



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования**

**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)**

**Факультет Профессионально-педагогический институт  
Кафедра Автомобильного транспорта, информационных технологий  
и методики обучения техническим дисциплинам**

**Разработка учебно-методического обеспечения занятий по  
повышению квалификации сотрудников в условиях профессиональной  
образовательной организации  
Выпускная квалификационная работа  
по направлению Транспорт 44.03.04**

**Проверка на объем  
заимствований:**

**\_\_\_52\_\_\_% авторского  
текста**

**Работа \_\_рекомендована\_\_ к  
защите  
рекомендована/не рекомендована**

**«\_12\_» июня \_\_\_\_\_ 2017\_\_  
г.**

**Заведующий кафедрой АТИТиМОТД  
В.В. Руднев**

**Выполнил:**

**Студент группы ЗФ 409/082-4-  
1**

**Харламов Дмитрий  
Сергеевич**

**Научный руководитель:  
д.т.н., профессор**

**Дмитриев Михаил Сергеевич**

**Челябинск  
2017**

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

44.03.04.2017.515925.ПЗ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический  
университет»  
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)  
Профессионально-педагогический институт  
*Кафедра «Автомобильного транспорта, информационных технологий и  
методики обучения техническим дисциплинам»*

**44.03.04 – Профессиональное обучение,  
профильная направленность «Транспорт»**

***ЗАДАНИЕ***

на выпускную квалификационную работу

Студенту \_\_\_\_\_ заочного отделения Харламову Дмитрию Сергеевичу  
фамилия, имя, отчество студента

обучающегося в группе ЗФ - 409 /082-4-1 по направлению  
«Профессиональное обучение (Транспорт)»

Научный руководитель квалификационной работы Дмитриев Михаил  
Сергеевич, д.т.н., профессор кафедры АТ, ИТ и МОТД  
фамилия, имя, отчество, ученое звание и степень

1. Тема квалификационной работы «Разработка учебно-методического обеспечения  
занятий по повышению квалификации сотрудников в условиях профессиональной  
образовательной организации»

утверждена приказом Южно-Уральского государственного гуманитарно-  
педагогического университета № 1877-сз от 31.10.2016г.

2. Срок сдачи студентом законченной работы на кафедру 23.05.2017 г.

3. Содержание и объем работы (пояснительной расчетной и экспериментальной  
частей, т.е. перечень подлежащих разработке вопросов):

1. Проанализировать теоретические аспекты повышения квалификации работников;
2. Выполнить анализ хозяйственной деятельности автопредприятия;
3. Произвести расчет объемов ремонтных работ, числа рабочих и оборудования;
4. Осуществить конструкторскую разработку установки для проведения диагностических и обкаточных операций топливных насосов высокого давления (ТНВД);
5. Разработать методику проведения занятия по теме «Стенд для диагностирования и обкатки топливных насосов высокого давления».

4. Материалы для выполнения квалификационной работы:

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

44.03.04.2017.515925.ПЗ

1) Учебная, научно-техническая, педагогическая, методическая литература по теме квалификационной работы.

2) Материалы преддипломной практики по теме квалификационной работы.

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных таблиц, чертежей или графиков, образцов и др.): Слайды по разделам квалификационной работы (10 шт).

6. Консультанты по специальным разделам ВКР:

Раздел	Консультант	Отметка о выполнении
Педагогика		
Экономика		
Охрана труда		

Дата выдачи задания

«03 » ноября 2016 года

Задание выдал \_\_\_\_\_ Дмитриев Михаил Сергеевич д.т.н., профессор

Подпись научного руководителя

Фамилия, Имя, Отчество, ученое звание и степень

Задание принял \_\_\_\_\_ Харламов Дмитрий Сергеевич

Подпись студента

Фамилия, Имя, Отчество студента

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапов подготовки выпускной квалификационной работы	Срок выполнения этапов ВКР	Отметка о выполнении
1.	Предзащита ВКР		
2.	Доработка ВКР после предзащиты		
3.	Нормоконтроль		
4.	Подписание ВКР научным руководителем		
5.	Оформление пояснительной записки и презентации ВКР		
6.	Подписание рецензии на ВКР		
7.	Защита ВКР кафедрой		

Автор ВКР Харламов Д. С.

Фамилия, Имя, Отчество студента

Подпись студента

Научный

руководитель ВКР Дмитриев М.С., профессор, д.т.н.

Фамилия, Имя, Отчество, ученое звание и степень

Подпись научного руководителя

Заведующий

кафедрой

Руднев Валерий Валентинович, к.т.н., доцент

Фамилия, Имя, Отчество, ученое звание

Подпись заведующего кафедрой

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

44.03.04.2017.515925.ПЗ

## АННОТАЦИЯ

Харламов Д.С. "Разработка учебно-методического обеспечения занятий по повышению квалификации сотрудников в условиях профессиональной образовательной организации" - Челябинск: ЮУрГГПУ, 2017, 70 стр. машинописного текста, 3 таблицы, 20 рисунков, список использованной литературы – 30 наименований.

**Ключевые слова: ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ; СИСТЕМА НЕПРЕРЫВНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ; ЦЕЛИ ОБУЧЕНИЯ; АВТОТРАНСПОРТНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ; ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС; МОДЕРНИЗАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ; ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ТОПЛИВНОГО НАСОСА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ**

В работе проанализированы теоретические аспекты обучения и повышения квалификации кадров, выявлена необходимость переподготовки работников предприятий автомобильного транспорта при совершенствовании организации производства, изменении технологических процессов, модернизации оборудования. На основе анализа хозяйственной деятельности автотранспортного цеха УАВР-1 предложен проект усовершенствования организации технического обслуживания и ремонта автомобилей. Осуществлена модернизация конструкции установки для проведения диагностических и обкаточных операций топливных насосов высокого давления и разработана методика проведения занятия на тему «Стенд для диагностирования и обкатки топливных насосов высокого давления», учитывающая предложенные усовершенствования.

Разработка учебно-методического обеспечения занятий по повышению квалификации сотрудников в условиях профессиональной образовательной организации

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					Лист
Разраб.		Харламов Д.С.		44.03.04.2017.	515925.	13	Лист	Листов	
Проект.	Лист	Дмитриев М.С.		44.03.04.2017.	(12)05.ПЗ		3		
Н. Контр.		Дмитриев М.С.							
						ЮУрГГПУ Кафедра АТ, ИТ и МОТД			

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	4
1. Теоретические аспекты обучения и повышения квалификации кадров	7
1.1. Роль подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров в росте экономической эффективности организации	7
1.2. Основные формы обучения, повышение квалификации и подготовки кадров в условиях рыночной экономики	9
1.3. Выводы и предложения	15
2. Анализ хозяйственной деятельности предприятия	19
2.1. Краткая характеристика предприятия	19
2.2. Анализ производственно-хозяйственной деятельности автотранспортного цеха	20
2.3. Анализ организации процесса технического обслуживания и ремонта автомобилей	23
2.4. Выводы и предложения	28
3. Организация производственного процесса технического обслуживания и ремонта автомобилей	30
3.1. Обоснование годовой программы ремонтно-обслуживающих работ	30
3.1.1. Расчет годовой производственной программы	30
3.1.2. Определение количества обслуживаний автомобилей	36
3.1.3. Определение годовой трудоемкости работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту	37
3.2. Комплектование рабочих постов	40
3.2.1. Расчет численности производственных рабочих	40
3.2.2. Расчет числа универсальных постов тех. обслуживания	41
3.2.3. Расчет числа постов зоны ТР	41

					44.03.04.2017.515925.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3.2.4. Распределение рабочих по постам	44
3.3. Схема производственного процесса	45
3.3.1. Первое техническое обслуживание	45
3.3.2. Второе техническое обслуживание	48
3.3.3. Текущий ремонт	49
3.4. Расчет потребности в производственных площадях и оборудовании	51
3.4.1. Подбор технологического оборудования участков технического обслуживания и текущего ремонта. Расстановка его на плане производственного корпуса	51
3.4.2. Расчет потребностей в производственных площадях	55
3.5. Расчёт обменного фонда агрегатов	57
4. Конструкторская разработка	59
4.1. Назначение и описание установки	59
4.2. Расчет элементов конструкции	60
4.2.1. Выбор и расчет электродвигателя	60
4.2.2. Выбор муфты	60
4.2.3. Расчет и выбор шпонки	61
5. Методическая разработка учебного занятия	62
5.1. План-конспект для проведения занятия на тему: «Стенд для диагностирования и обкатки топливных насосов высокого давления»	62

Заключение

Библиографический список

					44.03.04.2017.515925.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## ВВЕДЕНИЕ

Автомобильный транспорт является наиболее массовым и удобным видом транспорта, обладающий большой маневренностью, хорошей проходимостью и приспособленностью для работы в различных климатических и географических условиях. Он является эффективным средством для перевозки грузов и пассажиров.

Для поддержания автомобилей в исправном и работоспособном состоянии необходима хорошо развитая сеть предприятий по обслуживанию и ремонту автомобилей. В настоящее время по области возросло количество личных автомобилей, что вызвало рост предприятий по их обслуживанию.

Как правило, затраты на ремонт и обслуживание за период эксплуатации в несколько раз превышают первоначальную стоимость автомобилей. В связи с этим необходимо совершенствовать технологию ремонта автомобилей за счет разработки и внедрения новых ресурсосберегающих технологий, модернизации ремонтно-технологического оборудования, механизации и автоматизации технологических процессов [10].

При этом разработка, внедрение и освоение новых технологий требует систематического повышения как общего культурно-технического и профессионального уровня работников станций технического обслуживания автомобилей, так и повышения квалификации в пределах конкретных трудовых функций. В таком повышении заинтересованы и предприятия, и сами работники, поскольку требования к качеству рабочей силы постоянно повышаются.

Проблемами повышения квалификации работников занимались В.В. Адамчук, А.Л. Кибанов, Б.М. Генкин, Ю.Г. Одегов и другие ученые.

Существует несколько форм повышения квалификации, среди которых можно выделить обучение на рабочем месте и обучение вне рабочего места. Вторая форма обучения может производиться на базе учреждений СПО. В

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	44.03.04.2017.515925.ПЗ				

частности, ГБПОУ «Южно-Уральский государственный технический колледж» организует курсы повышения квалификации для работников предприятий автомобильного транспорта г. Челябинска и Челябинской области.

В современных условиях перед профессиональным обучением рабочих кадров встает целый ряд принципиально важных задач, обусловленных потребностями адаптации предприятий к рынку, проведением модернизации и перепрофилирования производств и изменением требований к качеству рабочей силы.

Современное производство предъявляет высокие требования к рабочим кадрам и системе подготовки, переподготовки и повышения квалификации в условиях рыночных отношений. В ходе научно-технического прогресса одни профессии исчезают, другие появляются. Уплотняется трудовой ритм, меняются технические средства. Все это порождает необходимость в новых формах подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих кадров.

Поэтому вопросы подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих кадров в условиях рыночных отношений приобретают особую актуальность.

**Объект исследования:** процесс повышения квалификации автомехаников на станции технического обслуживания автомобилей.

**Предмет исследования:** повышение квалификации рабочих.

**Цель работы:** разработка технологии повышения квалификации работников на станции технического обслуживания автомобилей.

**Гипотеза:** процесс повышения квалификации автомехаников будет происходить более эффективно при модернизации производственного процесса и оборудования на СТО.

Для достижения поставленной цели необходимо решение следующих задач:

					44.03.04.2017.515925.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



3. Проанализировать теоретические аспекты повышения квалификации работников;
4. Выполнить анализ хозяйственной деятельности автопредприятия;
3. Произвести расчет объемов ремонтных работ, числа рабочих и оборудования;
4. Осуществить конструкторскую разработку установки для проведения диагностических и обкаточных операций топливных насосов высокого давления (ТНВД);
4. Разработать методику проведения занятия по теме «Стенд для диагностирования и обкатки топливных насосов высокого давления».

***Методы исследования:***

1. Анализ научной литературы по теме исследования.
2. Анализ конструкций.
3. Систематизация материала.
4. Проектирование.

База исследования – ГБПОУ «Южно-Уральский государственный технический колледж».

						44.03.04.2017.515925.ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			

# 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ КАДРОВ

## 1.1. Роль подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров в росте экономической эффективности организации

Согласно Трудовому кодексу Российской Федерации (раздел 9) работники имеют право на профессиональную подготовку, переподготовку и повышение квалификации, включая обучение новым профессиям и специальностям.

В современных условиях важнейшим условием развития предприятия (организации), авторитета его на рынке и повышения конкурентоспособности являются корпоративные знания. Деятельность руководства по обучению и повышению квалификации сотрудников, собственная работа сотрудников в этом направлении, мощная система информационного поиска новаций и нововведений – все это должно работать на идею постоянного повышения и совершенствования корпоративного знания.

Вот почему в последнее время руководители многих фирм и организаций пристальное внимание уделяют созданию систем корпоративной подготовки специалистов, прежде всего работе учебных центров и учебных отделов.

Развитие персонала – комплекс мер, включающих профессиональное обучение выпускников школ, переподготовку и повышение квалификации кадров. Цель развития персонала – обеспечение организации хорошо подготовленными работниками, в соответствии с ее целями и стратегией развития.

Переход к рыночным отношениям означает, кроме всего прочего, высокую динамику изменения требований к качественным параметрам рабочей силы. При этом выявляются важные сдвиги в отношении роли и значения отдельных компонентов ее качества. Примером здесь может послужить место образовательного фактора в общих качественных характеристиках совокупного работника. В наши дни ситуация такова, что

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

44.03.04.2017.515925.ПЗ

образование, и не только общее, сколько профессиональное, становится определяющим элементом, формирующим качественные характеристики рабочей силы.

Крупные организации наращивают инвестиции в подготовку кадров, поскольку внешний рынок и система подготовки все меньше удовлетворяют потребности высокотехнологичных производств. Этому также способствуют сокращающийся цикл производства и жизни товаров, их частое изменение, требующее новых квалификаций.

Современная государственная политика в области профессиональной подготовки призвана обеспечить решение двух взаимосвязанных задач социально-экономического характера:

- обеспечение потребности производства рабочей силой требуемой квалификации;
- борьба с безработицей путем переподготовки безработных.

