконцентрированный материал обще-профессиональных предметов, связанных со спец. предметом. Это позволит проводить обзорные лекции с целью повторения и обновления ранее полученных знаний. Единая государственная политика в области профессионального образования, основывающаяся на внедряемом в обучение стандарте профессионального образования, предусматривает два уровня содержания обучения федеральный и региональный. В состав последнего

может быть включен и местный уровень, что связано с особенностями конкретного производства.

Федеральный уровень является стандартом профессионального образования, так как предусматривает тот объем знаний и умений по общим вопросам, который необходим данной профессии, в каком бы регионе и в какой бы отрасли промышленности он не работал.

Региональный уровень предусматривает внесение определенных дополнений (извлечений из положений, законов, требований, действующих в данном регионе и касающихся профессий, новой техники и технологии, корректировку отдельных вопросов и др.)

Изменения, которые будут вноситься, если возникает такая необходимость, предусмотрены за счет часов, определенных в учебном плане как резервное время, а также за счет сокращения материала спец. технологии или производственного обучения, если изменения касаются новой техники или технологии.

При подготовке рабочих практическое обучение предусматривает в своей основе производственное обучение.

Мастер производственного обучения должен обучать рабочих эффективной и безопасной организации труда, использованию новой техники и передовых технологий на каждом рабочем месте и участке, детально рассматривать с ними пути повышения производительности труда и меры экономии материалов и энергии.

В процессе обучения особое внимание должно быть обращено на необходимость прочного усвоения и выполнения всех требований безопасности труда. В этих целях преподаватель теоретического и мастер (инструктор) производственного обучения, помимо изучения общих требований по безопасности труда, предусмотренных программами, должны значительное внимание уделять требованиям безопасности труда, которые необходимо соблюдать в каждом конкретном случае при изучении каждой

темы или переходе к новому виду работ в процессе производственного обучения. концу обучения каждый рабочий должен уметь выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными на предприятии.

Квалификационные экзамены проводятся в установленном порядке квалификационными комиссиями, создаваемыми в соответствии с действующими нормативными актами.

Количество часов, отводимое на изучение отдельных тем программ, последовательность их изучения в случае необходимости разрешается изменять при условии, что программы будут выполнены полностью по содержанию и общему количеству часов.

Настоящая программа предназначена для подготовки рабочих по профессии 18552 «Слесарь по топливной аппаратуре» 4-5-го разряда.

Продолжительность обучения по профессии «Слесарь по топливной аппаратуре»:

4-5 разряд - 408 часов, в том числе 180 часов теоретического и 228 часов производственного обучения.

В процессе обучения особое внимание должно быть обращено на необходимость прочного усвоения и выполнение всех требований и правил безопасности труда в соответствии с действующими Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности. В этих целях преподаватели теоретического и инструктор производственного (практического) обучения, помимо обучения общим правилам безопасности труда, предусмотренного Программой, должны при изучении каждой темы или при переходе к новому виду работ при производственном (практическом) обучении обращать внимание обучающихся на правила безопасности труда, которые необходимо соблюдать в каждом конкретном случае.

К концу производственного обучения каждый учащийся должен уметь самостоятельно выполнять все виды работ, предусмотренные



квалификационной характеристикой, технологическими регламентами и нормами, установленными на предприятии.

Обновление технической и технологической базы современного производства требует систематического включения в действующие программы учебного материала по новой технике и технологии, передовым методам и приемам труда, экономии материалов, а также исключения устаревшего учебного материала, терминов и стандартов. В процессе теоретического и производственного обучения преподаватели и инструктор должны обращать внимание учащихся на правильное применение условных обозначений и строгое соблюдение размерностей различных физических величин.

Обучение заканчивается квалификационным экзаменом, который проводится в установленном порядке квалификационной комиссией, создаваемой в соответствии с действующими нормативными актами.

По результатам сдачи экзамена обучившимся выдается свидетельство установленного образца.

### **Календарный учебный график:**

#### **4-5 разряд:**

Теоретическое обучение - Не более 8 часов в день, не более 36 часов в неделю

Производственное обучение- Не более 8 часов в день, не более 40 часов в неделю

### **Организационно-педагогические условия:**

форма обучения - очная;

формах организации образовательной деятельности обучающихся - групповая, индивидуальная;

наполняемости группы – не более 30 человек;

продолжительность одного занятия – 45 минут;

**Средства обучения** –проектор, персональный компьютер, магнитная доска, плакаты, видеофильмы, учебное пособие «Слесарь-ремонтник», справочники ,слайды.

