

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Направление подготовки Агроинженерия
Кафедра «Технология машиностроения»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
на соискание квалификации «бакалавр»

Тема работы
ПРОЕКТ УЧАСТКА РЕМОНТА РАДИАТОРОВ В УСЛОВИЯХ ОАО «ТРАНСГАЗ» Г. НОВОСИБИРСК

ФЮРА 230.000.000 ПЗ
УДК 621.431.73-71(571.14)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
10Б41	А.А. Семченко		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
К.т.н., доцент	О.Ю. Ретюнский	К.т.н., доцент		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Д.Н. Нестерук			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	С.А. Солодский	к.т.н., доцент		

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	О.Ю. Ретюнский	к.т.н., доцент		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	А.А. Моховиков	к.т.н., доцент		

Юрга – 2018 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

Код результата	Результат обучения
P1	Демонстрировать базовые естественнонаучные, математические знания, знания в области экономических и гуманитарных наук, а также понимание научных принципов, лежащих в основе профессиональной деятельности
P2	Применять базовые и специальные знания в области математических, естественных, гуманитарных и экономических наук в комплексной инженерной деятельности на основе целостной системы научных знаний об окружающем мире.
P3	Применять базовые и специальные знания в области современных информационных технологий для решения задач хранения и переработки информации, коммуникативных задач и задач автоматизации инженерной деятельности
P4	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена команды, демонстрируя навыки руководства отдельными группами исполнителей, в том числе над междисциплинарными проектами, уметь проявлять личную ответственность, приверженность профессиональной этике и нормам ведения профессиональной деятельности.
P5	Демонстрировать знание правовых, социальных, экологических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности, знания в вопросах охраны здоровья, безопасности жизнедеятельности и труда на предприятиях агропромышленного комплекса и смежных отраслей.
P6	Осуществлять коммуникации в профессиональной среде и в обществе в целом, в том числе на иностранном языке; анализировать существующую и разрабатывать самостоятельно техническую документацию; четко излагать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности на предприятиях агропромышленного комплекса и в отраслевых научных организациях.
P7	Использовать законы естественнонаучных дисциплин и математический аппарат в теоретических и экспериментальных исследованиях объектов, процессов и явлений в техническом сервисе, при производстве, восстановлении и ремонте иных деталей и узлов, в том числе с целью их моделирования с использованием математических пакетов прикладных программ и средств автоматизации инженерной деятельности
P8	Обеспечивать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении, ремонте и восстановлении деталей и узлов сельскохозяйственной техники, для агропромышленного и топливно-энергетического комплекса, а также опасных технических объектов и устройств, осваивать новые технологические процессы в техническом сервисе, применять методы контроля качества новых образцов изделий, их узлов и деталей.
P9	Осваивать внедряемые технологии и оборудование, проверять техническое состояние и остаточный ресурс действующего технологического оборудования, обеспечивать ремонтно-восстановительные работы на предприятиях агропромышленного комплекса.
P10	Проводить эксперименты и испытания по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий, в том числе с использованием способов неразрушающего контроля в техническом сервисе.
P11	Проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, выполнять организационно-плановые расчеты по созданию или реорганизации производственных участков, планировать работу персонала и фондов оплаты труда, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении, ремонте и восстановлении деталей и узлов сельскохозяйственной техники и при проведении технического сервиса в агропромышленном комплексе.
P12	Проектировать изделия сельскохозяйственного машиностроения, опасные технические устройства и объекты и технологические процессы технического сервиса, а также средства технологического оснащения, оформлять проектную и технологическую документацию в соответствии с требованиями нормативных документов, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и с учетом требований ресурсоэффективности, производительности и безопасности.
P13	Составлять техническую документацию, выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества на предприятии.
P14	Непрерывно самостоятельно повышать собственную квалификацию, участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности, основанные на систематическом изучении научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, проведении патентных исследований.