Подготовка квалифицированных кадров представляет собой совокупность мероприятий, которые направлены на систематическое получение и повышение квалификации, отвечающей текущим и перспективным целям предприятия и обеспечивающей соответствие требований, предъявляемых рабочим местом к способностям работника. С экономической точки зрения подготовка квалифицированных кадров является эффективной в том случае, если связанные с ней издержки ниже издержек организации на повышение производительности труда за счет этого фактора. Подготовка квалифицированного персонала может свести на нет необходимость привлечения рабочей силы со стороны и предотвратить его сокращение путем устранения дефицита рабочей силы.

Подготовка квалифицированных кадров затрагивает множество компонентов социальной эффективности. Повышение профессионального мастерства положительно отражается на:

- гарантии (сохранении) рабочего места;

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	44.03.04.2017.515925.ПЗ					

- возможности профессионального роста на производстве;
- доходах работника.

В современных условиях развитие системы профессиональной подготовки определяется двумя противодействующими тенденциями: растущими требованиями научно-технического прогресса (НТП) к общему и профессиональному уровню рабочей силы и стремлением предпринимателей к максимально возможному снижению издержек на ее воспроизводство.

Значение квалификации персонала для эффективности применения новых технологий стало столь важным, что в современном менеджменте практически всех индустриально развитых стран мира квалификация стала главнейшим признаком классификации персонала предприятия и получила ранг, равный характеристикам, определяющим принадлежность работника к управленческому или производственному персоналу.

Квалификация – это динамическая способность человека включаться в процесс производства и выполнять предусмотренные технологией трудовые операции. Она характеризует, с одной стороны, потенциальную возможность работника выполнять работу определенной сложности, а с другой – уровень развития самого работника.

В период интенсивных технологических преобразований повышению квалификации отводится исключительное значение, обеспечивающее само существование предприятия.

## **1.2. Основные формы обучения, повышение квалификации и подготовки кадров в условиях рыночной экономики**

Обучение и подготовка – две стороны одного процесса. Обучение связано с развитием общего интеллекта у человека, а подготовка – с приобретением знаний, относящихся непосредственно к выполняемой работе. Профессиональная подготовка представляет собой целевое обучение, конечная цель которого – обеспечение предприятия достаточным

					44.03.04.2017.515925.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

количеством работников, чьи профессиональные качества в полной мере соответствуют производственно-коммерческим целям организации. Программы обучения должны быть составлены с учетом конкретных особенностей структуры персонала и актуальных задач развития каждой организации (или ее подразделений и филиалов).

Система профессионального обучения должна значительно увеличить свою способность к инновациям и гибкому реагированию на потребности рынка. Это положение является центральным в политике профобучения в условиях перехода к рыночной экономике.

Целью организации профессионального обучения кадров на производстве должно стать создание системы непрерывного образования персонала на основе оптимального сочетания различных форм подготовки новых рабочих, переподготовки и обучения рабочих вторым профессиям, повышения их квалификации и уровня знаний с учетом динамичных изменений в технике, технологии, организации производства, в тесной увязке с их индивидуальным профессионально - квалификационным продвижением.

Суть концепции «непрерывного» образования состоит в постоянной адаптации, периодическом повышении квалификации и переподготовке рабочей силы в течение всей активной трудовой жизни как в рамках формальной, так и в рамках неформальной системы образования на основе качественной базовой, начальной подготовки. Принцип непрерывности профессионального обучения должен обеспечиваться поэтапностью и преемственностью прохождения каждым рабочим отдельных ступеней образования (от низших, начальных, к высшим) на основе последовательного усвоения знаний, умений, навыков. Для этого процесс обучения целесообразно строить по восходящей линии таким образом, чтобы каждая последующая ступень являлась логическим продолжением предыдущих и представляла собой законченный цикл обучения.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	44.03.04.2017.515925.ПЗ					

В системе непрерывного профессионального образования Российской Федерации сегодня выделяют пять ступеней квалификации (таблица 1). Их совокупность составляет квалификационную структуру профессионального образования, которая отражает традиции и тенденции развития профессиональной подготовки в России, определяет роль и место профессии в экономической системе и учитывает квалификационные требования стран Европейского сообщества.

Таблица 1.1

Квалификационная структура профессионального образования РФ

Ступень квалификации	Уровень общего образования, требуемый для получения профессии	Уровень профессионального образования
1	Основное	Ускоренная профессиональная подготовка
2	Основное	Начальное профессиональное образование по профессиям, для овладения которыми не требуется среднего общего образования
3	Среднее (полное)	Начальное профессиональное образование по профессиям, для овладения которыми требуется среднее общее образование
4	Среднее (полное)	Повышенное профессиональное образование рабочих лиц. Среднее профессиональное образование. Повышенное профессиональное образование специалистов среднего звена.
5	Среднее (полное)	Бакалавриат, магистратура, послевузовское специальное образование.

На практике существуют три ступени обучения – начальная, средняя, высшая. По каждой из них строго определены объем знаний и навыков, которыми должны овладеть обучающиеся на каждой ступени, содержание профилирующих специальных дисциплин.

Повышение квалификации после завершения профессионального обучения и определенного времени работы по профессии направлено на достижение двух целей:

- обеспечение приспособления профессиональной квалификации к новым тенденциям в техническом и профессиональном развитии путем проведения учебных мероприятий, сопровождающих трудовой процесс, преимущественно на самих предприятиях;

- подготовку профессиональной карьеры с переходом на более высокую степень квалификации в качестве специалистов и руководящего персонала среднего звена (например, мастеров, техников, специалистов различного профиля и т.д.), путем посещения курсов на предприятии, при учебном центре, обслуживающем множество предприятий, или в профессиональной школе.

Осознав необходимость подготовки квалифицированных кадров, каждая организация должна принять решение о концепции профессионального обучения персонала.

Вариантами здесь выступают:

1. Узкоспециализированная подготовка кадров, ориентированная на краткосрочную перспективу, и имеющая отношение к соответствующим рабочим местам.

2. Подготовка квалифицированных кадров широкого профиля, ориентированная на повышении внутрипроизводственной мобильности работника, степени его готовности и способности к перемене труда, освоению новых сфер.

3. Подготовка квалифицированных кадров, ориентированная на личность работника и призванная стимулировать развитие человеческих качеств и зрелости работника.

В практике профессионально-технического образования сложились две формы обучения персонала: на рабочем месте (внутрипроизводственная) и вне его (внепроизводственная).

Обучение на рабочем месте осуществляется в процессе работы. Эта форма подготовки является более дешевой и оперативной, характеризуется

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	44.03.04.2017.515925.ПЗ				

тесной связью с повседневной работой и облегчает вхождение в учебный процесс работников, не привыкших к обучению в аудиториях.

Обучение на рабочем месте, как правило, подразумевает наблюдение за опытным начальником или коллегой, когда они выполняют определенную работу или решают какую-либо задачу.

Преимущества обучения на рабочем месте заключаются в том, что оно дешево, легко удовлетворяет потребности обучаемого, работник получает опыт «из рук в руки».

Однако этот метод имеет следующие недостатки: Вы или Ваши коллеги могут не обладать достаточным опытом в обучении; работники, которых попросили обучать, могут не иметь для этого достаточно авторитета и ответственности; работники могут возмутиться, что их будут учить их коллеги.

Обучение вне рабочего места более эффективно, но связано с дополнительными финансовыми затратами и отвлечением работника от его служебных обязанностей. Методы профессиональной подготовки вне рабочего места предназначены, прежде всего, для получения теоретических знаний и для обучения решению проблем, принятию решений, согласованному поведению.

Преимущества данного метода:

- занятия проводятся опытными экспертами;
- используются современное оборудование и информация;
- работники получают заряд свежих идей и информации.

Недостатки:

- это может быть дорого;
- курсы могут быть оторванными от практики, и перенасыщены теорией;
- работники могут быть не настроены проходить обучение в свое свободное время.

					44.03.04.2017.515925.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



Профессиональное развитие оказывает положительное влияние и на самих сотрудников. Повышая квалификацию и приобретая новые навыки и знания, они становятся более конкурентоспособными на рынке труда и получают дополнительные возможности для профессионального роста как внутри своей организации, так и вне ее. Профессиональное обучение способствует общему интеллектуальному развитию человека, укрепляет уверенность в себе. Потому возможность получения профессионального обучения в собственной организации высоко ценится работниками и оказывает большое влияние на принятие ими решения о работе на том или ином предприятии.

Если рассматривать профессиональное образование как систему, то в ней необходимо выделить два этапа. Первый – собственно профессиональная подготовка. Второй – последующие усилия, предпринимаемые для углубления, расширения и дополнения ранее приобретенной квалификации.

При этом в зависимости от преследуемых целей приобретенная ранее квалификация должна быть сохранена, приведена в соответствие с изменившейся обстановкой или использована для профессионального продвижения по службе. Данный подход к повышению квалификации непосредственно вытекает из концепции непрерывного образования, в основе которой лежит принцип организации ступенчатого производственного обучения персонала. В настоящее время нет всесторонне обоснованных соображений по срокам переподготовки. Организуя эту работу, исходят из того, что за средний период своей трудовой деятельности (40...45 лет) квалифицированный работник должен 4...5 раз пройти переподготовку и повысить свою квалификацию. В промышленности, и особенно в машиностроении, «обновлять» свою квалификацию для освоения новой техники приходится сегодня в среднем в 6...8 раз, меняя при этом 3...4 раза профессию.

						44.03.04.2017.515925.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

Исходя из периодов смены видов продукции (один раз в 5..8 лет) каждый работник раз в 4...7 лет должен обновлять свои знания.

Поэтому значение повышения профессиональной квалификации возрастает. Отрезки времени, когда преобладает учеба, сменяются отрезками времени с преобладанием практического применения, и наоборот. Работа и учеба постоянно становятся все более неотделимыми друг от друга.

Профессиональное обучение, работа по профессии и повышение квалификации всегда содержат оба элемента: элемент учебы и элемент применения.

### **1.3. Выводы и предложения**

В настоящее время профтехобразование в России переживает сложный период: очень резко обозначился отрыв деятельности системы профтехобразования от перестройки экономики России, требований рыночных отношений.

Система профобучения в бывшем СССР была построена, исходя из следующих предпосылок:

- общество имеет неограниченное число рабочих мест, и каждый может выбрать работу по способностям и квалификации;
- государство гарантирует каждому профессиональную подготовку и рабочее место.

В СССР задача обеспечения производства кадрами была определена в качестве важнейшей в 20-е годы, т.е. практически сразу после принятия решения об индустриализации страны. Высокие темпы развития многих отраслей и необходимость внедрения новейших достижений науки и техники явились причиной создания в 50-60-х годах широкой сети отраслевых учебных заведений основного и дополнительного профессионального образования. Эта система содержала в себе как положительные, так и

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	44.03.04.2017.515925.ПЗ					

негативные качества, обусловленные теми базовыми принципами, на которых она формировалась.

Благодаря централизованному финансированию формирование и развитие системы подготовки кадров происходило в значительной мере в соответствии с государственными запросами по развитию народного хозяйства и его отраслей. Предусматривались средства на развитие системы подготовки и переподготовки кадров. С переходом предприятий к рыночным отношениям их регулярная помощь училищам значительно сократилась, осложнились взаимоотношения в вопросах планирования подготовки рабочих и специалистов, организации производственной практики, трудоустройства выпускников. Положение о базовом предприятии профтехучилища по существу утратило силу. Многие хозяйственные руководители не проявляют должной заинтересованности в подготовке молодых кадров.

С начала 90-х годов планы приема и выпуска в профессионально-технических училищах ежегодно не выполнялись, договорная система отношений по подготовке квалифицированных рабочих не получила своего развития. Сложившаяся система не учитывала потребностей регионов в трудовых ресурсах, приводила к перепроизводству малоквалифицированных рабочих, не ориентировала на перспективные изменения структуры занятых в народном хозяйстве. Отсутствовала такая важная функция управления подготовкой кадров, как координация деятельности разных видов и форм обучения.

Современные условия требуют перехода к качественно новой ступени – единой государственной политике в области подготовки квалифицированных кадров. Отсутствие прогнозных исследований по оценке оптимальных потребностей в подготовке рабочих по отраслям и регионам привело к интенсивности развития системы, выражающейся в продолжении подготовки по профессиям, в которых производство не нуждается, к острому дефициту

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	44.03.04.2017.515925.ПЗ					

подготовки по перспективным профессиям. В системе образования и повышения квалификации, трудящихся в нашей стране обнаруживается явная диспропорция: при известном избытке подготовки специалистов высшей квалификации имеет место недостаточная подготовка рабочих, особенно квалифицированных.

Новая структура экономики требует значительных изменений в системе профподготовки, которая традиционно была ориентирована на предпроизводственное обучение молодежи. Системы профобучения будут вынуждены приспособиться к расширяющимся потребностям в обучении и переподготовке взрослых работников и должны будут создать новые структуры управления, стимулирующие профобучение, ориентированное на потребности рынка. Система профессионального обучения должна значительно увеличить свою способность к инновациям и гибкому реагированию на потребности рынка. Это положение является центральным в политике профобучения в условиях перехода к рыночной экономике. Целью организации профессионального обучения кадров на производстве должно стать создание системы непрерывного образования персонала на основе оптимального сочетания различных форм подготовки новых рабочих, переподготовки и обучение рабочих вторым профессиям, повышения их квалификации и уровня знаний с учетом динамичных изменений в технике, технологии, организации производства, в тесной увязке с их индивидуальным профессионально - квалификационным продвижением.

Таким образом, из вышеизложенного можно сделать вывод, что необходимость повышения квалификации работников станций технического обслуживания автомобилей может возникать при совершенствовании организации производства, изменении технологических процессов, модернизации оборудования. Поэтому далее рассмотрим процесс модернизации предприятия автомобильного транспорта на примере автотранспортного цеха Управления аварийно – восстановительных работ

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	44.03.04.2017.515925.ПЗ					

(УАВР – 1) филиала общества с ограниченной ответственностью «Газпром Трансгаз Екатеринбург».

					44.03.04.2017.515925.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## 2. АНАЛИЗ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

### 2.1. Краткая характеристика предприятия

Автотранспортный цех является структурным подразделением Управления аварийно – восстановительных работ (УАВР – 1) филиала общества с ограниченной ответственностью «Газпром Трансгаз Екатеринбург». УАВР – 1 был образован в 1996 году. Управление специализируется по ликвидации аварий на газопроводе, а так же по их предупреждению.

Основной деятельностью автотранспортного цеха является круглосуточная и бесперебойная и своевременная доставка специального оборудования и рабочих к месту ликвидации аварии.

В связи с удобным местоположением УАВР – 1 производит ремонтные работы по всей территории деятельности ООО «Газпром Трансгаз Екатеринбург»: Свердловской, Курганской, Челябинской и Оренбургской областях.