## **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

Материально-техническое обеспечение реализации программы профессионального обучения по профессии 18545 Слесарь по топливной аппаратуре, отвечает санитарным и противопожарным нормам и особым образовательным потребностям обучающихся, техникум располагает материально-технической базой, в том числе оборудованием, закупленным в рамках реализации мероприятия «Государственная поддержка профессиональных образовательных организаций в целях обеспечения соответствия их материально-технической базы современным требованиям» федерального проекта «Молодые профессионалы» обеспечивающей проведение всех видов лабораторных работ, практических занятий и теоретической подготовки

### **Сведения об обеспеченности образовательного процесса материально-технической базой**

№ п/п	Наименование учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и	Оснащенность учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и других помещений для реализации образовательной программы
-------	---	---

**Мастерская**  
**«Эксплуатация**  
**сельскохозяйствен**  
**ных машин»**  
Лаборатория № 34

- посадочные места по количеству обучающихся  
- рабочее место преподавателя - шкафы для хранения пособий,  
инструмента, приборов  
- комплект учебно-методической документации,  
инструкционно-технологических карт  
- комплект учебных таблиц и схем  
- комплект нормативно-технических документов в области диагностирования и ремонта МТП, охраны труда

**Станок сверлильный – 2шт.**  
**точильный станок– 2шт.,**  
**токарно-винторезный станок– 1шт.к**  
**Базовый двусторонний учебный стенд с набором принадлежностей, гидростанцией и учебным комплектом Festo Didactic "Гидроавтоматика"**

Натуральные образцы и разрезы деталей двигателя Д-240, А-41, СМД- 62.

-Кривошипно-шатунного механизма:  
коленчатый вал, шатун, крышки шатунов, вкладыши, масляный насос, маховик, поршень, поршневой палец, поршневые кольца, головка блок цилиндра двигателя Д-240.

-механизма газораспределения: распределительный вал, толкатели, штанга, коромысла, ось коромысла, клапана.

-системы охлаждения: термостат, крышка радиатора (паровоздушный клапан), водяной насос двигателя Д-240, А-41.

-системы смазки: масляный насос, фильтр центробежной очистки масла, фильтрующие элементы.

-системы питания: топливный насос, всережимный регулятор, форсунки, плунжерная пара, трубки высокого давления, кулачковый вал. воздухоочиститель, насос низкого давления.

-системы пуска: пусковой двигатель, карбюратор, магнето, сцепление.

Натуральные образцы и разрезы деталей трансмиссии Д-240, А-41, СМД-62.

-сцепления  
-коробки передач  
-раздаточной коробки  
-ведущих и задних мостов  
-механизмов управления  
-рабочего и электрооборудования

Трактор ДТ-75  
Двигатель Д-240 в разрезе  
Двигатель Д-240 для разборки и сборки.  
Двигатель СМД-60  
Макеты, модели деталей двигателя Д-240, А-41, СМД- 62. -  
Кривошипно-шатунного механизма:  
действующей макет двигателя Д-240, СМД-60, коленчатый вал, шатун, поршень.

		<p>-механизма газораспределения: действующей макет механизма газораспределения.</p> <p>-системы смазки: масляный насос, фильтр центробежной очистки масла.</p> <p>-системы питания: топливный насос, всережимный регулятор, форсунки, плунжерная пара</p> <p>Инструменты для слесарной подготовки :</p> <p><u>общего назначения</u>: тиски-8шт., плоскогубцы-3шт, отвертки-2шт</p> <p><u>измерительные</u>: линейки , штангенциркули, угломер 2шт..</p> <p><u>для рубки металла</u> : зубило- 8шт., керно -1шт., молоток- 8шт, киянка-3шт.,</p> <p><u>для разметки</u> : штангенциркуль 3шт., чертилки, керно-1шт</p> <p><u>для опилования</u> : напильники плоские, круглые №1,2,3,4.</p> <p><u>для сверления</u> : Сверлильный станок, сверла-15шт.,</p> <p><u>для нарезания</u>: ножовки по металлу 5шт.</p>
--	--	---

**Лаборатория №  
34 А**

Стенд СДМ-12-03-7,5 CR-Standart имеет 12 секций, привод мощностью 7,5кВт,

Устройство для контроля системы топливоподдачи низкого давления КИ-28140

Стенд для испытания и регулировки форсунок двигателей КИ-28217

Механотестер топливной аппаратуры дизеля КИ-16301М (для проверки форсунок и прецизионных плунжерных пар ТНВД) для диагностирования элементов топливной аппаратуры дизеля

**Диагностический комплект**

индикатор картерных газов КИ-17999М

прибор для диагностирования турбокомпрессора (ТКР) дизеля КИ-28204

механотестер топливной аппаратуры дизеля КИ-16301М

стенд для испытания и регулировки форсунок двигателей КИ-28217

прибор ИМД-ЦМ

универсальный компрессиметр (для дизельных и карбюраторных ДВС) КИ-28215

приспособление КИ-5473-ГОСНИТИ

переносной комплект КИ-5920М для техсервиса

электрооборудования и встроенных КИП

модуль переносной средств цилиндра-поршневой группы дизеля КИ-28134

Диагностический комплект устройство для контроля давления масла КИ-13936

автостетоскоп

секундомер

индикатор КИ-9912-ГОСНИТИ

приспособление для контроля натяжения ремней КИ-13918М

вакуум-анализатор КИ-5315 ГОСНИТИ

прибор КИ-13926 ГОСНИТИ

приспособление КИ-9918 ГОСНИТИ

приспособление КИ-13902 ГОСНИТИ

стробоскоп для дизельных двигателей

штангельциркуль

сигнализатор ОР-9928 ГОСНИТИ

универсальный индикатор герметичности впускного воздушного тракта ДВС, уплотнений, соединений и трубопроводов КИ-28208

Пирометр (бесконтактный термометр)

Угломер КИ-13909 для диагностирования трансмиссии

Штанген-зубомер

Приспособление для проверки давления КИ-13943-ГОСНИТИ

Устройство для контроля зазоров в подшипниках ходовой системы и шкворневых соединениях КИ-4892М