Министерство образования и науки Российской Федерации
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт Юргинский технологический
 Направление подготовки Агроинженерия
 Кафедра Технология машиностроения

УТВЕРЖДАЮ:
 Зав. кафедрой
 _____ Моховиков А.А.
 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
10Б41	Семченко Андрею Андреевичу

Тема работы:

Проект участка ремонта радиаторов в условиях ОАО «ТрансГаз» г. Новосибирск	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	

Срок сдачи студентом выполненной работы:	6 июня 2018 г.
--	----------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду; энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> Списочный состав автопарка – 712 ед. Динамика изменения объема грузоперевозок и коэффициента технической готовности. Технико-экономический анализ деятельности предприятия. Генеральный план ОАО «ТрансГаз» Компоновка производственного корпуса
<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> Обоснование темы проекта Технологическая часть Конструкторская часть. Стенд для ремонта радиаторов Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность, ресурсосбережение Социальная ответственность
<p>Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> Технико-экономическое обоснование Компоновка производственного корпуса Планировка участка ремонта радиаторов Технологическая карта на ремонт радиаторов Анализ конструкций Стенд для ремонта радиаторов Схема работы стенда для ремонта радиаторов Экономическая оценка проектных решений

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i>	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Нестерук Д.Н.
Социальная ответственность	Солодский С.А.
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	
Реферат	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	
---	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры ТМС	Ретюнский О.Ю.	к.т.н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
10Б41	Семченко Андрей Андреевич		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа состоит из ___ страниц машинописного текста, ___ таблиц, ___ рисунков. Представленная работа состоит из шести частей, количество использованной литературы – ___ источников. Графический материал представлен на 10 листах формата А1.

Ключевые слова: участок ремонта радиаторов, контроль, подвижной состав, технологический процесс, стенд для ремонта радиаторов, реконструкция, планирование, технологическое оборудование, конструкции, технологические расчеты, безопасность и экологичность, окупаемость.

В аналитической части приведена характеристика предприятия и обоснование выбора темы выпускной работы.

В технологической части представлены необходимые расчеты для совершенствования технологии ремонта радиаторов в условиях ОАО «ТрансГаз», г. Новосибирск.

В конструкторской части выпускной квалификационной работы представлен стенд для ремонта радиаторов.

В разделе «Безопасность и экологичность проекта» выявлены опасные и вредные факторы, а так же мероприятия по их ликвидации. Рассчитана система вентиляции.

В экономической части рассчитаны затраты на организацию зоны диагностирования на предприятии и рассчитан срок окупаемости.

ANNOTATION

Graduation qualification work consists of ___ pages of typewritten text, tables, figures. The presented work consists of six parts, the number of used literature is __ sources. Graphic material is presented on __ sheets of A1 format.

Key words: radiator repair area, control, rolling stock, technological process, stand for radiator repair, reconstruction, planning, technological equipment, structures, technological calculations, safety and environmental friendliness, payback.

In the analytical part, the characteristics of the enterprise and the rationale for choosing the theme of the final work are given.

In the technological part, the necessary calculations are presented for improving the technology of radiator repair in the conditions of JSC TransGaz, Novosibirsk.

In the design part of the final qualifying work there is a stand for radiator repair.

In the section "Safety and Ecology of the Project", hazardous and harmful factors were identified, as well as measures for their elimination. The ventilation system is calculated.

In the economic part, the costs for organizing the diagnosis zone at the enterprise have been calculated and the payback period has been calculated.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	10
1. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА.....	12
2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ.....	19
2.1 Определение показателей условия работы предприятия.....	19
2.2 Корректирование нормативов.....	19.
2.3 Определение расчетных пробегов до ТО и КР.....	19
2.4 Определение расчетной трудоёмкости единицы ТО и ТР / 1000 км.....	23
2.4.1 Определение расчетной трудоёмкости ЕО.....	23
2.4.2 Определение расчетной трудоёмкости ТО-1 и ТО-2.....	24
2.4.3 Определение расчетной трудоёмкости ТР / 1000 км.....	24
2.5 Расчет годовой и суточной производственной программы.....	25
2.5.1 Расчет программы за цикл.....	25
2.5.2 Определение годового пробега.....	26.
2.5.3 Определение программы технического обслуживания на группу (парк) автомобилей за год.....	27
2.5.4 Определение программы диагностических воздействий на весь парк за год.....	27
2.5.5 Определение суточной программы по ТО и диагностированию.....	28
2.5.6 Расчет годовых объемов работ по ТО, ТР.....	29
2.6 Определение годового объема вспомогательных работ.....	31
2.7 Распределение объема работ по производственным зонам и участкам предприятия.....	32
2.8 Расчет численности производственного персонала.....	33
2.9 Выбор и обоснование режима работы зон и участков, методов организации ТО и диагностики ПС.....	36