Предприятие имеет 3 категории дорожных условий эксплуатации подвижного состава.

Результаты хозяйственной деятельности УАВР-1 приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Результаты хозяйственной деятельности УАВР -1

Показатели	Годы			
	2014		2015	
	Значение	В процентах	Значение	В процентах
Выручка тыс.руб.	25565,2	100	27208,8	106
Себестоимость тыс.руб.	21806,2	100	23397,1	107
Прибыль тыс.руб.	3759	100	3811,7	101
Рентабельность	17	100	16	94

По результатам хозяйственной деятельности предприятие наблюдается увеличение выручки с 25565,2 тыс. руб. до 27208,8 тыс.руб., себестоимости от 1806,2 тыс.руб. до 23397,1 тыс.руб., прибыли от 3759 тыс.руб. до 3811 тыс.руб.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	44.03.04.2017.515925.ПЗ					

Рентабельность деятельности предприятия в 2016 году составляет 16 процентов, что на 1 процент меньше, чем в 2015 году.

## 2.2. Анализ производственно-хозяйственной деятельности автотранспортного цеха

Основной деятельностью автотранспортного цеха является перевозка грузов предприятия УАВР – 1, а так же ремонт собственных транспортных средств.

Основой любого производственного процесса являются основные производственные фонды. Сведения о структуре и остаточной стоимости основных фондов на 2015 г. Приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2.

### Остаточная стоимость основных производственных фондов цеха

Производственные фонды	Стоимость, тыс.руб.	Процент к итогу
Здания и сооружения	543,2	10,3
Оборудование	126,2	2,4
Автотранспорт	4586,6	87,3
Итого	5256,0	100

Большую долю основных производственных фондов предприятия составляет автотранспорт, на долю которого приходится 87,3 процента. Это связано со специализацией предприятия, которое выполняет грузоперевозки.

В таблице 2.3 представлена структура подразделений автотранспортного цеха.

Таблица 2.3

### Структура подразделений автотранспортного цеха

Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>
Корпус технического обслуживания и ремонта автомобилей	1080
Гараж для грузовых автомобилей	864
Диагностический корпус	216
Склад ГСМ	288
Склад кислородных баллонов	90

Данные таблицы 2.3 показывают, что предприятие имеет сеть производственных и вспомогательных помещений. Ремонтная база предприятия обеспечена всеми необходимыми зданиями и сооружениями для обслуживания автотранспорта.

Состав и технические характеристики автомобильного транспорта предприятия представлены в таблице 2.4.

Таблица 2.4

Наличие и состав парка автотранспортного цеха на 01.01.2017г

Марка автомобиля	Тип	Грузоподъемность, т	Мощность двигателя, л.с.	Количество, ед.	Процент к итогу
Урал-5557	Самосвал	10	240	2	4
КАМАЗ-55111	Самосвал	13	220	2	4
КАМАЗ-5320	Бортовой тягач	8	210	6	12
Урал-4320	Бортовой тягач	8	180	30	60
КАМАЗ-5410	Седельный тягач	14	210	10	20
Всего	-	-	-	50	100

Основными автомобилями в автопарке являются: бортовые и седельные тягачи. Общая доля, занимаемая этими автомобилями, составляет 92 %. Это объясняется тем, что автотранспортный цех в основном занимается перевозкой крупногабаритных грузов.

В автопарке наблюдается большая разномарочность машин. От этого, в первую очередь страдает производство, т.к. неизбежно увеличиваются затраты на ремонт и, естественно, снижается эффективность производства. Средний возраст автомобилей составляет около семи лет.

В таблице 2.5 представлены данные о численности работающих в автотранспортном цехе по основным занимаемым должностям.



Таблица 2.5

## Наличие и состав работающих автотранспортного цеха, чел

Профессия рабочего	Годы	
	2014	2015
Водитель	40	40
Ремонтные рабочие	6	6
ИТР	4	4
Итого	50	50

Из данных таблицы 2.5 видно, что среди работающих большинство составляют водители, 80 % от общего числа работающих, что соответствует характеру деятельности автотранспортного цеха.

Цех полностью обеспечен производственными рабочими, а их квалификация соответствует выполняемой ими работе.

В свою очередь предприятие заинтересовано в увеличении качества выполняемых работ и сохранении рабочего коллектива. Поэтому руководством выделяются средства для повышения квалификации работников.

Данные о квалификации ремонтных рабочих представлены в таблице 2.6.

Таблица 2.6

## Численность и квалификация рабочих ремонтного производства

Специальность рабочего	Годы			
	2015		2016	
	Количество	Разряд	Количество	Разряд
Ремонтные рабочие всего:	6	-	6	-
Электрогазосварщик	1	5	1	5
Моторист	1	5	1	5
Медник	1	5	1	5
Токарь	1	6	1	6
Автоэлектрик	1	5	1	5
Аккумуляторщик	1	5	1	5

Согласно данным таблицы 2.6. штат ремонтных рабочих не изменяется. Уровень квалификации рабочих высокий, каждый имеет разряд не ниже 5-го, что полностью соответствует выполняемой ими работе.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	44.03.04.2017.515925.ПЗ				

### 2.3. Анализ организации процесса технического обслуживания и ремонта автомобилей

Для поддержания автопарка в исправном состоянии на территории цеха имеется ремонтный корпус.

Ремонтный корпус представляет собой 1 пролетное здание, с шириной пролета 18 м. Корпус одноэтажный. Тип здания каркасный, железобетонные колонны образуют каркас здания и передают нагрузку на фундамент. Для данного типа корпуса используют столбчатый фундамент, состоящий из отдельных опор.

Стены – железобетонные плиты толщиной 300 мм. Ремонтный корпус занимает площадь 1080м<sup>2</sup>.

Перечень участков, входящих в состав ремонтного корпуса приведён в таблице 2.7.

Таблица 2.7

#### Перечень участков ремонтного корпуса

Название	Площадь, м <sup>2</sup>
Тепловой узел	24
Сварочный участок	24
Участок ремонта узлов и агрегатов	24
Склад запчастей и агрегатов обменного фонда	24
Участок ремонта электрооборудования автомобилей	24
Участок ремонта силового электрооборудования	24
Токарные помещения	36
Сварочный пост	24
Участок разборки и сборки автомобилей	360
Итого	564

Большую долю ремонтного корпуса занимает участок разборки и сборки автомобилей 64%, остальные равны, за исключением токарного помещения.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

44.03.04.2017.515925.ПЗ

Наличие и эффективное использование данных участков позволяет обеспечить эксплуатационную надёжность подвижного состава и снизить затраты на его содержание путём своевременного и качественного технического обслуживания и ремонта.

В цехе имеются пожарные щиты со средствами пожаротушения и ящики с пембском. Технологическое оборудование в основном соответствует выполняемым работам ТО и ТР и требованиям техники безопасности. Цех имеет естественное и искусственное освещение, что обеспечивает нормальную освещённость рабочих мест.

К недостаткам в организации ремонтных работ относится то, что не организован ремонт агрегатов обменного фонда, а так же малая площадь участка ремонта узлов и агрегатов.

В таблице 2.8 представлены данные о наличии основного технологического оборудования в автотранспортном цехе.

Таблица 2.8

Основное технологическое оборудование

Название оборудования	Марка	Количество
Домкрат гидравлический	П-304	2
Установка для смазки, заправки автомобилей и подкачки шин	ОЗ-4967М-ГОСНИТИ	1
Стенд для проверки герметичности пневматических, гидравлических систем и правки трубопроводов	Р-615	1
Стенд для комплексного проведения диагностики и проверки состояния автомобиля	КИ-4998-ГОСНИТИ	1
Кран балка	М-6134	2
Солидолонагнетатель	ОЗ-9903-ГОСНИТИ	1
Газоанализатор	ШАМ-1701	1
Расходомер	КИ-4887	1
Стенд для ремонта и испытания радиаторов	КИ-13771	1
Стенд для зарядки и хранения аккумуляторных батарей	КИ-2911-ГОСНИТИ	1
Дистиллятор	Д-1	1
Электровулканизатор	О-110ГМ	1
Сварочный трансформатор	ТД-500	1
Прибор для проверки ГУР и насоса	К-405	1

Из данных таблицы 2.8 следует, что предприятие располагает необходимым технологическим оборудованием, а именно приборами, станками и стендами в количестве 18 шт., для проведения эффективного ремонта и технического обслуживания подвижного состава. Более 50% производственных процессов ТО и ТР подвижного состава механизировано. Имеющееся оборудование имеет максимальную загрузку и силами предприятия поддерживается в исправном состоянии. Единственный недостаток – это отсутствие оборудования для ремонта двигателей и топливной аппаратуры.

Технико-эксплуатационные показатели автомобильного парка цеха приведены в таблице 2.9.

Таблица 2.9

Технико-эксплуатационные показатели

Показатели	Годы	
	2015	2016
Среднесписочное количество автомобилей, ед.	50	50
Машино-дни в хозяйстве	18250	18250
Машино-дни в работе	8873	9889
Машино-дни в ремонте	1905	2208
из них в ожидании запасных частей	1210	1256
Простои в исправном состоянии	7472	6153
В том числе без:		
- водителя	743	147
- работы	879	156
- выходные и праздничные	5850	5850
Коэффициент технической готовности	0,82	0,82
Коэффициент использования	0,49	0,54

Анализ таблицы 2.9 показывает, что автомобильный парк предприятия эксплуатируется нестабильно. Отмечаются простои технически исправных машин по разным причинам (отсутствие водителя или работы), поэтому в линию выпускают меньше автотранспортных средств, чем имеется в наличии технически исправного подвижного состава. Заметим, что за анализируемый период возрастает число машино-дней в работе от 8873 до 9889 шт. и уменьшается число простоев в исправном состоянии от 7472 до 6153. Таким образом, коэффициент использования автомобилей возрастает от 49% до 54%.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	44.03.04.2017.515925.ПЗ					

Коэффициент технической готовности остался равен 82%, так как увеличились машино-дни в ремонте от 1905 до 2208. Фактически цех имеет несколько завышенное количество автомобилей, но они нужны ему технологически, в пиковые периоды использования. Также автомобили не используются по причине простоев в техническом обслуживании и текущем ремонте, при этом большую часть времени автомобили стоят в ожидании запасных частей или агрегата. Необходимо стремиться к сокращению простоев техники по причине отсутствия исправного агрегата, для этого необходимо создать фонд резервных узлов и агрегатов.

Техническое состояние подвижного состава отражает такой показатель, как коэффициент готовности, который зависит от простоев автомобилей в ТО и ремонте. Предприятие должно быть заинтересовано в снижении времени простоя автомобилей в ТО и ремонте, а, следовательно, в повышении коэффициента готовности.

Причины и длительности простоев автомобилей типа КАМАЗ – 5320 в летний период представлены в таблице 2.10.

Таблица 2.10

Причины и длительности простоев автомобилей типа КАМАЗ - 5320

	Ремонт двигателя	Ремонт тормозной системы	Ремонт сцепления	Ремонт коробки передач	Прочие	Итого
Количество отказов, шт.	7	6	8	6	32	59
Смен в ремонте	238	78	92	102	252	762
Длительность устранения одного отказа, смен/отказ	34	13	11,5	17	7,8	83,3
Технологически необходимое время замены агрегата	4	2	3	3	-	-

Анализ таблицы 2.10 показывает, что на устранение отказов тратится много времени. Длительность устранения одного отказа двигателя составляет 34 смен/отказ, что составляет 40% от длительности устранения остальных

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	44.03.04.2017.515925.ПЗ					

отказов, при технологически необходимом времени замены агрегата в 4 смен/отказ. Если организовать на предприятии обменный фонд агрегатов и внедрить агрегатный метод ремонта, то продолжительность простоя автомобилей в ремонте можно сократить до минимума, то – есть до времени необходимого для снятия неисправного и установки отремонтированного агрегата.

#### 2.4. Выводы и предложения

Проанализировав производственно-хозяйственную деятельность автотранспортного цеха, можно сделать следующие выводы. Предприятие работает удовлетворительно, обладает штатом высококвалифицированных работников. Но существует ряд недостатков, которые существенно влияют на результаты ремонта: отсутствие обменного фонда агрегатов, участка ремонта топливной аппаратуры, недостаточная площадь участка ремонта узлов и агрегатов, использование устаревшего и энергоёмкого оборудования.

В этой связи в дипломном проекте предлагается разработать мероприятия по совершенствованию организации технического обслуживания и ремонта подвижного состава:

- обосновать годовую программу ремонтно-обслуживающих работ;
- укомплектовать рабочие посты;
- рассчитать потребности в производственных площадях и оборудовании;
- разобрать стенд для диагностирования ТНВД.

Реализация данных мероприятий сократит простои автомобилей в ремонте, улучшит качество обслуживания и ремонта, что обеспечит увеличение коэффициента полезного действия автопарка.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	44.03.04.2017.515925.ПЗ					

### 3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ

#### 3.1. Обоснование годовой программы ремонтно-обслуживающих работ

##### 3.1.1 Расчет годовой производственной программы

Программа по техническому обслуживанию, т.е. число обслуживаний данного вида ТО за год и их трудоёмкости определяется как в количественном, так и в трудовом выражении, а по текущему ремонту только в трудовом выражении.

Для расчёта производственной программы были использованы следующие исходные данные:

- марка и количество автомобилей;
- годовой плановый пробег на каждый автомобиль или группу автомобилей;
- периодичность технического обслуживания;
- нормативы трудоёмкости на единицу технического обслуживания;
- удельные нормативы трудоёмкости на текущий ремонт автомобилей;

В таблице 3.1 представлены данные о составе автопарка и условиях эксплуатации.

Таблица 3.1

Состав автопарка и условия эксплуатации

Марка автомобиля	Количество, шт.	Среднегодовой пробег, км	Среднегодовой пробег одного автомобиля, км	Категория условий эксплуатации	Условия эксплуатации	Климат эксплуатации
УРАЛ-5557	2	71340	35670	III	$D_4 - P_2$	Умерен
КАМАЗ-55111	2	76340	38170	III	$D_4 - P_2$	Умерен
КАМАЗ-5320	6	341700	56950	III	$D_4 - P_2$	Умерен
УРАЛ-4320	30	450000	15000	III	$D_4 - P_2$	Умерен
КАМАЗ-5410	10	639500	63950	III	$D_4 - P_2$	Умерен
Итого	50	1578880	-	-	-	-

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	44.03.04.2017.515925.ПЗ				

Примечание

III – категория условий эксплуатации в зависимости от типа дорожного покрытия (Д), типа рельефа местности (Р) и условий движений подвижного состава.