Набор щупов

Устройство для контроля системы топливоподдачи низкого давления КИ-28140

Приспособление КИ-13903 ГОСНИТИ

Приспособление для накачки шин с манометром

Универсальная линейка ПСК-ЛГ

Аккумуляторный денсиметр

Нагрузочная вилка  
Мультиметр  
Преобразователь частоты вращения КИ-13941  
Линейка-справочник диагностических параметров КИ-13934  
Стойка диагностическая  
Тумба-верстак  
Тележка инструментальная  
зарядное устройство АКБ Вымпел-70 пуско-зарядное, 80 А 12  
ключ динамометрический 1/2 42-210 Нм АвтоДело

#### **Кабинет № 116**

Стол компьютерный  
стол  
стул  
Доска аудиторская комбинированная 5 поверхностей  
Вешалка-стойка  
Жалюзи вертикальные тканевые  
Монитор LCD17 "ROVIEW MA-782Кс"  
Системный блок R-Style  
Клавиатура  
Мышка  
Принтер Canon LBP -2900  
ИБП IPPON  
Сканер Epson Perfection V10  
Стенды с нагл.пособиями  
Рулонный настенно-потолочный экран  
Плакаты "устройство трактора МТЗ-1221  
Плакаты регулировка гусеничных тракторов  
Светильник накладной люминисцентный растровый  
Аппаратно-програмный комплекс для обучения вождения на МТ  
Рабочее место для обучения вождению на МТЗ-82  
Стол письменный  
стул  
Стеллаж металлический  
Шкаф металлический  
Шкаф металлический с выдвижными ящиками  
вешалка  
Подставка для плакатов  
Верстак с тиском  
УШМ Stum AG9512P  
Жалюзи вертикальные зеленые  
Пылесос автомобильный

## Квалификационная характеристика

### Квалификация – 4разряд

Слесарь по топливной аппаратуре 4 разряда **должен знать:**

- устройство, схему питания и работу узлов и деталей топливной аппаратуры дизельных двигателей машин различных назначений;
- основы процессов сгорания;
- способы регулировки топливной аппаратуры дизелей на экономичную работу;
- правила безопасности труда, пожарной безопасности, электробезопасности и внутреннего распорядка;
- требования п. 8 "Общих положений" Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих, выпуск 1, М.: Машиностроение, 2016 г.

Слесарь по топливной аппаратуре 4 разряда **должен уметь:**

- производить ремонт, испытание на стендах и регулировку сложных агрегатов и узлов топливной аппаратуры дизельных двигателей;
- определять и устранять особо сложные дефекты топливной аппаратуры;
- выполнять правила безопасности труда, пожарной безопасности, электробезопасности и внутреннего распорядка.

### Квалификация – 5разряд

Слесарь по топливной аппаратуре 5 разряда **должен знать:**

- Конструкцию и работу дизельных двигателей, агрегатов и узлов топливной аппаратуры дизельных двигателей;
- Технологический процесс ремонта, испытания и регулировки всех узлов и агрегатов топливной аппаратуры дизельных двигателей;
- Правила использования особо сложного оборудования, приспособлений, точных приборов и инструментов для контроля и регулировки аппаратуры;
- Правила безопасности труда, пожарной безопасности, электробезопасности и внутреннего распорядка;
- Требования п. 8 "Общих положений" Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих, выпуск 1., М.: Машиностроение, 2016 г.

Слесарь по топливной аппаратуре 5 разряда **должен уметь:**

- Производить ремонт, испытание на стендах и регулировку особо сложных агрегатов и узлов топливной аппаратуры дизельных двигателей различных назначений, типов и марок;
- Производить контроль и регулировку аппаратуры;
- Выполнять правила безопасности труда, пожарной безопасности, электробезопасности и внутреннего распорядка.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
 для подготовки рабочих по профессии  
**18552 « Слесарь топливной аппаратуры»**  
**4-5го разряда**

№ п/п	Тема	Количество часов		
		4 разряд	5 разряд	4-5 разряд
1	Теоретическое обучение	110	70	180
2	Производственное обучение	150	78	228
	<b>ИТОГО:</b>	<b>260</b>	<b>148</b>	<b>408</b>

**Учебно-тематический план теоретического обучения**

№ п/п	Тема	Количество часов		
		4 разряд	5 разряд	4-5 разряды
1	Экономический курс	4	2	6
2	Теплотехника	8	4	12
3	Техническая механика	8	4	12
4	Охрана труда	8	4	12
5	Специальный курс	70	48	138
	Консультации	6	2	8
	Квалификационный экзамен	6	6	12
	<b>ИТОГО:</b>	<b>110</b>	<b>70</b>	<b>180</b>

**Тема 1. Экономический курс**

Предмет и функции «экономики». Экономические категории и экономические законы.

Методологические основы экономической науки. Экономическая система общества.

**Тема 2. Теплотехника**

Газовые законы: идеальные и реальные газы, основные параметры рабочего тела (давление, температура, удельный объем). Первый закон термодинамики. Теплоемкость газов, Второй закон термодинамики. Водяной пар, общие свойства.

Основные виды теплообмена. Понятие о теплообменном аппарате, вида теплообменник аппаратов.

Топливо и его горение. Составные части топлива, сущность процесса горения. Теплота сгорания топлива, температура горения топлива и ее определение, краткая характеристика топлива, способы сжигания топлива.