2.9.1	Расчет числа постов и линий для ТО и числа постов для ТР.....	36
2.9.2	Метод расчета числа постов и линий ТО по такту и ритму.....	36
2.9.3	Расчет числа постов ТР.....	38
2.9.4	Выбор технологического оборудования.....	39
2.10	Определение состава и расчет площадей производственных и складских помещений, площадей зон хранения и площадей административно-бытовых помещений.....	40
2.10.1	Расчет по удельным площадям.....	40
3	КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	44
3.1	Общие сведения о ремонте радиаторов.....	44
3.2	Характерные неисправности радиаторов.....	45
3.3	Патентно-информационное исследование (обзор существующих конструкций) и принцип работы стендов для ремонта радиаторов.....	50
3.4	Технология работы на стенде.....	58
3.4.1	Очистка радиатора от накипи.....	58
3.4.2	Диагностирование радиатора.....	58
3.4.3	Ремонт радиатора.....	59
3.4.4	Технические условия на ремонт радиатора.....	60
4	СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.....	61
4.1	Характеристика и анализ потенциальных опасностей и вредностей при совершенствовании технологии ремонта радиаторов в ОАО «ТрансГаз».....	61
4.2	Комплексные мероприятия фактической разработки и отражения БЖД в дипломном проекте.....	64
4.3	Разработка приоритетного вопроса Расчет вентиляции.....	68
4.3.1	Обоснование выбора приоритетного вопроса.....	68
4.3.2	Определение требуемого воздухообмена.....	68
4.3.3	Подбор вентилятора.....	69

<i>5 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ И РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ</i>	73
5.1 <i>Исходные данные для расчета</i>	73
5.2 <i>Расчет доходов предприятия</i>	74
5.3 <i>Расчет затрат на перевозки</i>	74
5.3.1 <i>Фонд оплаты труда</i>	74
5.3.2 <i>Отчисления на социальные нужды</i>	77
5.3.3 <i>Затраты на топливо</i>	78
5.3.4 <i>Смазочные и эксплуатационные материалы</i>	79
5.3.5 <i>Запасные части материалы и инструмент</i>	80
5.3.6 <i>Восстановление износа и ремонт шин</i>	80
5.3.7 <i>Амортизация подвижного состава</i>	81
5.3.8 <i>Накладные расходы</i>	81
5.4 <i>Расчет налогов</i>	82
5.5 <i>Расчет прибыли</i>	82
5.6 <i>Расчет рентабельности</i>	83
5.7 <i>Оценка технико-экономических показателей по участку</i>	83
5.7.1 <i>Расчет капитальных вложений по участку</i>	83
5.7.2 <i>Расчет затрат по участку</i>	84
5.8 <i>Оценка влияния проектных решений на затраты, доходы, прибыль и рентабельность предприятия</i>	89
5.8.1 <i>Оценка уровня снижения затрат предприятия</i>	90
5.8.2 <i>Оценка уровня увеличения прибыли предприятия</i>	90
5.8.3 <i>Срок окупаемости капитальных вложений</i>	91
<i>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</i>	92
<i>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ</i>	93

ВВЕДЕНИЕ

Анализ показывает, что производственно-техническая база (ПТБ) многих существующих в настоящее время автотранспортных предприятий (АТП) не имеет того объёма работ, который она в состоянии выполнить. Так в ряде АТП численность подвижного состава в 1.5 – 2 раза меньше численности, заложенной в проектных решениях. Такое положение приводит к неэффективному использованию ПТБ предприятий автомобильного транспорта (избытку постов ТО и ТР, производственно-складских площадей, технологического оборудования, низкой производительности труда и фондоотдаче).