Д<sub>4</sub> - булыжник, грунт, зимник;

Р<sub>2</sub> - холмистый рельеф.

Нормативы периодичности ТО, трудоемкости единицы ТО и ТР на 1000 км пробега корректируются с помощью специальных коэффициентов, указанных в таблицах 3.2 – 3.4, в зависимости от:

- категорий условий эксплуатации -  $K_1$  (таблица 3.2);
- модификации подвижного состава -  $K_2$  (таблица 3.3);
- природно-климатических условий -  $K_3$  (таблица 3.2);
- пробега с начала эксплуатации -  $K_4$  (таблица 3.4);
- размер РВЦ и качества производственно технической базы для проведения ТО и ТР подвижного состава -  $K_5$  (таблица 3.2).

Результирующий коэффициент корректирования нормативов получается перемножением отдельных коэффициентов.

Коэффициент для корректирования периодичности ТО  $K_{пто}$  можно определить по формуле

$$K_{пто} = K_1 * K_3. \quad (3.1)$$

Коэффициент для корректирования пробега до капитального ремонта  $K_{кр}$  определяется по формуле

$$K_{кр} = K_1 * K_2 * K_3. \quad (3.2)$$

Коэффициент для корректирования трудоемкости ТО  $K_{тто}$  определяется по формуле

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

44.03.04.2017.515925.ПЗ



$$K_{\text{ТТО}} = K_2 * K_5. \quad (3.3)$$

Коэффициент для корректирования трудоемкости ТР  $K_{\text{ТР}}$  определяется по формуле

$$K_{\text{ТР}} = K_1 * K_2 * K_3 * K_4 * K_5. \quad (3.4)$$

Таблица 3.2

Коэффициент корректирования нормативов технического обслуживания и ремонта автомобилей

Нормативы	$K_1$	$K_3$	$K_5$
Периодичность ТО	1,00	1,00	-
Трудоемкость ТО	-	-	1,15
Трудоемкость ТР	1,00	1,00	1,15
Пробег до КР	1,00	1,00	-

Таблица 3.3

Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижного состава

Марка автомобилей	Модификация подвижного состава	Нормативы	
		Трудоемкость ТО и ТР	Пробег до капитального ремонта
УРАЛ-5557	Самосвалы	1,15	0,85
КАМАЗ-55111			
КАМАЗ-5320	Тягачи	1,10	0,95
УРАЛ-4320			
КАМАЗ-5410			

Коэффициенты корректирования  $K_1$ ,  $K_3$ , равные единице, принимаются для случая, характеризующегося набором таких данных:

- категория условий эксплуатации – третья;
- климатическая зона – умеренная.

Для коэффициента  $K_5$ , равного 1,15 принимаются следующие данные:

- число автомобилей – 50;
- подвижный состав – технологически совместимый.

Таблица 3.4

Коэффициенты корректирования норматива удельной трудоемкости текущего ремонта ( $K_4$ ) и продолжительности простоя в техническом обслуживании и ремонте ( $K_4^1$ ) в зависимости от пробега с начала эксплуатации

Марка автомобилей	Пробег с начала эксплуатации в долях от нормативного пробега до КР	$K_4$	$K_4^1$
УРАЛ-5557	2,24	2,1	1,3
КАМАЗ-55111	1,71	1,6	1,3
КАМАЗ-5320	2,14	2,1	1,3
УРАЛ-4320	2,24	2,1	1,3
КАМАЗ-5410	2,14	2,1	1,3

Принятые нами коэффициенты корректирования введены в расчет годовой трудоемкости работ по ТО и ТР.

В таблице 3.5 представлены данные о среднегодовом пробеге автомобилей и периодичности технического обслуживания.

Таблица 3.5

Виды и периодичность технического обслуживания автомобилей, км

Марка автомобилей	Среднегодовой пробег, $L_r$	Периодичность технического обслуживания	
		$M_{ТО-1}$	$M_{ТО-2}$
УРАЛ-5557	71340	2500	10000
КАМАЗ-55111	76340	2500	10000
КАМАЗ-5320	341700	2500	10000
УРАЛ-4320	450000	2500	10000
КАМАЗ-5410	639500	2500	10000

Корректирование нормативов технического обслуживания и ремонта подвижного состава приведен на примере автомобиля КамАЗ – 5320.

Дорожные условия эксплуатации относятся к III категории. Средний пробег автомобилей составляет 513600 км.

Норма пробега до КР ( $L^1$ ) определяется с помощью результирующего коэффициента корректирования  $K_{кр}$  и нормативного значения  $L$ , которое составляет 240000 км.

$$L^1 = K_{кр} * L,$$

$$K_{кр} = K_1 * K_2 * K_3,$$

$$K_1 = 1,00, \quad K_2 = 1,00, \quad K_3 = 1,00,$$

$$L^1 = 1,0 * 1,0 * 1,0 * 240000 = 240000 \text{ км.}$$

Тогда пробег с начала эксплуатации в долях от нормативного пробега составит:

$$L_p = \frac{L_c}{L^1} = \frac{513600}{240000} = 2,14.$$

Периодичность ТО ( $M_{ТОi}^p$ ) может быть принята с учётом коэффициента корректирования  $K_{пто}$

$$M_{ТОi}^p = K_{пто} * M_{ТО}$$

$$K_{пто} = K_1 * K_3,$$

$$K_1 = 1,0, \quad K_3 = 1,0,$$

$$M_{ТО1}^p = 1,0 * 1,0 * 2500 = 2500 \text{ км,}$$

$$M_{ТО2}^p = 1,0 * 1,0 * 10000 = 10000 \text{ км.}$$

Трудоемкости ТО и ТР определяются следующим образом:

- для технического обслуживания:

$$t_{ТОi}^p = t_{ТОi} * K_{пто},$$

$$K_{пто} = K_2 * K_5,$$

$$K_2 = 1,1, \quad K_5 = 1,15,$$

$$t_{ТОi}^p = 3,4 * 1,1 * 1,15 = 4,301, \text{ чел} - \text{ч};$$

					44.03.04.2017.515925.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- для текущего ремонта:

$$t_{\text{ТР}}^{\text{P}} = t_{\text{ТР}} * K_{\text{ТР}},$$

$$K_{\text{ТР}} = K_1 * K_2 * K_3 * K_4 * K_5,$$

$$K_1 = 1,0, K_2 = 1,1, K_3 = 1,0, K_4 = 2,1, K_5 = 1,15,$$

$$t_{\text{ТР}}^{\text{P}} = 10,2 * 1,1 * 1,0 * 1,0 * 2,1 * 1,15 = 27 \text{ чел-ч/1000 км.}$$

Расчет по остальным маркам автомобилей производится аналогичным образом. В таблице 3.6 представлены нормативы трудоемкости ТО и ТР и их корректировка.

Таблица 3.6

Корректирование нормативов трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта, чел-ч

Марка автомобил ей	Трудоемко сть одного ТО		$K_{\text{ТТО}}$	Скорректирован ная трудоемкость ТО		Трудоемк ость ТР на 1000 км $t_{\text{ТР}}$	$K_{\text{ТР}}$	Скорректированн ая трудоемкость ТР га 1000 км $t_{\text{ТР}}^{\text{P}}$
	$t_{\text{ТО1}}$	$t_{\text{ТО2}}$		$t_{\text{ТО1}}^{\text{P}}$	$t_{\text{ТО2}}^{\text{P}}$			
УРАЛ- 5557	3,4	14,5	1,27	4,3	18,34	10,20	2,65	27
КАМАЗ- 55111	3,4	14,5	1,27	4,3	18,34	10,20	2,65	27
КАМАЗ- 5320	3,4	14,5	1,27	4,3	18,34	10,20	2,65	27
УРАЛ- 4320	3,4	14,5	1,27	4,3	18,34	10,20	2,65	27
КАМАЗ- 5410	3,4	14,5	1,27	4,3	18,34	10,20	2,65	27

### 3.1.2. Определение количества обслуживаний автомобилей

Число обслуживаний ТО-1 и ТО-2  $N_{\text{ТО-}ki}^{\text{F}}$ , шт., по парку за год можно определить из выражений

$$N_{\text{ТО-}1i} = \left( \frac{L_{\text{Г}i}}{M_{\text{ТО-}1i}} \right) - N_{\text{ТО-}2i} \quad (3.5)$$

где  $N_{\text{ТО-1}i}$  – число обслуживаний ТО – 1 за год;

$L_{\text{Г}i}$  - среднегодовой пробег подвижного состава по маркам;

$M_{\text{ТО-1}i}$  - периодичность ТО – 1 по маркам автомобилей;

$N_{\text{ТО-2}i}$  – число обслуживаний ТО – 2 за год.

$$N_{\text{ТО-2}i} = \left( \frac{L_{\text{Г}i}}{M_{\text{ТО-2}i}} \right) \quad (3.6)$$

Где  $M_{\text{ТО-2}i}$  – периодичность ТО – 2 по маркам автомобилей.

На примере автомобиля КамАЗ – 5320 произведём расчет числа обслуживаний ТО – 1 и ТО – 2 за год.

$$N_{\text{ТО-2}} = \left( \frac{341700}{10000} \right) = 34,14 \approx 34 \text{ шт.},$$

$$N_{\text{ТО-1}} = \left( \frac{341700}{2500} \right) - 34 = 102,68 \approx 102 \text{ шт.}$$

Расчет по остальным маркам автомобилей производится аналогичным образом. Результаты вычислений сводим в таблицу 3.7.

Таблица 3.7

Расчетное количество технических обслуживаний, шт.

Марка автомобилей	$N_{\text{ТО-1}}$	$N_{\text{ТО-2}}$
УРАЛ – 5557	21	7
КАМАЗ – 55111	21	7
КАМАЗ – 5320	102	34
УРАЛ – 4320	135	45
КАМАЗ – 5410	192	64

### 3.1.3. Определение годовой трудоемкости работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту

Зная работы, которые планируются в ремонтной мастерской, рассчитываем годовую трудоемкость. Годовая трудоемкость технического обслуживания подвижного состава

$$T_{TO-i}^r = N_{TO-i} * t_{TO-i}^p \quad (3.7)$$

Где  $N_{TO-i}$  - годовое число обслуживаний данного вида ТО, шт.;

$t_{TO-i}^p$  - расчетная (скорректированная) трудоёмкость единицы ТО данного вида, чел-ч.

Годовая трудоемкость ТО – 1 и ТО – 2 с сопутствующим ТР  $T_{TO-i}(TP)$ , чел-ч определяется из следующего выражения

$$T_{TO-i}(TP)^p = T_{TO-i}^r + T_{СП.Р(i)}, \quad (3.8)$$

где  $T_{СП.Р(i)}$  - годовая трудоемкость сопутствующего ТР при проведении ТО данного вида, чел-ч. Определяется по формуле

$$T_{СП.Р(i)} = C_{TP} * T_{TO-i}^r \quad (3.9)$$

Где  $C_{TP} = 0,17$  – доля сопутствующего ТР, зависящая от «возврата автомобилей».

На примере автомобиля КамАЗ–5320 произведём расчеты по определению трудоёмкости ТО за год.

$$T_{TO-1}^r = 102 * 4,3 = 438,6 \text{ чел.-ч,}$$

$$T_{TO-2}^r = 34 * 18,34 = 623,56 \text{ чел.-ч,}$$

					44.03.04.2017.515925.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$T_{СП.Р(1)} = 0,17*623,56 = 106 \text{ чел.-ч,}$$

$$T_{СП.Р(2)} = 0,17*623,56 = 106 \text{ чел.-ч,}$$

$$T_{ТО-1}^Г (ТР) = 438,6+74,56 = 513,16 \text{ чел.-ч,}$$

$$T_{ТО-2}^Г (ТР) = 623,56+106 = 729,56 \text{ чел.-ч,}$$

Расчет трудоемкости ТО по остальным маркам автомобилей производится аналогичным образом. Результаты расчетов представлены в таблице 3.8.

Таблица 3.8

Трудоемкость работ по техническому обслуживанию за год, чел-ч

Марка автомобилей	Годовая трудоемкость технического обслуживания		Трудоемкость сопутствующего ТР		Суммарная годовая трудоемкость	
	$T_{ТО-1}^Г$	$T_{ТО-2}^Г$	$T_{СП.Р(1)}$	$T_{СП.Р(2)}$	$T_{ТО-1}^Г (ТР)$	$T_{ТО-2}^Г (ТР)$
УРАЛ-5557	90,3	128,38	15,35	21,896	105,65	150,276
КАМАЗ-55111	90,3	128,38	15,35	21,896	105,65	150,276
КАМАЗ-5320	438,6	623,56	74,56	106	513,16	729,56
УРАЛ-4320	580,5	825,3	98,69	140,3	679,9	956,6
КАМАЗ-5410	825,6	1173,76	140,35	199,5	965,95	1373,3
ИТОГО					2370,31	3369

Годовая трудоемкость ТР по парку  $T_{ТР}^Г$ , чел-ч, определяется по формуле

$$T_{ТР}^Г = n * B_{г} * \frac{t_{ТР}^Р}{1000}, \quad (3.10)$$

Где  $n$  – количество автомобилей данной марки в парке, шт.;

$B_{г}$  - годовой пробег одного автомобиля определённой марки, км;

$t_{ТР}^Р$  - расчётная (скорректированная) трудоемкость текущего ремонта автомобилей данной марки, чел.-ч/1000км.

На примере автомобиля КамАЗ – 5320 покажем расчёт годовой трудоемкости ТР.

$$T_{ТР}^Г = 6*56950 * \frac{27}{1000} = 92259 \text{ чел.-ч.}$$

						44.03.04.2017.515925.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

По остальным маркам автомобилей расчёт годовой трудоёмкости по ТР ведётся аналогичным образом. Результаты расчётов трудоёмкости работ по текущему ремонту автомобилей представлены в таблице 3.9.

Годовая трудоёмкость ТР за вычетом трудоёмкости работ сопутствующего ремонта, выполняемых в зонах ТО – 1 и ТО – 2,  $T_{ТР}^1$ , чел.-ч, рассчитывается по следующей формуле.

$$T_{ТР}^1 = T_{ТР}^F - (T_{СП.Р(1)} + T_{СП.Р(2)}). \quad (3.11)$$

Расчет проведем на примере автомобиля КамАЗ – 5320.

$$T_{ТР}^1 = 92259 - (74,56 + 106) = 92078,44 \text{ чел.-ч}$$

Результаты расчётов годовой трудоёмкости текущего ремонта за вычетом трудоёмкости работ сопутствующего ремонта, выполняемых в зонах ТО-1 и ТО-2, представлены в таблице 3.9.