**Тема 3. Техническая механика**

Движение и его виды. Путь, скорость и время при движении. Линейная и угловая скорости. Скорость вращательного движения, выраженная числом оборотов.



Понятие о силе. Элементы, определяющие силу. Измерение величины силы. Параллелограмм сил. Разложение сил. Центр тяжести. Устойчивость равновесия. Момент сил. Центробежная и центростремительная силы.

Трение. Использование трения в технике. Виды трения. Коэффициент трения.

Механизм машины, основные понятия. Кинематическая схема механизма.

Передачи. Классификация механических передач. Передаточное отношение и передаточное число.

Преобразование вращающихся моментов в передачах.

Механизмы для преобразования движения.

Понятие о деталях машин. Основные сведения о деталях машин. Детали передач вращательного движения. Оси и валы, опоры осей и валов. Муфты, назначение и область применения. Разъемные и неразъемные соединения.

Деформация тел. Внешние силы, внутренние силы и напряжение. Действительные, предельно-опасные и допускаемые напряжения. Метод определения внутренних сил (метод сечений). Проектный и проверочный расчеты на прочность.

Растяжение и сжатие. Характер деформации при изгибе. Сопротивление изгибу. Понятие о предельном изгибе. Понятие о сложном сопротивлении.

#### **Тема 4. Охрана труда**

Законодательство об охране труда в РФ, государственный надзор за его соблюдением. Ответственность за нарушение охраны труда.

Понятие и Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие правила безопасности для предприятий и организаций промышленности.

План ликвидации аварий. Действия обслуживающего персонала при ликвидации аварий.

Инструктаж рабочих, правильная организация труда, применение защитных устройств и приспособлений.

Производственный травматизм. Понятие о производственном травматизме и профессиональных заболеваниях. Основные причины, вызывающие производственный травматизм. Порядок расследования и учета несчастных случаев, связанных с производством. Первая помощь при производственном травматизме. Оказание первой помощи при переломах, вывихах, ожогах, обморожениях, отравлениях.

## Тема 5. Специальный курс

### **Введение**

Значение повышения квалификации и культурно-технического уровня рабочих. Социально-экономическое и народнохозяйственное значение профессии, перспективы ее развития.

### **Устройство двигателей внутреннего сгорания**

Назначение и классификация двигателей. Принцип работы двигателя внутреннего сгорания, его общее устройство. Параметры двигателя. Виды взаимного расположения цилиндров. Порядок работы многоцилиндрового двигателя. Назначение, устройство и работы кривошипно-шатунного механизма. Основные детали механизма газораспределения, их назначение, конструкция и схема работы.

Понятие о законах сухого и жидкого трения, коэффициент трения. Влияние смазки на срок службы двигателя. Условия работы трущихся частей, способы уменьшения коэффициента трения. Применяемые сорта масел, требования к ним, свойства. Присадки к маслам. Назначение и классификация консистентных смазок. Твердые смазки и их свойства. Приготовление смазочных смесей. Нормы расхода масел и смазок. Системы смазки двигателя внутреннего сгорания. Основные приборы смазки двигателя: масляный насос, фильтры грубой и тонкой очистки, клапаны.

Причины, вызывающие необходимость охлаждения двигателя. Температура рабочих газов при сгорании рабочей смеси. Работа двигателя при низком температурном режиме и с перегревом.

Оптимальный температурный режим охлаждения. Виды охлаждений ДВС, их сравнительная характеристика и применение. Приборы системы охлаждения.

### **Система питания двигателей.**

Применяемые сорта топлива для работы дизельных двигателей. Понятие об цитановом числе и их значении для работы двигателя. Применение дизельного топлива. Состав рабочей смеси и необходимое количество воздуха для полного сгорания топлива. Классификация рабочей смеси по ее составу. Скорости сгорания рабочей смеси при нормальных условиях и детонации. Режим сгорания при нормальной и жесткой работе двигателя. Схема системы питания.

Приборы системы питания двигателя: топливный бак, топливный трубопровод, топливная аппаратура дизеля.

Система питания дизельных двигателей. Стандартные сорта и основные свойства дизельного топлива для быстроходных двигателей с воспламенением от сжатия. Значение чистоты дизельного топлива.

Основные приборы системы питания: топливный бак, топливные фильтры, топливо подкачивающий насос, форсунки, трубопровод, регулятор и др.

**Система технического обслуживания и ремонта** Сущность системы технического обслуживания. Виды технического обслуживания и ремонта. Основные операции, выполняемые при ТО-1, ТО-2, ТО-3 и сезонности обслуживания топливной системы.

Организация технического обслуживания. Оборудование, приспособления для заправки топливных баков. Проверка их на герметичность. Удаление воздуха из топливоподкачивающей системы. Порядок проверки, промывки топливных и воздушных фильтров. Правила смены фильтров.

Диагностические параметры работы топливных насосов высокого давления. Основные неисправности. Правила разборки, сборки ТНВД. Правила замены,

ремонта неисправных деталей ТНВД, регулировки: начала подачи топлива, величины и равномерности подачи топлива секциями насоса высокого давления, частоты вращения кулачкового вала насоса.