Кроме того, параметры элементов ПТБ, не соответствуют параметрам эксплуатируемого подвижного состава, т.е. грузоподъёмность подвижного состава не соответствует грузоподъёмности и параметрам расчётных моделей по проекту, как правило, нарушаются нормативы размещения рабочих постов ТО и ТР.

Устранение данных недостатков возможно за счёт перехода на путь интенсивного развития, а именно увеличения объёмов перевозок. Однако имеющиеся ограничения (в данном случае постоянные объёмы производства продукции завода) не позволяют в настоящее время и в перспективе подвергнуть предприятие таким объёмным переменам. Поэтому на ближайшую перспективу предусматривается реконструкция существующего автотранспортного предприятия без изменения объёмов и структуры перевозок. Поэтому единственным направлением реконструкции АТП, в данном случае АТП грузовых автомобилей, автобусов и легковых автомобилей, является уменьшение мощности ПТБ, до уровня, при котором возможно удовлетворение ныне существующего подвижного состава в проведении ТО и ТР. Разработка проектов реконструкции действующих АТП базируется на тех же принципах, что и разработка проектов нового строительства, однако, имеет свою специфику, что вызвано необходимостью

выполнения проектных процедур в условиях определённых ограничений: сложившейся застройки территории АТП, наличие и характер конструктивных и планировочных решений существующих зданий и сооружений, наличия и размещения рабочих постов и оборудования, устройства и расположения инженерных сетей и коммуникаций и т. п.

Эти обстоятельства оказывают влияние на весь процесс разработки проекта реконструкции действующего АТП, во многом определяют проектные решения, цель которых заключается в определении наиболее эффективного способа использования имеющегося производственного потенциала. В этом состоят и основные трудности проектирования реконструкции, поскольку перестраивать всегда сложнее, чем строить.

В то же время выявляется ещё одна трудность реконструкции ПТБ – это сокращение рабочего персонала, т.е. потеря рабочего места. Поэтому в дипломном проекте необходимо разобрать данный вопрос и методы его решения.

Так же при разработке решений необходимо уделить внимание безопасности труда рабочих и охране окружающей среды, проверить соответствие нормам необходимые показатели, обратить внимание на недостающие системы и оборудование.

Разработанные в дипломном проекте решения должны быть полностью экономически обоснованы, оформлены согласно соответствующим стандартам.

1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА

ОАО «ТрансГаз» является крупным предприятием по ремонту и обслуживанию большегрузной и нефтепромысловой техники, осуществляет перевозки грузов, материалов, людей, оказываются услуги спецтехникой на объектах нефтедобычи, расположенных на многих нефтегазовых месторождениях региона.

Автопарк предприятия состоит из автомашин и спецтехники различных классов, марок и грузоподъемности: автобусы с различными типами двигателей (УАЗ, КАВЗ, ЛИАЗ,КАРОСА, ИКАРУС), легковые автомобили (УАЗ, ГАЗ), грузовые с дизельными и карбюраторными двигателями (УРАЛ, ГАЗ, ЗИЛ, КАМАЗ, КРАЗ), тягачи (УРАЛ, КРАЗ, КЗКТ, МАЗ, КАМАЗ, ТАТРА), тракторы (К-701 (700А),КИРОВЕЦ, МТЗ-80, БЕЛАРУСЬ), автокраны и др.

Подвижной состав распределён в 10 автоколоннах, по принципу комплексного автотранспортного обслуживания «Заказчиков» (структурных подразделений ОАО «ТрансГаз» и с учетом специфики подвижного состава). Управление колоннами осуществляется начальниками автоколонн, старшими механиками. В структуре находятся ремонтно-механические мастерские, автогаражная служба, механо–энергетическая служба, автозаправочная станция, столовая, медицинский пункт, спортивный комплекс. Имеются специализированные цеха по техническому обслуживанию и текущему ремонту автомобилей, автокрановой техники и подвижного состава, оборудованного гидроманипуляторами. В структуру РММ входят механическая мойка, центральный и оборотный склады, блок горячих цехов, линии ТО–1 и ТО–2, зона текущего ремонта, сварочное отделение, шиномонтажное отделение, отделение диагностики, агрегатное отделение.