Таблица 3.9

Годовая трудоёмкость текущего ремонта по автопарку, чел.-ч

Марка автомобилей	Годовая трудоёмкость ТР	Годовая трудоёмкость ТР за вычетом сопутствующего ремонта
	$T_{ТР}^F$	$T_{ТР}^1$
УРАЛ-5557	1926,18	1888,9
КАМАЗ-55111	2061,18	2023,9
КАМАЗ-5320	7599,4	7450,9
УРАЛ-4320	12150	11911
КАМАЗ-5410	17266	16926,15
Итого	41002,76	40200,85

## 3.2. Комплектование рабочих постов

### 3.2.1. Расчет численности производственных рабочих

Все работающие на предприятии в зависимости от выполняемой ими работы условно подразделяются на следующие группы: производственные рабочие, вспомогательные рабочие, счетно-конторский персонал, инженерно-

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	44.03.04.2017.515925.ПЗ					



технические работники аппарат управления. При расчете числа рабочих производственного предприятия различают списочное  $P_c$  и явочное  $P_{я}$  число рабочих.

Списочное число производственных рабочих  $P_{сп}$ , чел, определяется по формуле

$$P_{сп} = \frac{T_{г}^{сум}}{\Phi_{д}}, \quad (3.12)$$

где  $T_{г}^{сум}$  - суммарная годовая трудоёмкость работ по ТО и ТР, чел-ч;

$\Phi_{д}$  - действительный годовой фонд времени работы рабочего, ч.

Технологически необходимое (явочное) число рабочих  $P_{я}$ , чел.

Определяют по формуле

$$P_{я} = \frac{\Phi_{г}}{\Phi_{н}}, \quad (3.13)$$

где  $\Phi_{н}$  - номинальный годовой фонд времени рабочего, ч.

Номинальный годовой фонд времени рабочего равен

$$\Phi_{н} = (D_{р} * t_{см} - D_{п} * t_{с}) * n, \quad (3.14)$$

где  $D_{р}$  – число рабочих дней в году,

$$D_{р} = 250 \text{ дн.};$$

$t_{см}$  – продолжительность смены, ч,

$$t_{см} = 8,2 \text{ ч};$$

$D_{п}$  – число праздничных дней в году,

$$D_{п} = 11 \text{ дн.};$$

$t_{с}$  – время сокращения продолжительности смены в предпраздничные дни,

ч,

$$t_{с} = 1 \text{ ч};$$

$n$  – число смен,

$$n = 1 \text{ см.}$$

$$\Phi_{н} = (250 * 8,2 - 11 * 1) * 1 = 2039 \text{ ч.}$$

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

44.03.04.2017.515925.ПЗ

Действительный годовой фонд времени рабочего  $\Phi_d$ , ч, рассчитывается по формуле

$$\Phi_d = (\Phi_n - D_0 * t_{см}) * n_p, \quad (3.15)$$

где  $D_0$  – количество дней отпуска в году,

$D_0$  - 28 дн.;

$n_p$  – коэффициент, учитывающий потери рабочего времени,

$n_p$  – 0,97.

$$\Phi_d = (2039 - 28 * 8,2) * 0,97 = 1755,1 \text{ чел},$$

$$P_{я\text{ТО-1}} = 2370,31/2039 = 1,06 = 1 \text{ чел},$$

$$P_{я\text{ТО-2}} = 3369/2039 = 1,64 = 2 \text{ чел},$$

$$P_{я\text{ТР}} = 40200,85/2039 = 19,72 = 20 \text{ чел}.$$

Суммарное явочное число рабочих равно

$$P_{я} = 1+1+2+20 = 24 \text{ чел},$$

$$P_{сп} = (2370,31+3369+40200,85)/1755,1 = 26,07 = 26 \text{ чел}.$$

Действительное списочное число рабочих немного больше расчетного. Это можно объяснить тем, что часть рабочих может быть в отпуске или на больничном.

### 3.2.2. Расчёт числа универсальных постов технического обслуживания

Число таких постов для зон ТО – 1 и ТО – 2  $n_{\text{ТО-}i}$  определяется соответственно из следующих выражений

$$П_{\text{ТО-1}} = \frac{P_{я\text{ТО-1}}}{P_{\text{СП}i * c}}, \quad (3.16)$$

$$П_{\text{ТО-2}} = \frac{P_{я\text{ТО-2}}}{P_{\text{СП}i * c * Nп}}, \quad (3.17)$$

Где,  $P_{я\text{ТО-1}}$ ,  $P_{я\text{ТО-2}}$  - соответственно явочное число рабочих зон ТО-1 и ТО-2;

$P_{\text{СП}}$  - принятое среднее число рабочих на одном посту.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

44.03.04.2017.515925.ПЗ

Принимаем  $P_{CP TO-1} = 2$ ;  $P_{CP TO-2} = 2$  чел;

$C$  – число смен работы соответствующей зоны ТО ( $C_{TO-1} = 1$ ;  $C_{TO-2} = 1$ );

$N_{П} = 0,95$  – коэффициент использования рабочего времени простоя автомобиля при выполнении сопутствующего ТР.

$$П_{ТО-1} = 2/(1*2) = 1 \text{ пост}$$

$$П_{ТО-2} = 3/(1*2*0,95) = 1 \text{ пост}$$

Данные о распределении трудоемкости ТО – 1 и ТО – 2 по видам работ, выполняемых в ремонтном цехе, представлены в таблицах 3.10 и 3.11.

Таблица 3.10

Трудоемкость ТО-1 по видам работ и число рабочих

Виды работ по ТО – 1	Трудоемкость		Число рабочих, чел	
	В процентах	Чел-ч	расчетное	принятое
Диагностические,	10	368,29	0,18	1
Смазочные, заправочные, очистительные	18	662,92	0,32	
Крепежные	30	1104,86	0,54	
Регулировочные	12	441,94	0,22	1
Электромеханические	13	478,77	0,23	
По обслуживанию системы питания	8	294,63	0,14	
Шинные	9	331,46	0,16	
Итого	100	3682,87	1,79	2

Таблица 3.11

Трудоемкость ТО-2 по видам работ и число рабочих

Виды работ по ТО – 1	Трудоемкость		Число рабочих, чел	
	В процентах	Чел-ч	расчетное	принятое
Диагностические,	6	309,26	0,15	1
Смазочные, заправочные, очистительные	14	721,62	0,35	
Регулировочные	10	515,44	0,25	
По обслуживанию системы питания	14	721,62	0,35	
Крепежные	32	1649,41	0,81	
Электромеханические	7	360,81	0,18	
Шинные	2	103,09	0,05	
Итого	100	5154,41	2,52	2

### 3.2.3. Расчет числа постов зоны ТР

Общее число постов зоны ТР  $n_{ТР}$ , шт., определяется по формуле

$$П_{ТР} = \frac{T_{ТР.П} * K}{\Phi_з * P_{СР} * c * n_{П}}, \quad (3.18)$$

где  $T_{ТР.П}$  - годовая трудоемкость постовых работ текущего ремонта, чел-ч;

$k = 1,2$  - коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей на пост зоны ТР;

$\Phi_з$  - эффективный (расчётный) годовой фонд времени работы зоны. При односменной работе  $\Phi_з = 2455$  ч;

$P_{СР}$  - среднее число рабочих на посту,

$$P_{СР} = 4 \text{ чел};$$

$n_{П} = 0,9$  - коэффициент использования рабочего времени поста;

$c$  - число смен.

$$П_{ТР} = 40200,85 - 1,2 / (2455 * 4 * 1 * 0,9) = 5,46 = 5 \text{ постов.}$$

Сущность метода универсальных постов состоит в том, что все работы, предусматриваемые для данного вида ТО, выполняются в полном объёме на одном посту группой исполнителей, состоящей из рабочих различных специальностей или рабочих универсалов. Одна из форм метода универсальных постов - обслуживание с переходящими специализированными звеньями (бригадами) рабочих. На постах зон текущего ремонта выполняется в основном контрольные, разборочно-сборочные, регулировочные работы, которые составляют 40-50 % от общего объёма работ по текущему ремонту.

### 3.2.4. Распределение рабочих по постам

Для распределения трудоемкости работ и рабочих зон по постам составляем несколько таблиц — по числу постов, полученному расчетом для соответствующей зоны ТО и ТР.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

44.03.04.2017.515925.ПЗ

Данные о распределении трудоемкости ТР по видам работ, выполняемых в ремонтном цехе, представлены, соответственно, в таблице 3.12

Таблица 3.12

Трудоемкость ТР по видам работ и число рабочих

Виды работ по ТР	Трудоемкость		Число рабочих, чел	
	В процентах	чел-ч	расчетное	принятое
Постовые работы:				
Диагностические,	2,3	1249,27	0,67	2
Регулировочные	2,3	1249,27	0,67	
Сварочно-жестяницкие	2,3	1249,27	0,67	
Разборочно-сборочные	35	19010,66	9,32	9
Малярные	4,1	2226,96	1,09	1
ИТОГО:	46	24985,44	12,25	12

Участковые работы

Агрегатные	19	10320,07	5,06	5
Слесарно-механические	13	7061,10	3,28	3
Электротехнические	5	2715,81	1,33	3
Аккумуляторные	2	1086,32	0,53	
Ремонт приборов системы питания	4,5	2444,23	1,20	
Кузнечно-рессорные	2,5	1357,90	0,66	1
Шиномонтажные	2	1086,32	0,53	2
Вулканизационные	2	1086,32	0,53	
Медницкие	2	1086,32	0,53	
Сварочные	2	1086,32	0,53	
ИТОГО:	54	29330,73	14,38	14
ИТОГО ТР:	100	54316,17	53,28	26

### 3.3. Схема производственного процесса

#### 3.3.1. Первое техническое обслуживание

Работоспособное состояние подвижного состава автомобильного транспорта обеспечивается проведением технического обслуживания и ремонта при соблюдении правил технической эксплуатации.

Предусматриваются две составные части операций ТО и ремонта: контрольная и исполнительская.

Контрольная часть операций выполняется в плановом и принудительном порядке (через определенные пробеги или промежутки времени); исполнительская - по потребности. Некоторые операции ТО выполняются в плановом порядке без предварительного контроля.

Техническое обслуживание - это комплекс профилактических операций, направленных на снижение интенсивности отказов и неисправностей, поддержание подвижного состава в работоспособном состоянии, надлежащем внешнем виде, обеспечение экономичности его работы и безопасности движения, защиты окружающей среды.

Техническое обслуживание проводится в плановом порядке, как правило, без разборки и снятия с машин агрегатов, узлов и деталей, за исключением отдельных из них, техническое состояние которых проверяется на специальных стендах и установках.

В ТО-1 входят работы, выполняемые при ЕО - уборочно-моечные, контрольно-осмотровые, смазочные, заправочные. А также при ТО-1 необходимо провести контрольно-диагностические, крепежные и регулировочные работы.

Перечень основных операций ТО-1 подвижного состава по агрегатам и системам приведен в таблице 3.13.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	44.03.04.2017.515925.ПЗ				

## Перечень основных операций ТО-1 по агрегатам и системам

Агрегат, система	Механизмы, узлы, приборы, детали и операции ТО-1
Двигатель и его системы	Проверить герметичность систем смазки, питания и охлаждения (масляный насос, масляный радиатор, бензонасос, карбюратор, топливный насос высокого давления, водяной насос, радиатор); крепление двигателя
Сцепление	Проверить действия оттяжной пружины и свободный ход педали сцепления; проверить герметичность систем гидропривода выключения сцепления.
Коробка передач	Проверить крепление коробки передач и ее внешних деталей
Карданная передача	Общий осмотр, проверить состояние и крепление подшипников
Задний мост	Проверить герметичность соединений заднего моста; крепление картера редуктора.
Рулевое управление и передняя ось	Проверить герметичность системы усилителя рулевого управления. Общий осмотр, смазка.
Тормозная система	Проверить компрессор, состояние и герметичность трубопроводов и приборов тормозной системы, действие стояночного тормоза.
Рама, подвеска, колеса	Проверить состояние рамы, деталей подвески, крепление колес, состояние шин
Кабина, кузов, Оперение	Проверить крепление платформы к раме автомобиля, крепление крыльев.
Система питания	Топливный насос, трубопровод
Смазочные работы	Смазка, проверка уровня масла
Проверка после обслуживания	Стоп-сигналы, повороты, фары, тормоза, рулевое управление.

					44.03.04.2017.515925.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Дополнительные работы по автомобилям - самосвалам и тягачам при ТО-1:

1. Проверить осмотром состояние надрамника, брусьев надрамника и шарнирных соединений устройства подъема платформы, опорно-сцепного и буксировочного устройств.

2. Проверить состояние и герметичность соединений маслопроводов, шлангов, действие устройства подъема платформы, состояние предохранительного упора платформы.

3. Проверить состояние заднего борта и действие его запорного устройства.

4. Проверить осмотром состояние и крепление коробки отбора мощности, крышек осей опрокидывающейся платформы, соединений штока и цилиндра устройства подъема платформы.

5. Проверить уровень масла в бачке механизма подъема платформы.

### 3.3.2. Второе техническое обслуживание

При ТО-2 выполняют все работы предусмотренные ТО-1, и дополнительно контрольно-регулирующие. При необходимости меняют масло в двигателе, агрегатах, трансмиссии, рулевом управлении, насосе высокого давления.

Перечень основных операций ТО-2 подвижного состава по агрегатам и системам дан в таблице 3.14.

Таблица 3.14

#### Перечень основных операций ТО-2 по агрегатам и системам подвижного состава

Агрегат, система	Механизмы, узлы, приборы, детали и основные операции ТО-2
Двигатель и его системы	Радиатор, вентилятор, водяной насос, трубопроводы
Сцепление	Крепление картера, ход педали, усилитель привода.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	44.03.04.2017.515925.ПЗ					



Коробка передач	Герметичность коробки передач, механизм переключения передач
Карданная передача	Крепление фланцев, игольчатый подшипник.
Задний мост	Картер, редуктор, крепление фланцев полуосей.
Рулевое управление, передний мост	Рулевая тяга, угловой редуктор, гидроусилитель, карданный вал, сошка
Тормозная система	Компрессор, колодки, камера, диски, педаль.
Рама, подвеска, колеса	Буксир, шкворни, амортизатор, шины.
Кабина, кузов	Крепление штабиков, молдингов, профилей; вентиляция, отопление
Система питания	Топливный фильтр, ТНВД, замена элементов фильтра
Аккумуляторная батарея	Плотность электролита, перезарядка
Генератор, стартер, реле	Генератор, стартер, реле - регулятор
Приборы системы зажигания	Щиток приборов
Освещение и сигнализация	Звуковой сигнал, подфарники, фонари
Смазочные работы	Смазка узлов трения, уровень масла в топливном насосе

Дополнительные работы по автомобилям - самосвалам и тягачам.