Неисправности форсунок Правила регулировки форсунок. Назначение и устройство оборудования, применяемого для ремонта форсунок

Отказы и неисправности системы питания. Проверка герметичности соединений. Очистительные, регулировочные и крепежные операции по техническому обслуживанию газобаллонной установки.

Обкатка и испытание двигателей после ремонта. Способы регулировки топливной аппаратуры дизелей на экономическую работу.

Правила пользования особо сложным оборудованием, приспособлениями, точными приборами и инструментами для контроля и регулировки аппаратуры, назначение, устройство.

Например:

### ***Стенд для испытания ТНВД СДМ12-03-7,5CR-Complect***

**Стенд 12-ти секционный для ТНВД диз. двигателей ЕВРО 0,1,2 (механические), ЕВРО 4,5 (Common Rail). Привод Mitsubishi-7,5кВт с клиноременным соединением. Подкачка. Термостабилизация.**

Универсальные стенды, в которых используются асинхронный электродвигатель с преобразователем частоты «Mitsubishi», позволяющие производить диагностику и регулировку всех марок топливных насосов высокого давления (ТНВД) дизельных двигателей отечественного и зарубежного производства.

Электропривод с преобразователем частоты «Mitsubishi» позволяет плавно регулировать частоту вращения выходного вала стенда. Осуществляет стабильность поддержания частоты вращения с минимальными отклонениями, удовлетворяющую стандартам ISO, компактен и прост в управлении.

Диагностика производится путём воспроизведения частоты вращения приводного вала топливного насоса высокого давления (ТНВД), цикловой подачи, расхода топлива, подаваемого на объект испытания, углов начала нагнетания (впрыскивания) топлива, разворота муфты опережения впрыскивания, отклонений углов начала нагнетания (впрыскивания).

**На стенде СДМ12-03-7,5CR-Complect можно производить следующие операции:**

- Испытание и регулировку рядных топливных насосов высокого давления с самостоятельной принудительной системой смазки, с количеством секций до двенадцати, а также ТНВД распределительного типа с количеством питающих штуцеров до двенадцати путем контроля следующих параметров и характеристик:
- а) величина и равномерность подачи топлива секциями (производительность насосных секций);
  - б) частота вращения вала ТНВД в момент начала действия регулятора;
  - в) угол нагнетания и подачи топлива по повороту вала ТНВД и чередование подачи секциями ТНВД;
  - г) угол действительного впрыскивания топлива (при диагностировании);
  - д) характеристика МОВТ (муфта опережения впрыска топлива);
  - е) давление открытия нагнетательных клапанов.

Данные стенды позволяют обслуживать ТНВД производства: ЯЗТА, ЯЗДА, НЗТА, РАЗ, ЧЗТА, АЗТН. На стенде можно испытывать топливные насосы: дизелей типа ЯМЗ-236 (автомобили МАЗ); ЯМЗ-238; 240 (МАЗ, КрАЗ. К-700); КАМАЗ-740 (автомобиль КамАЗ); топливные насосы типа НД-22 (двигатели СМД-62 –СМД-80); НД-21 (двигатели Д-37, Д-21 и другие); тракторов Т-40, Т-30, Т-28, Т-25, Т-16, 4ТН-

9х10Т (двигатели А-41); 6ТН-9х10Т (двигатели А-01М); 4СТН-19010 (двигатели СМД-14, СМД-17, СМД-16 и др.); УТН-5, 4УТМ (двигатели Д-240, Д-50, Д-90, Д-65 и др.); топливные насосы 139 и 179, устанавливаемые на двигатели серии ЯМЗ-656 и 658, выполняющие нормы Евро-3, а также другие ТНВД с количеством секций до 12 и диаметром плунжера до 12мм, контролируемые параметры и размеры которых укладываются в технические возможности данного стенда.

Стенды оснащены электронной системой управления.

- Соединение двигателя - клиноременное
- Подкачка высокого давления
- Система термостабилизации топлива, работающей от проточной воды
- Компьютерная система управления (КСУ) стендами ТНВД с базой данных по форсунок Common Rail и топливным насосам - СДМ-КС
- Система дополнительной фильтрации
- Стандартный комплект CR для легковых включает: Common Rail Controller на 6 каналов; Кабели для форсунок BOSCH, DENSO, DELFI; Кабели управления насосом, клапаном давления, сенсором давления; Аккумулятор давления и полный комплект приспособлений для установки насосов и форсунок на стенд
- Грузовой комплект CR включает: Аккумулятор давления и полный комплект приспособлений для установки насосов и форсунок грузовых автомобилей на стенд; Адаптеры для грузовых форсунок MAN, CUMMINS, IVECO, FORD CARGO, CASE, RENAULT
- Встроенный CR-test