Наблюдается рост подвижного состава, в 2015 году насчитывалось 685 единиц подвижного состава, в 2016 году число равнялось 700, а уже в 2017 году списочный состав парка составляет 712 единиц техники.

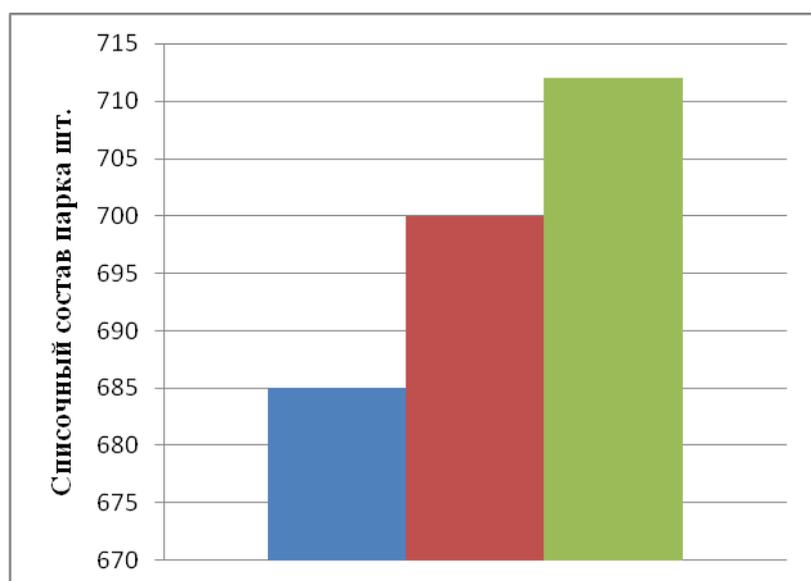


Рисунок 1.1 – Списочный состав парка за 2015-2017 годы.

Большую часть от всего подвижного состава составляют грузовые автомобили. В 2015 году их количество составляло 518 единиц, в 2016 году уже 535, а в 2017 году 550 единиц из общего числа подвижного состава.

С ростом автотранспорта возросла потребность в техническом обслуживании и ремонте. При этом на фоне роста объема грузоперевозок коэффициент технической готовности парка уже долгое время остается на достаточно низком уровне. Это объясняется многими причинами: тяжелые условия эксплуатации в условиях бездорожья и низких температур, безответственное отношение к технике, как со стороны водителей, так и слесарей, нестабильность поставок запасных частей и т.д. Наряду с перечисленными факторами немаловажным является и то, что многие работы по обслуживанию и ремонту техники выполняются на низком технологическом уровне.

Условия эксплуатации техники рассматриваемого предприятия оказывают значительное негативное воздействие на надежность агрегатов, узлов и механизмов. В условиях Севера наиболее нагруженными у автомобилей являются ходовая часть и двигатель. При более подробном рассмотрении неисправностей механизмов и систем двигателя можно выявить наиболее слабые места (рисунок 1.2).