1. Проверить действия подъемного устройства платформы, а также исправность ее предохранительного упора.

2. Проверить состояние и крепление надрамника, коробки отбора мощности и других узлов и деталей крепления платформы и ее подъемного устройства.

3. Проверить состояние заднего борта платформы и действие его запорного устройства.

4. Проверить состояние трубопроводов, шлангов и герметичность соединений гидравлической системы подъемного устройства платформы.

5. Слить отстой из корпуса гидроподъемника, промыть фильтрующий элемент масляного бака, проверить уровень масла в нем.

6. У автомобилей - тягачей проверить состояние и крепление деталей опорно-цепного или буксирного устройств; смазать эти устройства.

						44.03.04.2017.515925.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

### 3.3.3. Текущий ремонт

Ремонт – это комплекс мероприятий по восстановлению исправного или работоспособного состояния, ресурса и обеспечению безотказной работы подвижного состава автомобильного транспорта и его составных частей.

В соответствии с назначением, характером и объемом выполняемых работ ремонт подразделяется на капитальный (КР) и текущий (ТР).

Текущий ремонт предназначен для обеспечения работоспособного состояния подвижного состава с восстановлением или заменой отдельных его агрегатов, узлов и деталей (кроме базовых), достигших предельно допустимого состояния. ТР должен обеспечивать безотказную работу отремонтированных агрегатов, узлов и деталей на пробег, не меньшем, чем до очередного ТО-2. Для сокращения времени простоя подвижного состава ТР выполняется преимущественно агрегатным методом, при котором производится замена неисправных или требующих КР агрегатов и узлов на исправные, взятые из оборотного фонда. Потребность в ТР автомобилей выявляют при техническом осмотре, проводимом при возвращении автомобилей с линии, при техническом обслуживании и диагностических работах, а также по заявкам водителей. Перечень основных операций ТР по агрегатам и системам подвижного состава дан в таблице 3.15

Таблица 3.15

Перечень основных операций ТР по агрегатам и системам подвижного состава

Агрегат, система	Механизмы, узлы, приборы, детали и основные операции ТР
Двигатель	Ремонт клапанов, замка поршневых колец, коленвала.
Сцепление	Ремонт фрикционных накладок, замена картера сцепления.
Коробка передач	Разборка, проверка блока шестерен.
Карданная передача	Разборка, проверка шлицев, игольчатых подшипников.
Задний мост	Разборка, регулировка зацепления шестерен.
Передний мост	Замена втулок шкворней, ремонт рулевых тяг.
Рулевое управление	Регулировка рулевого колеса, рулевых рычагов

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	44.03.04.2017.515925.ПЗ					

Тормозная система	Компрессор, тормозные диски, колодки.
Система питания	Проверка и ремонт топливопровода
Спидометровое оборудование	Пломбирование спидометра.
Смазочно-заправочные работы	Заправка топливом, маслом
Проверка после ремонта	Общий осмотр (тормоза, фары; и другие механизмы)

### **3.4. Расчет потребности в производственных площадях и оборудовании**

#### **3.4.1. Подбор технологического оборудования участков технического обслуживания и текущего ремонта, расстановка его на плане производственного корпуса**

К технологическому оборудованию относятся стационарные, передвижные и переносные станки, стенды, приборы, приспособления и производственный инвентарь (верстаки, стеллажи, столы, шкафы), необходимые для обеспечения производственного процесса РВЦ. Технологическое оборудование по производственному назначению подразделяется на основное (станочное, демонтажно-монтажное и др.), комплектное, подъемно-смотровое и подъемно-транспортное, общего назначения (верстаки, стеллажи и др.) и складское.

При расстановке оборудования учитывают следующие факторы и условия, характеризующие как общее положение, так и местные особенности производства ТО и ТР на автотранспортном предприятии.

К общим факторам относятся особенности работ, входящих в комплексы ТО и ремонта автомобилей, характеристика и эффективность использования современного оборудования и специализированного инструмента, специализированных рабочих постов и т.п.

К особенностям основных местных условий производства, которые учитываются при расстановке и подборе технологического оборудования ТО и ТР подвижного состава, относятся:

- имеющийся парк подвижного состава и его структура по типам и

					44.03.04.2017.515925.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

моделям автомобилей;

- действующая в рамках РВЦ система организации, управления производством и технология ТО и ТР;
- имеющиеся производственные площадки, планировка и размещение специальных зон и участков, рабочих постов и мест.

Исходя из этих особенностей, сформулируем следующие основные положения и принципы:

- оборудование должно удовлетворять современным требованиям производства;
- замена морально устаревшего, малопроизводительного оборудования более совершенным, экономного расходования сырья, материалов, энергии и т.п.
- наиболее полная загрузка оборудования;
- оборудование располагают в порядке последовательности выполнения технологических операций: разборки, мойки, дефектации и сортировки, последующей комплектации и т.д.;
- проходы, проезды и расположение оборудования должны позволять проводить монтаж, демонтаж и ремонт оборудования, обеспечивать удобство подачи ремонтируемого объекта, инструмента, уборки отходов и безопасность работы;
- выбранные подъемно-транспортные средства должны быть увязаны с технологическим процессом и расположением оборудования так, чтобы были достигнуты кратчайшие пути перемещения грузов без перекрещивания грузопотоков, не создавались помехи на проходах, проездах и путях движения людей;
- расстановка оборудования должна быть с соблюдением техники безопасности и охраны труда.

						44.03.04.2017.515925.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

Технологическое оборудование, предназначенное для механизации производственных процессов ТО и ремонта, по назначению делится на следующие группы:

- оборудование для зоны ТО-1 - подъемно транспортное, для обслуживания шин, экспресс - диагностики, диагностики тормозной системы, рулевого управления, установки колес, выполнения крепежных работ, обслуживания приборов системы питания, электрооборудования и т.д.;

- оборудование для зоны ТО-2 - подъемно-транспортное диагностическое оборудование и приборы для углубленного диагностирования тормозной системы, переднего моста, рулевого управления, электрооборудования, двигателя и его систем, ходовой части, трансмиссии и т.д.;

- оборудование для зоны ТР, комплектующее производственные участки — разборочно-сборочный, медницких работ, аккумуляторный, вулканизаторный, топливной аппаратуры, сварочный, слесарный.

- Принятое технологическое оборудование для проведения технического обслуживания и ремонта сведено в таблицу 3.16.

Таблица 3.16

Технологическое оборудование для проведения ТО и ТР

Номер на плане	Наименование оборудования	Модель (тип)	Количество, шт.	Габариты, мм
1	2	3	4	5
Участок технического обслуживания				
1	Домкрат гидравлический	П-304	2	1630x533
2	Компрессор для подкачки шин автомобилей	КА-101	1	580x350
5	Кран - балка	М-6134	1	
6	Солидолонагнетатель	03-9903-ГОСНИТИ	1	700x700
7	Шкаф для инструмента	5126	2	1600x430

8	Тележка для транспортировки колёс	П-217	2	1060x870
9	Инструментальная тележка	ПИМ-5276-ГОСНИТИ	2	675x410
10	Верстак слесарный	ОРГ-5365	2	1250x750
11	Газоанализатор	ШАМ-1701	1	600x400
12	Смотровая яма	-	1	8000x2000

Медницкий участок

23	Стенд для ремонта и испытания радиаторов	КИ-13771	1	1570x1060
7	Шкаф для инструмента	5126	1	1600x430
10	Верстак слесарный	ОРГ-5365	1	1250x750
17	Тележка	ОПТ-7353-ГОСНИТИ	1	1210x800

Аккумуляторный участок

24	Стенд для зарядки и хранения аккумуляторных батарей	КИ-2911-ГОСНИТИ	1	830x540
25	Дистилятор	Д-1	1	300x300
7	Шкаф для инструмента	5126	1	1600x430
10	Верстак слесарный	ОРГ-5365	1	1250x750
17	Тележка	ОПТ-7353-ГОСНИТИ	1	1210x800

Сварочный участок

20	Сварочный трансформатор	ТД-500	1	760x520
21	Стол для сварочных работ	ОКС-7523	1	1200x800
22	Шкаф для инструментов сварщика	5129	1	800x450
10	Верстак слесарный	ОРГ-5365	1	1250x750
17	Тележка	ОПТ-7353-ГОСНИТИ	1	1210x800
19	Ацетиленовый генератор	ГВР-1.25	1	500x500

Участок по ремонту узлов и агрегатов

26	Гидравлический пресс	ОКС-1671М	1	1220x640
----	----------------------	-----------	---	----------

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	44.03.04.2017.515925.ПЗ					

30	Стенд для ремонта двигателей	КИ-4896	1	1500x1500
27	Станок вертикально сверлильный	2Б125	1	950x650
10	Верстак слесарный	ОРГ-5365	1	1250x750
7	Шкаф для инструмента	5126	1	1600x430
29	Станок для притирки клапанов	ОПР-1841А	1	1800x800

### 3.4.2. Расчет потребностей в производственных площадях

Занимаемая предприятием общая площадь включает в себя площадь производственных, административно-конторских, бытовых, складских и других помещений.

К производственным площадям участков ремонтной зоны относятся площади, занятые технологическим оборудованием, рабочими местами (в том числе верстаками, стендами и др.), наземными транспортными устройствами, заготовками, деталями и узлами, находящимися возле рабочих мест и оборудования, а также рабочими зонами, проходами и проездами между оборудованием.

При расчете производственных площадей участков  $F_{уч}, м^2$ , по площади, занимаемой оборудованием и машинами, пользуются формулой

$$F_{уч} = F_{ОБ} * Б \quad (3.19)$$

где  $F_{ОБ}$  - площадь, занимаемая оборудованием,  $м^2$

Б - коэффициент, учитывающий рабочие зоны и проходы.

Значения коэффициента Б, учитывающего рабочие зоны и проходы, а также расчетные площади участков представлены в таблице 3.17.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	44.03.04.2017.515925.ПЗ					

Таблица 3.17

Значения коэффициента, учитывающего рабочие зоны и проходы,  
площади участков

Название	Коэффициент	Площадь, м <sup>2</sup>
Склад инструмента и оборудования	-	21
Сварочный участок	5,0	24
Бытовое помещение	-	15
Медницкий участок	3,5	15
Участок ремонта узлов и агрегатов	3,5	30
Аккумуляторный участок	3,5	15
Участок разборки и сборки автомобилей	4	432
Склад запасных частей и агрегатов обменного фонда	-	72
Зона технического обслуживания	3,0	144

### 3.5. Расчёт обменного фонда агрегатов

Обменный фонд представляет собой определённое количество агрегатов и узлов каждого наименования, обеспечивающего немедленную замену неисправных агрегатов. Наличие обменного фонда позволяет свести простои автомобиля в ремонте к минимуму.

Расчёт количества агрегатов выбранной номенклатуры основывается на математической теории массового обслуживания.

Потребное количество агрегатов обменного фонда  $N_a$  для определения парка машин  $N_M$  определяется в зависимости от величины приведённой плотности потока отказов  $a$  и от принятой величины гарантированной вероятности  $P$  наличия исправного агрегата в момент появления отказа .

Значения  $a$  определяем по формуле

$$a = \frac{t_{об}}{t_n} * N_M, \quad (3.20)$$

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

44.03.04.2017.515925.ПЗ



где  $t_{об}$  - среднее время оборота агрегата, ч;

$t_H$  - средняя наработка на отказ данного агрегата, мото-ч.

Среднее время оборота агрегата находят по выражению:

$$t_{об} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4, \quad (3.21)$$

где  $t_1$  — длительность операции снятия агрегата и постановки его на машину, ч;

$t_2$  - время транспортировки агрегата от места эксплуатации до дилерского предприятия и обратно с учётом сдачи и получения, ч; определяется по формуле:

$$t_2 = \frac{2S_{ср}}{V_3} \quad (3.22)$$

где  $V_3$  - средняя эксплуатационная скорость движения автомобиля при перевозке агрегатов;  $V_3 = 30$  км/ч;

$S_{ср}$  - среднее расстояние от места эксплуатации до дилерского пункта;  $S_{ср} = 30$  км.

$$t_2 = \frac{2 \cdot 30}{30} = 2 \text{ ч.}$$

$t_3$  - время устранения отказа (ремонтного цикла) агрегата в мастерской предприятия, ч;

$t_4$  - время ожидания конца ремонта агрегата;

$t_4 = 24$  ч;

Рассмотрим расчет количества обменных агрегатов на примере двигателя КамАЗ-740.

$$\alpha = \frac{6+2+25+24}{2200} * 39 = 1$$

Для остальных агрегатов расчет производится аналогично.

Результаты расчета количества агрегатов обменного фонда представлены в таблице 3.18, гарантийная вероятность замены  $P = 0,95$ .

						44.03.04.2017.515925.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

Таблица 3.18

## Количество агрегатов обменного фонда

Марка автомобиля	Наименование агрегата	Количество обменных агрегатов, шт.
Урал-5557; Урал-4320	Двигатель	1
	Сцепление	1
	Топливный насос	1
	Коробка передач	1
	Радиатор	1
КАМАЗ-55111; КАМАЗ-5320; КАМАЗ-5410	Двигатель	1
	Сцепление	1
	Топливный насос	1
	Коробка передач	1
	Радиатор	1

## 4. КОНСТРУКТОРСКАЯ РАЗРАБОТКА

### 4.1. Назначение и описание установки

Установка предназначена для проведения диагностических и обкаточных операций для топливных насосов высокого давления (ТНВД).

Схема установки представлена на рисунке 4.1.