### Технические характеристики стенда СДМ12-03-7,5CR-Complect

Тип	стационарный
Число одновременно испытываемых насосных секций высокого давления ТНВД, шт.	12
Диапазон воспроизведения:	
- частоты вращения приводного вала, мин <sup>-1</sup>	70...3000
- отсчёта числа оборотов, об.	1...9999
- отсчёта числа циклов	1...9999
- давления топлива насоса стенда, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	0...3 (0...30)
- давления масла, МПа (кг/см <sup>2</sup> )	1...0,5 (1...5)
- давления воздуха, МПа (кг/см <sup>2</sup> )	-0,1...+0,5 (-1...+5)
Предел допускаемого отклонения:	
- частоты вращения приводного вала в интервале	
• от 70 до 800 мин <sup>-1</sup> , мин <sup>-1</sup>	+/-2
• свыше 800 мин <sup>-1</sup> , %	+/-0,25
- отсчёта числа циклов	+/-1
Диапазон измерения:	
- частоты вращения приводного вала, мин <sup>-1</sup>	0...9999
- объема топлива мерными емкостями, см <sup>3</sup>	
• первого ряда	6...135
• второго ряда	2...40
- давление топлива насоса ТНВД, МПа (кг/см <sup>2</sup> )	0...0,6 (0...6)
- давления топлива насоса стенда, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	0...3 (0...30)
- давления масла, МПа (кг/см <sup>2</sup> )	0...0,6 (0...6)

- давления воздуха, МПа (кг/см <sup>2</sup> )	-0,1...+0,5 (-1...+5)
Объём топливного бака, л	55
Питание от сети переменного тока, В	380
Установленная мощность, кВт:	
- электродвигателя привода	7,5
- электродвигателя подкачки	1,1
- электродвигателя насоса масла	1,25
Габаритные размеры, мм	1700x700x1800
Масса, не более, кг	1000
Срок службы, лет	7
Количество обслуживающего персонала	1

### ***Тестирование (диагностика) насосов и форсунок на универсальных стендах «COMMON RAIL CONTROLLER» (CRC)***

На стендах можно проводить следующие операции:

- испытание и регулировку рядных ТНВД с самостоятельной системой смазки, с количеством секций до двенадцати, а также ТНВД распределительного типа с количеством питающих штуцеров до двенадцати путём контроля следующих параметров и характеристик:
  - величина и равномерность подачи топлива секциями (производительность насосных секций);
  - частота вращения вала ТНВД в момент начала действия регулятора;
  - давление открытия нагнетательных клапанов;
  - угол нагнетания и подачи топлива по повороту вала ТНВД и чередование подачи секциями ТНВД;
  - угол действительного впрыскивания топлива (при диагностировании);
  - характеристика МОВТ (муфта опережения впрыска топлива).

Данные стенды позволяют обслуживать ТНВД производства: ЯЗТА, ЯЗДА, НЗТА, РААЗ, ЧЗТА, АЗТН. По специальному заказу стенд комплектуется оснасткой для диагностики и регулировки ТНВД зарубежного производства. Стенды оснащены электронной системой управления.

**Стенд СДМ-12-03-7.5 CR Complect** имеет 12 секций, привод мощностью 18 кВт, оснащается:

- электронной системой управления;
- системой подачи топлива высокого и низкого давления;
- системой термостабилизации;
- встроенной станцией смазки;
- встроенным имитатором системы наддува;
- компьютерной системой управления стендами ТНВД с базой данных по форсункам Common Rail и топливным насосам - СДМ-КС и электронной системой управления Евро-3 (БНС);
- стандартным комплектом CR;

- грузовым комплектом СР.

### **Охрана окружающей среды**

Закон РФ «Об охране окружающей среды».

Понятие об экологии как научной основе охраны окружающей среды.  
Влияние производственной деятельности человека на окружающую среду.

Мероприятия по охране почвы, воздуха, воды, растительного и животного мира.  
Природоохранные мероприятия, проводимые на предприятиях, в организациях.

Административная и юридическая ответственность руководителей и всех работающих за нарушение в области охраны окружающей среды.

Ресурсосберегающие, энергосберегающие технологии.

Отходы производства. Очистные сооружения.

Безотходные технологии.

### **Учебно-тематический план производственного обучения**

№ п/п	Тема	Количество часов		
		4 разряд	5 разряд	4-5 разряды
1	Вводное занятие	2	2	4
2	Безопасность труда, пожарная безопасность, электробезопасность	4	4	8
3	Освоение работ слесаря по топливной аппаратуре	92	40	132
4	Самостоятельное выполнение работ слесаря по топливной аппаратуре	52	32	84
	Квалификационная пробная работа			
	<b>ИТОГО:</b>	<b>150</b>	<b>78</b>	<b>228</b>

#### **Тема 1. Вводное занятие**

Учебно-воспитательные задачи производственного обучения при повышении квалификации.

Этапы профессионального роста.

Роль повышения квалификации рабочих для освоения новой техники, передовой технологии, дальнейшего повышения производительности труда.

Ознакомление с программой производственного обучения при повышении квалификации.

#### **Тема 2. Безопасность труда, пожарная безопасность, электробезопасность**

Безопасность труда. Типовая инструкция по безопасности труда. Правила поведения при испытании двигателя. Виды и причины травматизма. Индивидуальные средства защиты на рабочих местах.

Пожарная безопасность. Причины пожаров и меры их предупреждения. Пожарная сигнализация. Правила поведения при возникновении загорания. План эвакуации рабочих и служащих.

Электробезопасность. Правила пользования электронагревательными приборами, электроинструментом. Первая помощь при поражении электрическим током карбюраторов.

### **Тема 3. Освоение работ слесаря по топливной аппаратуре**

Разборка топливных насосов, топливных и воздушных фильтров. Проверка их состояния, очистка и промывка деталей топливных баков, впускных и выпускных трубопроводов и глушителя. Проверка упругости пружин топливных насосов. Проверка топливных насосов на производительность и создаваемое давление. Установка приборов подачи топлива и очистки воздуха. Регулировка положения заслонки подогрева горючей смеси.