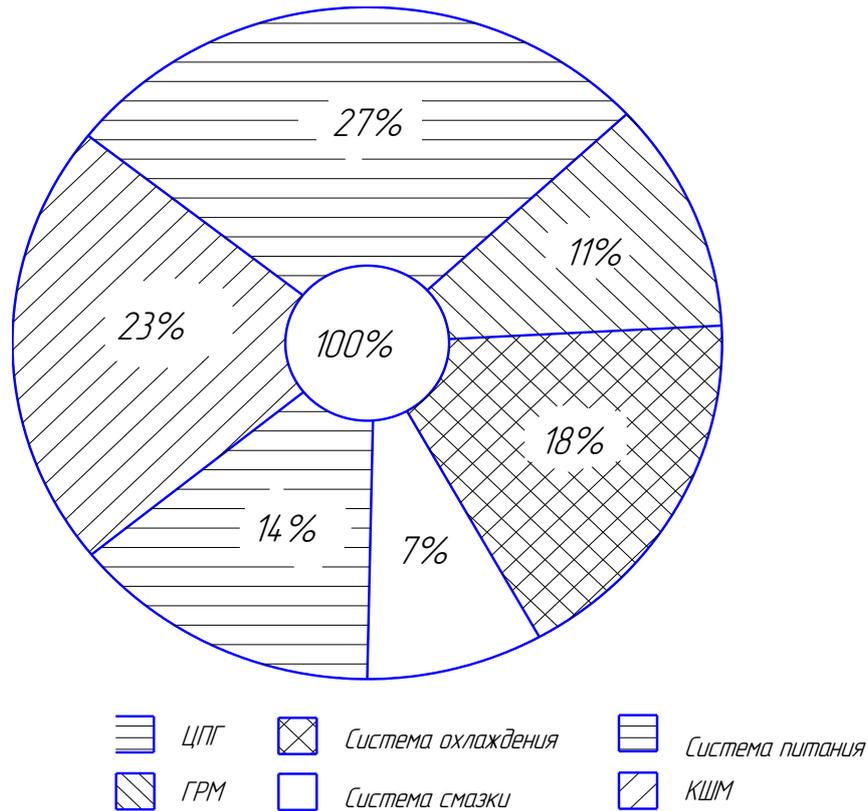


Рисунок 1.2 – Распределение неисправностей по узлам и системам двигателя(по данным предприятия)

Из рисунка видно, что одной из часто отказывающих систем является система охлаждения. Однако, эта система состоит из элементов, значительно отличающихся друг от друга и конструктивно и технологически. Поэтому важно выделить наименее надежные элементы системы. Этот анализ представлен на рисунке 1.3.

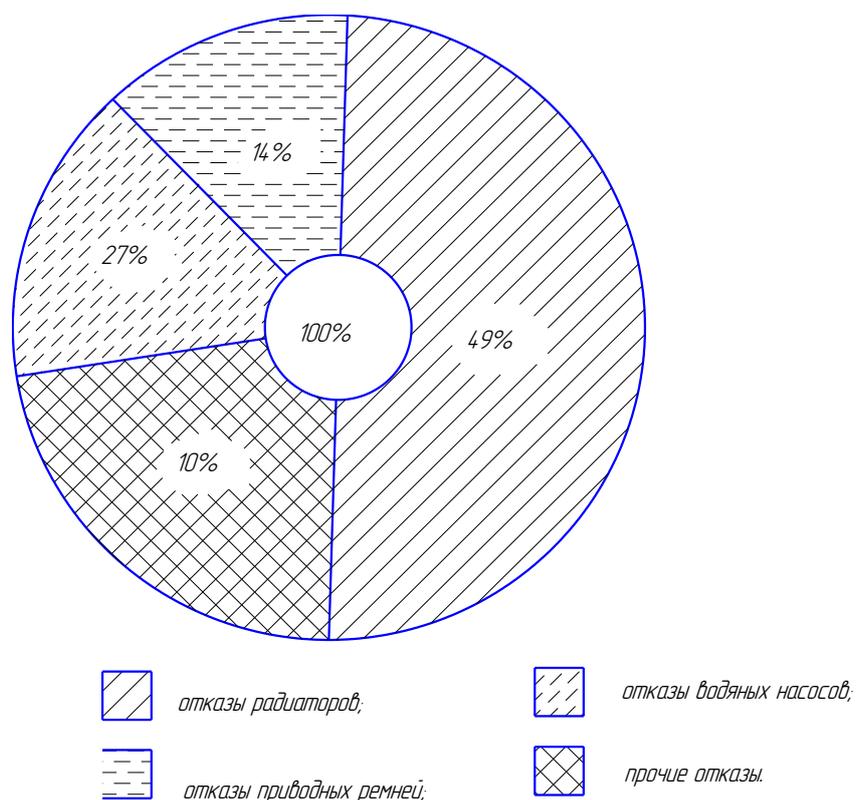


Рисунок 1.3 – Отказы систем охлаждения по элементам за 2017 г.