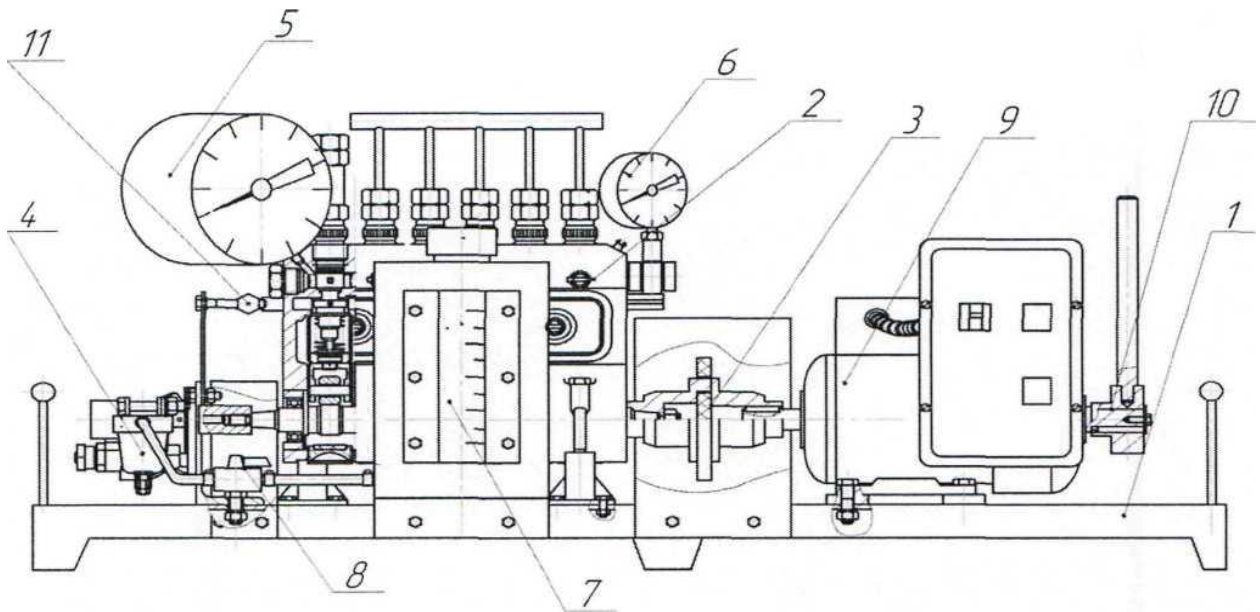


Рис. 4.1. Схема установки для диагностирования и обкатки ТНВД

На раме 1 монтируется топливный насос высокого давления 2 (ТНВД может быть любого типа). Привод осуществляется посредством электродвигателя 9. Крутящий момент передается через муфту 3. Для контроля давления в плунжерной паре применен манометр 5. Общее давление топлива в системе измеряется манометром 6. Производительность топливного насоса определяется шкальной линейкой 7. Установка снабжена краном 8, позволяющим при переключении определять производительность каждой плунжерной пары. Для проверки вращения при установке ТНВД используется муфта 10, размещенная на валу электродвигателя. Для контроля и изменения частоты вращения используют устройство 11. Установка снабжена фильтром тонкой очистки топлива 4.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

44.03.04.2017.515925.ПЗ

## 4.2. Расчет элементов конструкции

### 4.2.1. Выбор и расчет электродвигателя

Расчет мощности производят по формуле

$$N_{д} = \frac{N_{н}}{n}, \quad (4.1)$$

где  $N_{д}$  — мощность электродвигателя, Вт;

$N_{н}$  - мощность, необходимая для привода насоса, Вт;

$n$  - КПД привода,  $n = 0,85 - 0,9$ .

Мощность, затрачиваемая на привод насоса определяется, как

$$N_{н} = P \cdot Q, \quad (4.2)$$

где  $P$  - давление, развиваемое плунжерной парой, Па;

$Q$  - объем топлива подаваемый плунжерной парой, м<sup>3</sup>.

Тогда

$$N_{н} = 4 \cdot 5,5 \cdot 10^8 \cdot 5,02 \cdot 10^{-7} = 1104 \text{ Вт.}$$

Тогда мощность электродвигателя

$$N_{д} = \frac{1104}{0,85} = 1300 \text{ Вт.}$$

Таким образом, выбираем электродвигатель серии **РАМ 90S4** по ГОСТ 17494 мощностью  $N_{д} = 1,5 \text{ кВт}$ , с частотой вращения  $n = 1500 \frac{\text{об}}{\text{мин}}$ .

### 4.2.2. Выбор муфты

Крутящий момент на муфте определяем из соотношения

$$T = \frac{9500 \cdot N_{д}}{n}, \quad (4.3)$$

$$T = \frac{9500 \cdot 1,5}{1500} = 9,5 \text{ Н*м.}$$

Определяем наружный диаметр муфты, принимаем  $[t] = 0,5 \text{ мПа}$ .

					44.03.04.2017.515925.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$D \geq 2.83^3 \sqrt{T/[t]}, \quad (4.4)$$

$$D = 2.83^3 \sqrt{9,5/[0,5]} = 7,5 \text{ мм}$$

Из конструктивных соображений с учетом диаметра вала электродвигателя и вала ТНВД выбираем упругую муфту по ГОСТ 20844 - 75 с наружным диаметром  $D=130\text{мм}$ .

#### 4.2.3. Расчет и выбор шпонки

Уравнение прочности на смятие для проверки шпонок имеет следующий вид

$$Q_{см} = 2T/(l_p d K), \quad (4.5)$$

где  $T$  - крутящий момент,

$l_p$  - длина касания шпонки и ступицы;

$d$  - диаметр вала;

$K$  - поправочный коэффициент.

Таким образом

$$Q_{см} = 2 * 9,5 / (30 * 20 * 4) = 7,9 * 10^{-3} \text{ мПа.}$$

Что ниже нормативного значения  $[Q_{см}] = 50 \text{ мПа}$ .

						44.03.04.2017.515925.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

## 5. МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ

### 5.1. План- конспект для проведения занятия на тему: «Стенд для диагностирования и обкатки топливных насосов высокого давления»

#### Учебные вопросы:

1. Устройство и принцип работы стенда для диагностирования и обкатки ТНВД.
2. Безопасность труда.

#### Цели:

*Обучающая:* изучить устройство и принцип работы модернизированного стенда для диагностирования и обкатки ТНВД.

*Развивающая:* проанализировать конструкцию стенда для диагностирования и обкатки ТНВД.

*Воспитательная:* активизировать внимание обучающихся при изучении темы.

#### Материально-техническое обеспечение занятия:

Обучающая программа с использованием мультимедийного комплекса

#### Список литературы

1. Власов В.М., Жанказиев С.В. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Учебное пособие В.М. Власов, С.В. Жанказиев – М : ОИЦ «Академия», 2012. – 454 с.
2. Карагодин, В.И. Ремонт автомобилей: Учеб. для студ. проф. учеб. заведений [текст]/ В.И. Карагодин. – Москва: Академия, 2010. – 496с.
3. Туревский, И.С. Техническое обслуживание автомобилей [текст]/ И.С. Туревский. – Москва: Форум, 2011. – 432с.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

44.03.04.2017.515925.ПЗ

## Организационно методические указания

На занятии обучающиеся встречаются с изучением сложного с теоретической и практической точки зрения вопроса связанного с применением модернизированного стенда для диагностирования и обкатки ТНВД.

При проведении занятия необходимо:

1. Изложение основного материала данной лекции провести методом рассказа, давая под запись особо важные моменты и определения. Раскрыть принцип действия и элементы конструкции стенда.

2. При изложении материала для наглядности использовать слайды, давать по ним пояснения.

3. Для контроля степени усвоения обучающимися учебного материала поддерживать с ними обратную связь, задавать по ходу занятия вопросы. Предложить учащимся вспомнить пройденный материал по ранее изученным темам, необходимый для понимания некоторых вопросов излагаемого нового материала.

### Введение

В настоящее время на автомобилях все шире используются дизельные двигатели, которые обладают рядом преимуществ по сравнению с карбюраторными двигателями, а именно меньшим расходом топлива, меньшей стоимостью топлива, меньшей токсичностью выхлопных газов. Динамические, экономические качества и эксплуатационная надежность дизельных двигателей во многом зависят от технического состояния топливной аппаратуры, на долю которой обычно приходится 30-35% всех отказов по двигателю, перечень которых приведен в приложении. Основными узлами топливной аппаратуры дизелей являются топливный насос высокого давления (ТНВД) и форсунки, которые обеспечивают качественное распыливание топлива в камере сгорания. Наиболее ответственные детали насоса и форсунок изготовлены с очень

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

44.03.04.2017.515925.ПЗ

высокой точностью и чистотой поверхности (прецизионные пары). В процессе эксплуатации происходит изнашивание деталей и нарушение характеристики работы насоса и форсунок. Показателями технического состояния топливного насоса высокого давления являются производительность секций, неравномерность подачи топлива секциями на различных скоростных режимах, угол начала подачи топлива секциями, давление открытия нагнетательного клапана. Показателями технического состояния форсунок являются, давление впрыска топлива, качество распыливания, герметичность, неравномерность показателей по форсункам двигателя. В процессе эксплуатации происходит изнашивание и изменение геометрической формы плунжерных пар и увеличение зазора между плунжером и втулкой топливного насоса, а, следовательно, возрастают утечки топлива через зазор и снижается производительность секций, что ведет к снижению мощности и повышению дымности дизеля. Снижение давления впрыска топлива форсунками в процессе эксплуатации обусловлено износом торцовых поверхностей деталей, передающих усилие пружины к игле распылителя. В процессе эксплуатации происходит также усадка пружины, а следовательно, и снижение её упругости. Снижение давления впрыска топлива форсунками ведет к увеличению их пропускной способности и возрастанию расхода топлива при худшем распыливание топлива. Изменение показателей технического состояния каждой секции насоса и форсунки в процессе эксплуатации происходит не одинаково, что приводит к неравномерности работы секций и форсунок, а, следовательно, и цилиндров двигателя. Для устранения вредного влияния изменения технического состояния топливной аппаратуры при техническом обслуживании и текущем ремонте автомобиля производят регулирование элементов для восстановления их работоспособности, а, следовательно, и эффективности двигателя. Проверку и регулирование топливной аппаратуры можно выполнить как на двигателе, так и на специальных стендах.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

44.03.04.2017.515925.ПЗ



## 1. Устройство и принцип работы стенда для диагностирования и обкатки ТНВД

Стенд (рис. 1) предназначен для проведения диагностических и обкаточных операций для топливных насосов высокого давления (ТНВД).

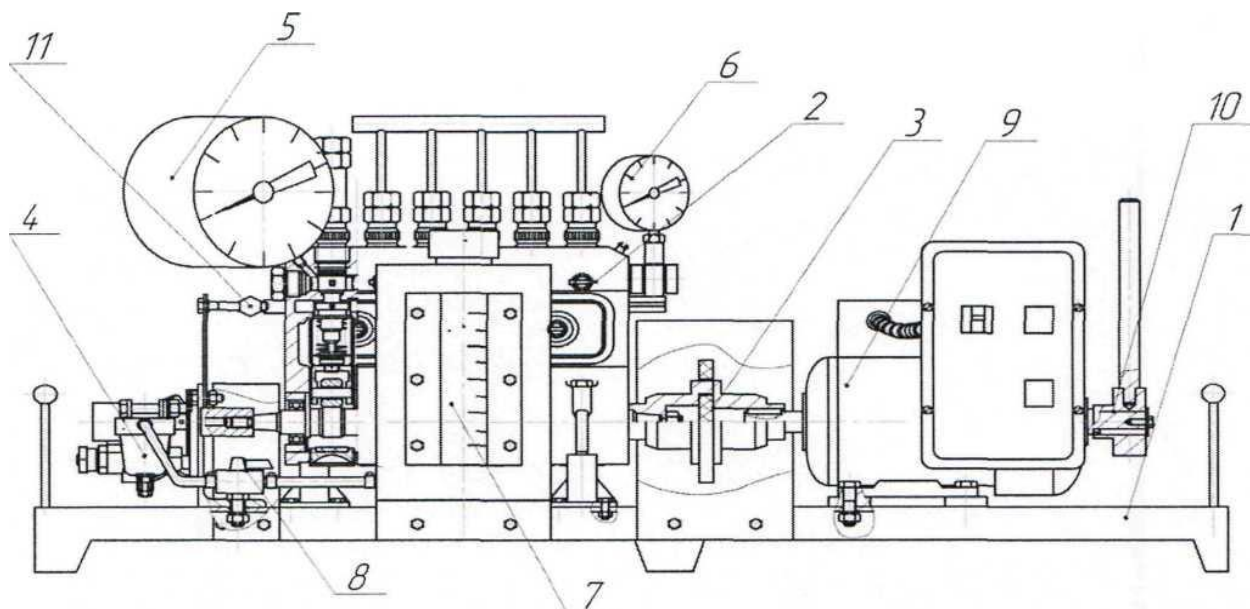


Рис. 1. Схема установки для диагностирования и обкатки ТНВД

На раме 1 монтируется топливный насос высокого давления 2 (ТНВД может быть любого типа). Привод осуществляется посредством электродвигателя 9. Крутящий момент передается через муфту 3. Для контроля давления в плунжерной паре применен манометр 5. Общее давление топлива в системе измеряется манометром 6. Производительность топливного насоса определяется шкальной линейкой 7. Установка снабжена краном 8, позволяющим при переключении определять производительность каждой плунжерной пары. Для проверки вращения при установке ТНВД используется муфта 10, размещенная на валу электродвигателя. Для контроля и изменения частоты вращения используют устройство 11. Установка снабжена фильтром тонкой очистки топлива 4.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	44.03.04.2017.515925.ПЗ					

## 2. Безопасность труда

В процессе технического обслуживания и ремонта автомобилей важнейшим условием технологической безопасности является устранение причин, приводящих к производственным травмам. Это достигается комплексом мер, направленных на выявление причин травматизма, их предотвращение, а так же повышением знаний и навыков персонала в области безопасности труда [6].