Снятие и постановка на место насосов высокого давления и форсунок. Очистка, промывка и проверка состояния деталей. Сборка насосов и форсунок. Проверка герметичности плунжерной пары и внешних сопряжений деталей насоса высокого давления и форсунки.

Регулировка насоса высокого давления и форсунки. Проверка качества распыливания топлива форсункой. Установка насосов и форсунок на двигатель. Проверка действия приборов при работе двигателя.

Разборка приборов. Проверка состояния, очистка и промывка деталей. Сборка приборов. Проверка герметичности и производительности подкачивающего насоса и создаваемого давления топлива, установка приборов на двигатель. Проверка состояния и действия приборов подогревателей воздуха.

Слив отстоя из баков и фильтров. Промывка топливных и воздушных фильтров. Смена фильтрующих элементов топливных фильтров. Проверка действия приводов служебного и аварийного останова двигателя. Смазка подшипников и опор привода управления подачи топлива, служебного и аварийного останова двигателя.

#### ***Установка на стенд ТНВД;***

- определение и устранение особо сложных дефектов топливной аппаратуры. Испытание на стендах сложных и особо сложных агрегатов и узлов топливной аппаратуры карбюраторных и дизельных двигателей различных назначений, типов и марок.
- испытание и регулировку рядных ТНВД с самостоятельной системой смазки, с количеством секций до двенадцати, а также ТНВД распределительного типа с количеством питающих штуцеров до двенадцати путём контроля следующих параметров и характеристик:
  - величина и равномерность подачи топлива секциями (производительность насосных секций);
  - частота вращения вала ТНВД в момент начала действия регулятора;
  - давление открытия нагнетательных клапанов;
  - угол нагнетания и подачи топлива по повороту вала ТНВД и чередование подачи секциями ТНВД;
  - угол действительного впрыскивания топлива (при диагностировании);

- характеристика МОВТ (муфта опережения впрыска топлива).

#### **Тема 4. Самостоятельное выполнение работ слесаря по топливной аппаратуре**

Самостоятельное выполнение (под руководством инструктора производственного обучения) всего комплекса работ, предусмотренные квалификационными характеристиками слесаря по топливной аппаратуре 4-5 разрядов. Закрепление и совершенствование навыков работы.

#### **Литература**

1. Материаловедение и технология металлов. Учебник. - М.: «Металлургия», 2004 г.
2. Раневский Г.М. и Гольдин Н.И. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении. Учебник для ПТУ - М.: «Высшая школа», 2000г.
3. Баранов Л.А. Основы черчения. Учебник. - М.: «Высшая Школа», 2016 г.
4. Андреев В.П., Кириченко Н.И. Ремонт масляных насосов и фильтров дизелей. - М.: «Агропромиздат», 2015 г.
5. Луканин В.Н. (ред.) Двигатели внутреннего сгорания. Кн.2 – Динамика и конструирование, М.: Высш. шк., 2007
6. Дьяченко В.Г. Теория двигателей внутреннего сгорания, Учебник. – Харьков: ХНАДУ, 2009
7. Железко Б.Е., Адамов В.М., Есьман Р.И. Термодинамика, теплопередача и двигатели внутреннего сгорания. - Минск: «Высшая школа», 1985 г.
8. Захарова В.Л. Двигатель внутреннего сгорания. Часть 1. Устройство и обслуживание двигателя внутреннего сгорания. Учебное пособие: М. 2011
9. Кузнецов А.С. Устройство и работа двигателя внутреннего сгорания. – М.: Академия, 2011
10. Хуциев А.И. Двигатели внутреннего сгорания с регулируемым процессом сжатия. - М.: «Машиностроение», 2016 г.
11. Покровский Г.П. Топливо, смазочные материалы и охлаждающие жидкости. - М.: «Машиностроение», 2015 г.
12. Зарин А.А., Зарин А.Е., Логинов В.Е., Пшеноков М.П. Справочник слесаря по топливной аппаратуре двигателей, М.: Машиностроение, 2014
13. Гюнтер Г. Диагностика дизельных двигателей, М.: ЗАО «КЖИ За Рулем», 2014
14. Горбаневский В.Г., Кислов Р.М., Баширов В.А. Дизельная топливная аппаратура. Оптимизация процесса впрыскивания, долговечность деталей и пар трения, М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016
15. Астахов И.В., Голубков Л.Н., Трусов В.И., Хачиян А.С., Рябикин Л.М. Топливные системы и экономичность дизелей, М.: Машиностроение, 2015
16. Раймик С.И. Топливные насосы высокого давления, Транспорт, 2017
17. Юшков А.Н., Сивков Е.Н. Испытание двигателей внутреннего сгорания и топливной аппаратуры, Учебное пособие. – Сыктывкар: Сыктывкарский лесной ин-т, 2016



## **ОЦЕНОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ**

### **Билет № 1**

*Профессия – слесарь по топливной аппаратуре 2-5 разрядов*

1. Назначение, расположение узлов систем питания на тракторе
2. Техническое обслуживание фильтра грубой очистки топлива. Смена фильтрующих элементов фильтра тонкой очистки топлива.
3. Установка и регулирование топливной аппаратуры на тракторе после ремонта дизельного двигателя системы.
4. Конструкция переносного углекислотного огнетушителя. Приведение в действие.