Из рисунка мы видим, что наименее надежным элементом системы охлаждения в этих условиях является радиатор. И это вполне объяснимо – радиатор системы охлаждения автомобиля является достаточно хрупким элементом, при этом на него воздействуют множество негативных факторов таких как:

- резкие перепады температуры;
- механическое воздействие (вибрации, удары, колебания, изгибы) при эксплуатации в условиях низкого качества дорог и бездорожья;
- агрессивное воздействие со стороны охлаждающей жидкости.

Все это приводит к появлению усталостных трещин на поверхности деталей радиатора, разрушению его элементов, потере герметичности, снижению теплоотдачи.

При этом нужно отметить, что в условиях Севера работоспособность двигателя и его систем является очень важным условием точки зрения

сохранности техники и здоровья и жизни людей. Поэтому надежность системы охлаждения и ее элементов - весьма актуальный вопрос.

Неисправности радиаторов часто отличаются сложностью их устранения ввиду конструктивных особенностей и особенностей эксплуатации. Ведь радиатор при всей своей относительно невысокой стойкости к механическим воздействиям должен сохранять герметичность и высокую степень теплоотдачи. При этом положение усугубляет разнообразие материалов, применяемых при изготовлении радиаторов.

Сложность ремонта радиаторов зачастую приводит к значительному увеличению простоев автомобилей. Анализ причин этих простоев приведен на рисунке 1.4.

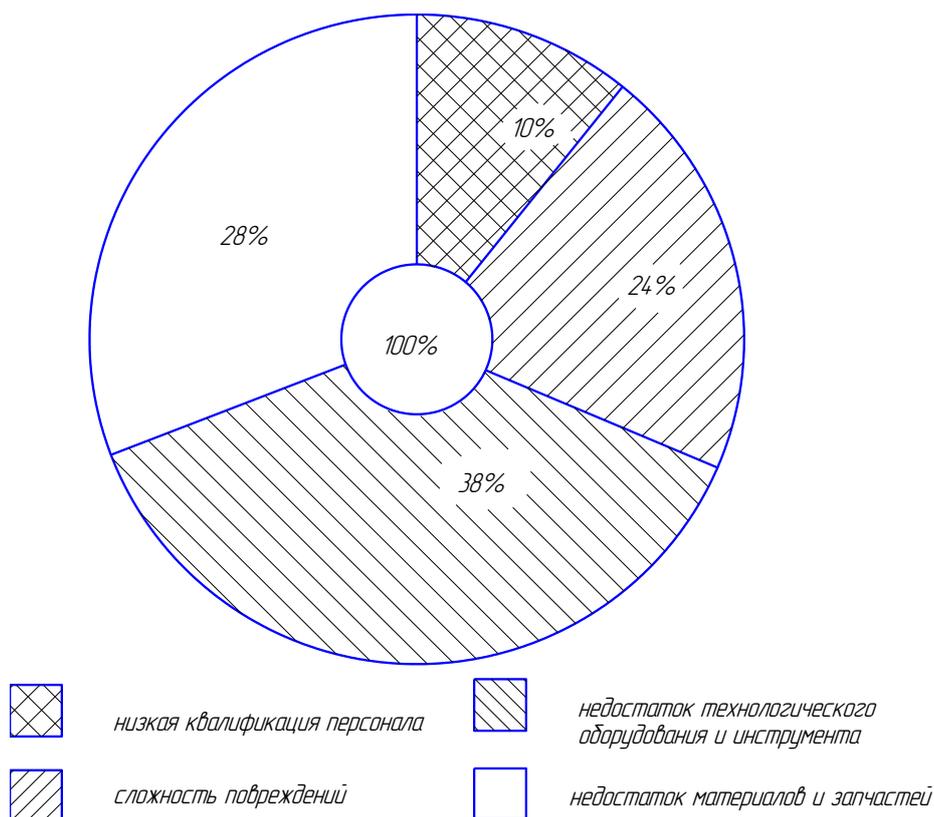


Рисунок 1.4 – Причины длительного простоя автомобиля при отказе радиатора

С точки зрения технологии ремонта важнейшей для нас причиной является недостаток технологического оборудования и инструмента. Тем

более что эта проблема вполне решаема при грамотном инженерном подходе. Как показало изучение проблемы, на предприятии при выполнении медницко-жестяницких работ действительно используется малое количество специального и механизированного оборудования и инструмента (рисунок 1.5). А это приводит к увеличению трудовых, временных и материальных затрат при низком качестве получаемых результатов.