### 2.1. Опасные и вредные факторы

К опасным и вредным производственным факторам при выполнении работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей можно отнести следующие:

- движущиеся машины и механизмы;
- незащищенные подвижные элементы производственного оборудования;
- передвигающиеся изделия, материалы заготовки;
- повышенная запыленность и загазованность рабочей зоны;
- повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов;
- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;
- повышенный уровень шума на рабочем месте;
- повышенный уровень вибрации;
- повышенный уровень инфразвуковых и ультразвуковых колебаний;
- повышенная или пониженная влажность воздуха;
- повышенная или пониженная подвижность воздуха;
- опасный уровень напряжений в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	44.03.04.2017.515925.ПЗ					

- отсутствие или недостаток естественного света;
- недостаточная освещенность рабочей зоны (мест);
- повышенная контрастность;
- физические нагрузки;
- монотонность труда;
- статические и динамические нагрузки при подъеме и перемещении тяжести вручную;

## 2.2. Организационные и технические мероприятия по обеспечению безопасности труда

### 2.2.1. Обучение персонала

Для безопасной работы с рабочим персоналом проводят инструктажи:

- вводный – проводится при поступлении на работу. Ответственный – специалист по охране труда. Инструктаж содержит сведения об обязанностях рабочего, об основных мерах безопасности. Регистрируется в журнале регистрации вводных инструктажей;
- первичный на рабочем месте – проводится при поступлении на работу или переводе из одного подразделения в другое. Проводит непосредственный руководитель работ. Содержит производственную инструкцию по безопасности труда. Регистрируется в журнале регистрации инструктажей на рабочем месте;
- повторный – проводится не реже одного раза в шесть месяцев. Проводит непосредственный руководитель работ. Содержание соответствует программе первичного инструктажа. Регистрируется в журнале регистрации инструктажей на рабочем месте;
- внеплановый – проводится при изменении технологического процесса, при замене оборудования, при нарушениях, которые привели (или могли привести) к травме, аварии, при длительных перерывах в работе.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

44.03.04.2017.515925.ПЗ

Проводит непосредственный руководитель работ. Содержание зависит от причин и обстоятельств, вызвавших необходимость проведения. Регистрируется в журнале регистрации инструктажей на рабочем месте;

- целевой – проводится при выполнении разовых работ, не связанных с прямыми обязанностями. Проводит непосредственный руководитель работ. Содержание зависит от причин и обстоятельств, вызвавших необходимость проведения. Регистрируется нарядом-допуском или другой документацией, разрешающей производство работ.

Достаточное и правильное освещение рабочих мест имеет большое значение для повышения производительности труда и снижения травматизма. Для создания нормальных условий труда в производственных помещениях должно быть в дневное время достаточное количество естественного, а в темное время суток – искусственного освещения.

### 2.2.2. Расчет искусственного освещения

Наиболее распространенным методом расчета является метод светового потока по формуле:

$$\Phi = \frac{E_{\min} \cdot S \cdot K}{n \cdot \eta}, \quad (1)$$

где  $\Phi$  - световой поток одной лампы, лм;

$E$  - норма искусственного освещения, лк;

$S$  - площадь помещения, м<sup>2</sup>;

$K$  - коэффициент запаса, зависящий от типа производственных помещений и источника света;

$n$  - количество ламп в помещении, шт.;

$\eta$  - коэффициент использования осветительной установки, зависит от пока-

					44.03.04.2017.515925.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

зателя помещения  $\varphi$ , коэффициента отражения и типа светильника.

Показатель помещения  $\varphi$  рассчитывается по формуле:

$$\varphi = \frac{a \cdot b}{H_p (a + b)}, \quad (2)$$

где  $a, b$  - длина, ширина помещения, м;

$H_p$  - высота подвеса светильника над полом, м.

$$\varphi = \frac{4 \cdot 5}{0,5(4 + 5)} = 4,44$$

По показателю помещения  $\varphi = 4,44$  выбираем коэффициент осветительной установки  $\eta = 0,67$ .

$$\Phi = \frac{150 \cdot 20 \cdot 1,5}{4 \cdot 0,67} = 1679, \text{ лм}$$

По справочнику [6] подбираем тип лампы, соответствующий световому потоку. Тип лампы – ЛБ – 30, световой поток – 2100 лм.

### 2.2.3. Расчет естественного освещения

Расчет естественного освещения сводится к нахождению площади световых проемов. Суммарная площадь световых проемов по коэффициенту естественного освещения для боковых проемов определяется по формуле:

$$\sum F_o = \frac{F_H \cdot l_{\min} \cdot n_o \cdot K}{100 \cdot \tau \cdot Z}, \quad (3)$$

					44.03.04.2017.515925.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

где  $F_H$  - площадь пола, м<sup>2</sup>;

$l_{min}$  - величина минимального коэффициента естественного освещения, %;

$n_o$  - световая характеристика окна;

$K$  - коэффициент запаса;

$\tau$  - общий коэффициент светопропускания;

$Z$  - коэффициент, учитывающий повышение освещенности за счет света, отражающегося от стен и потолка.

$$\sum F_o = \frac{20 \cdot 1,5 \cdot 9,5 \cdot 1,3}{100 \cdot 0,30 \cdot 1,5} = 8,2, \text{ м}^2$$

#### 2.2.4. Расчет защитного заземления

Сопrotивление заземлителей определяют расчетным путем или непосредственным измерением на месте.

Сопrotивление растекания тока одиночного стержневого заземлителя  $R_c$ , определяют по формуле:

$$R_c = 0,36 \cdot \frac{p}{l} \left( \lg \frac{2 \cdot l}{d} + 0,5 \cdot \lg \frac{4 \cdot h + 1}{4 \cdot h - 1} \right), \text{ Ом} \quad (4)$$

где  $p$  - удельное сопротивление грунта, Ом·м;

$l, d$  - длина и диаметр заземлителя, м;

$h$  - глубина заложения трубы, м

$$R_c = 0,366 \times \frac{40}{5} \left( \lg \frac{2 \times 5}{0,03} + 0,5 \times \lg \frac{4 \times 3 + 5}{4 \times 3 - 5} \right) = 13,2, \text{ Ом}$$

По формуле рассчитываем необходимое число заземлителей:

$$n_o = \frac{R_c \cdot K_c}{R_H \cdot \eta_{\Sigma}}, \quad (5)$$

					44.03.04.2017.515925.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

где  $K_C$  - коэффициент сезонности;

$R_H$  - нормативное сопротивление заземления, Ом;

$\eta_{\text{Э}}$  - коэффициент использования заземления.

$$n_o = \frac{8,2 \cdot 1,8}{4 \cdot 0,77} = 4,79 \approx 5 \text{ шт.}$$

### 2.3. Инструкция по охране труда для работающего на стенде для диагностирования и обкатки ТНВД

#### 2.3.1. Общие требования

Инструкция распространяется на работающих на стенде для диагностирования ТНВД.

К работе допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование.

Проводится вводный и первичный инструктажи по безопасности труда.

За нарушение данной инструкции ответственность несет исполнитель.

При работе имеют место опасные и вредные факторы.

#### 2.3.2. Требования безопасности перед началом работы

Надеть одежду так, чтобы она не стесняла движений и не имела свисающих концов.

Убедиться в исправном состоянии защитных кожухов.

Проверить наличие заземления.

Проверить исправность органов управления.

#### 2.3.3. Требования безопасности во время работы

					44.03.04.2017.515925.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Проводить очистку, ремонт, ТО только при выключенном двигателе  
стенда.

При работе пользоваться стандартными исправными инструментами.

При возникновении неисправности немедленно выключить  
электродвигатель, снять напряжение и сообщить руководителю работ.

Неисправности электрооборудования неспециалистам устранять  
запрещено.

На рабочем месте поддерживать чистоту и порядок.

#### 2.3.4. Требования безопасности в аварийных ситуациях

При появлении постороннего шума, запаха гари, искрения  
электрооборудования, повышения нагрева двигателя немедленно остановить  
механизмы.

При возгорании электрооборудования отключить электроэнергию и  
приступить к тушению соответствующим огнетушителем или песком.

#### 2.3.5. Требования безопасности по окончании работы

Отключить оборудование.

Привести в порядок рабочее место, убрать инструмент, спецодежду и  
индивидуальные средства защиты в отведенное для них место.

Убрать использованный обтирочный материал в металлический ящик.

Вымыть руки и лицо.

#### Заключение

Таким образом, на занятии были рассмотрены вопросы, касающиеся  
области применения, принципа действия и конструкции стенда для

					44.03.04.2017.515925.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



диагностирования и обкатки ТНВД, а также безопасности труда при его эксплуатации. Знание данного материала поможет лучше усвоить дальнейший материал.

					44.03.04.2017.515925.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенный проект позволит улучшить организацию технического обслуживания и ремонта автомобилей в автотранспортном цехе УАВР – 1 с целью сокращения простоев автомобилей в ТО и ремонте, а также более полно использовать имеющиеся производственные площади и обеспечить экономию запасных частей, ремонтных материалов.

Внедрение разработанного модернизированного стенда для диагностирования и обкатки топливных насосов высокого давления повышает производительность, а также улучшает качество и условия труда.

Описанные выше внедрения вызывают необходимость проведения повышения квалификации персонала автотранспортного цеха.

Разработанная методика проведения занятия на тему: «Стенд для диагностирования и обкатки топливных насосов высокого давления» учитывает предложенные усовершенствования конструкции, вопросы безопасности труда при использовании модернизированной установки. Это позволяет судить о целесообразности ее применения при подготовке обучающихся на курсах повышения квалификации.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

44.03.04.2017.515925.ПЗ

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Положение о ТО и ТР подвижного состава автомобильного транспорта. - М.: Транспорт, 2009. - 230 с.
2. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 22 апреля 2014г. № 383).
3. Щепотин А.Ф., Чекулаев М.А., Сосонко В.Е., Шеховцев А.П. Комплексное учебно-методическое обеспечение образовательного процесса в средних профессиональных учебных заведениях. М.: ИПР СПО, 2012. – 367 с.
3. Карагодин, В.И. Ремонт автомобилей: Учеб. для студ. проф. учеб. заведений [текст]// В.И. Карагодин. – Москва: Академия, 2010. – 496 с.
4. Туревский, И.С. Техническое обслуживание автомобилей [текст]/ И.С. Туревский. – Москва: Форум, 2011. – 432 с.
5. Бережнова Е.В. Основы учебно-исследовательской деятельности студентов: учебник / Е.В. Бережнова. М.: 2010. – 128 с.
6. Скакун В.А. Методика преподавания специальных и общетехнических предметов (в схемах и таблицах): учеб. пособие / В.А. Скакун. М.: 2009. 128 с.
7. Вахламов В.К. Техника автомобильного транспорта. – М.: Академия, 2009. – 352 с.
8. Барашков И.В. Бригадная организация технического обслуживания и ремонта автомобилей. – М.: Транспорт, 2010. – 490 с.
9. Дуракова И.Б., Родин О.А., Талтынов С.М. Теория управления персоналом: традиционные и новые подходы к планированию, обучению персонала и формированию кадровых служб: Учебное пособие. Воронеж: Изд-во ВГУ, 2010. - 103 с.
10. Зеер, Э.Ф. Психология профессионального образования [текст]: учеб.пособие для вузов/ Э.Ф. Зеер. - Изд. 2-е, перераб. М.: Изд-во

					44.03.04.2017.515925.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Московского психолого-социального института; Воронеж: МОДЭК, 2010. - 479 с.

11. Столяренко А.М. Общая педагогика: учеб. пособие / А.М. Столяренко. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2009. 479 с.
12. Чумаченко Ю.Т., Чумаченко Г.В., Ефимова А.В. Эксплуатация автомобилей и охрана труда на автотранспорте: Учебник. – М.: Феникс, 2012. – 416 с.
13. Чумаченко, Ю.Т., Герасименко, А.И., Рассанов, Б.Б. Автослесарь. Устройство, техническое обслуживание и ремонт автомобилей [текст]: Изд. 5-е. Учебное пособие (Серия «Начальное профессиональное образование».) / Под ред. А.С. Трофименко. - Ростов н/Д: «Феникс», 2004. – 576 с.
14. Епифанов Л.И., Епифанова Е.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. – М.: Форум. 2008. – 279 с.
15. Кочетов С.И. Комплексное методическое обеспечение учебного процесса средствами обучения. – М.: Высшая школа, 2011. – 315 с.
16. Морева Н.А. Современная технология учебного занятия / Н.А. Морева. М.: Просвещение, 2012. – 158 с.
17. Педагогика: педагогические теории, системы, технологии: Учеб. Пособие для студентов средн. пед. учеб. Заведений / С.А. Смирнова, Е.И. Шлянов, Т.И. Бабаев и др. Под ред. С.А. Смирнова, М.: Центр Академия, 2013. – 323 с.
18. Сарбаев В.И. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей, Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 423 с.
19. Никитина Н.Н. Введение в педагогическую деятельность: Теория и практика. / Н.Н. Никитина. М.: Феникс, 2012. - 224 с.
20. Смирнов В.И. Общая педагогика: учеб. пособие / В.И. Смирнов. М.: Логос, 2013. - 304 с.
21. Бородина, Н.В., Горонович, М.В., Фейгина, М.И. Подготовка педагогов профессионального обучения к перспективно-тематическому планированию [текст]: модульный подход: учеб, пособие. / П.В. Бородина, М.В.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

44.03.04.2017.515925.ПЗ

- Горонович. М.И.Фейгина. - Екатеринбург: Изд-во Рос.гос.проф.-пед. ун-та. 2002. - 260 с.
22. Беднарский В.В. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. – М.: Феникс, 2009. – 457 с.
23. Суханов, Б. Н. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Пособие по дипломному проектированию. / И.О. Борzych Б. Н. Суханов - М.: Транспорт, 2009. - 236 с.
24. Шестопалов, С.К. Устройство и техническое обслуживание, и ремонт автомобилей / С.К. Шестопалов. - М: Академия, 2011. – 178 с.
25. Управление персоналом предприятия: Учебное пособие/Под ред. П.В. Шеметова. М.: Инфра – М, НГАЭиУ; Новосибирск, 2009. – 352 с.
26. Управление персоналом организации. Учебник. Под ред. Кибанова А.Я. 3-е изд., 2009. - 638 с.
27. Википедия – свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. - <http://wikipedia.org> . - (дата обращения: 20.04.2017).
28. Курсы повышения квалификации [Электронный ресурс]. – <http://dic.academic.ru/dic.nsf/business/9942> . – (дата обращения: 17.04.2017).
29. Необходимость повышения квалификации [Электронный ресурс]. - [www.hrmaximum.ru/articles/training/505/](http://www.hrmaximum.ru/articles/training/505/) . – (дата обращения: 17.04.2017).
30. Стенд для испытания и проверки коробки передач автомобиля [Электронный ресурс]. - <http://poleznayamodel.ru/model/8/82330.html> . – (дата обращения: 20.04.2017).
31. Разъяснения по повышению квалификации, переподготовке и нормативные акты [Электронный ресурс]. - <http://info-personal.ru/obuchenye-rabotnikov/povyshenie-kvalifikacii-trebovanie-trudovogo-zakonodatelstva/> . – (дата обращения: 21.04.2017).

						44.03.04.2017.515925.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			