### **Билет № 2**

*Профессия – слесарь по топливной аппаратуре 2-5 разрядов*

1. Перечислите приборы, входящие в систему назначения, питания дизельного двигателя.
2. Как отрегулировать давление подъема иглы форсунки?
3. Установка и регулирование приборов системы питания дизельного двигателя.
4. Конструкция переносного порошкового огнетушителя. Приведение в действие.

### **Билет № 3**

*Профессия – слесарь по топливной аппаратуре 2-5 разрядов*

1. Назначение, устройство фильтров грубой и тонкой очистки топлива.
2. Как проверить и при необходимости отрегулировать угол опережения впрыскивания топлива ТНВД?
3. Ремонт ручного насоса. Последовательность сборки и приработка на стенде СДТА1.
4. Что делать в случае обнаружения возгорания?

### **Билет № 4**

*Профессия – слесарь по топливной аппаратуре 2-5 разрядов*

1. Назначение, устройство форсунок.
2. Как очистить фильтрующий элемент воздушного фильтра?
3. Ремонт топливоподкачивающих насосов.
4. Общие требования безопасности для слесарей по ремонту топливной аппаратуры трактора.

### **Билет № 5**

*Профессия – слесарь по топливной аппаратуре 2-5 разрядов*

1. Назначение, расположение на тракторе системы питания двигателей воздухом и выпуска отработавших газов.
2. Возможные причины, признаки и способы устранения неисправностей системы питания дизельного двигателя.
3. Ремонт форсунок.
4. Требования безопасности перед началом работы.

### **Билет № 6**

*Профессия – слесарь по топливной аппаратуре 2-5 разрядов*

1. Назначение, устройство топливоподкачивающего насоса.
2. Как проверить герметичность системы и работоспособность топливоподкачивающего насоса дизеля?
3. Последовательность сборки форсунок. Проверка после сборки на пропускную способность.
4. Требования безопасности во время работы.

### **Билет № 7**

*Профессия – слесарь по топливной аппаратуре 2-5 разрядов*

1. Назначение, устройство секции топливного насоса высокого давления.
2. Общий вид и схема топливоподдачи стенда СДТА-1.
3. Сборка нагнетательной секции на ТНВД. Испытание на герметичность.
4. Что запрещается слесарю по ремонту аппаратуры во время работы?

### **Билет № 8**

*Профессия – слесарь по топливной аппаратуре 2-5 разрядов*

1. Назначение, устройство регулятора топливного насоса высокого давления.
2. Проверка и регулирование топливного насоса высокого давления.
3. Ремонт прецизионных деталей насоса высокого давления.
4. Требования безопасности в аварийных ситуациях.

### **Билет № 9**

*Профессия – слесарь по топливной аппаратуре 2-5 разрядов*

1. Назначение, устройство всережимного регулятора.
2. Особенности технического обслуживания системы питания двигателя КАМАЗ.
3. Ремонт топливных баков.
4. Первая помощь пострадавшему при артериальных кровотечениях?

### **Билет № 10**

*Профессия – слесарь по топливной аппаратуре 2-5 разрядов*

1. Устройство и работа центробежного ограничителя частоты вращения коленчатого вала.
2. Возможные неисправности системы питания дизельного двигателя, признаки, причины и способы устранения.
3. Ремонт топливных насосов дизельного двигателя.

4. Первая помощь пострадавшему при переломах костей конечностей?

### **Билет № 11**

*Профессия – слесарь по топливной аппаратуре 2-5 разрядов*

1. Устройство приборов подачи топлива, воздуха и выпуска отработавших газов двигателя СМД-62.
2. Как отрегулировать привод управления рейки ТНВД
3. Ремонт форсунок. Мойка и дефектовка.
4. Как сохранить жизнь пострадавшему до прибытия спасательных служб?

### **Билет № 12**

*Профессия – слесарь по топливной аппаратуре 2-5 разрядов*

1. Назначение, устройство топливного насоса УТН-5.
2. Как отрегулировать ТНВД на минимальную частоту вращения коленчатого вала?
3. Ремонт топливо проводов.
4. Правила транспортировки пострадавшего.

### **Билет № 13**

*Профессия – слесарь по топливной аппаратуре 2-5 разрядов*

1. Назначение, устройство фильтра грубой и тонкой очистки дизельного двигателя.
2. Как проверить и при необходимости установить момент подачи топлива ТНВД трактора МТЗ-1221?
3. Ремонт подкачивающего насоса. Параметры.
4. Первая помощь пострадавшему при ожогах?

### **Билет № 14**

*Профессия – слесарь по топливной аппаратуре 2-5 разрядов*

1. Назначение и общая характеристика и системы обеспечения пуска двигателя при низких температурах. КАМАЗ-4310.
2. Возможные неисправности электрофакельного устройства, признаки, причины и способы их устранения. Т-150.
3. Ремонт топливопроводов.
4. Первая помощь при стрессовых реакциях?

### **Билет № 15**

*Профессия – слесарь по топливной аппаратуре 2-5 разрядов*

1. Назначение, устройство регулятора топливного насоса высокого давления.
2. Проверка и регулирование топливного насоса высокого давления.
3. Ремонт прецизионных деталей насоса высокого давления.
4. Требования безопасности в аварийных ситуациях.