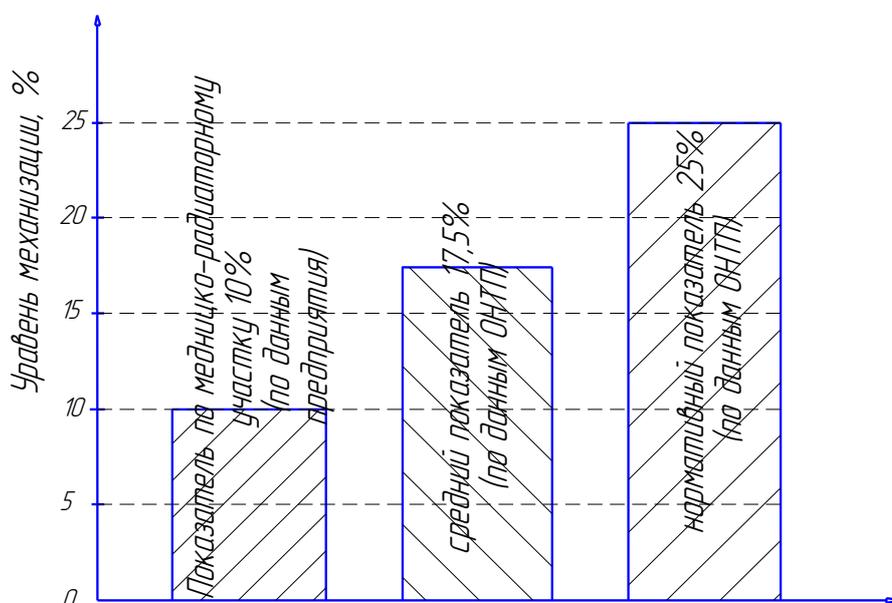


Рисунок 1.5 – Уровень механизации технологических процессов медницко-жестяницких работ

Таким образом, имеем возможность сформулировать проблему:

- значительные простои автомобилей при ремонте системы охлаждения ввиду низкого уровня оснащённости медницко-радиаторного участка технологическим оборудованием.

Необходимо достигнуть цели:

- снизить простои автомобилей в ремонте путем совершенствования технологии ремонта радиаторов.

Для этого нужно решить следующие задачи:

- провести технологический расчет предприятия;
- провести анализ организации и технологии работ медницкого участка;
- предложить мероприятия по совершенствованию технологического

процесса ремонта радиаторов в медницко-радиаторном участке предприятия;

- провести экономическую оценку предложенных инженерных решений.

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ

1 Тип предприятия–	ОАО «ТрансГаз»
2 Марка и модельавтомобиля –	УРАЛ-4320
3 Количество автомобилей –	236 ед
4 Среднесуточный пробегавтомобиля –	165 км
5 Район эксплуатации–	г.Новосибирск.

2.1 Определение показателей условий работы предприятия

При обосновании исходныхданных необходимо определить следующее:

- категорию условий эксплуатации;
- природно-климатические условия;
- режим работы ПС;
- режим ТО и ремонтаПС.

Категория условий эксплуатации: Слабохолмистый тип рельефа местности, модель автомобиля– грузовой автомобиль, тип дорожного покрытия Д4.

Природно-климатические условия: климатическийрайон - холодный.

2.2 Корректирование нормативов.

Коэффициенты корректирования ресурса, пробега подвижного состава до КР, периодичность ТО, простоя подвижного состава в ТО и ТР, трудоемкостиЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР из ОНТП 01-91 заносим в таблицу 2.1.

Таблица 2.1 - Коэффициенты корректирования

Наименование конкретного норматива	Значения коэффициентов				
	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅
Простой в ТО и ТР	–	1,1	–	–	–
Ресурсный пробег	0,8	1,0	0,8	–	–
Периодичность ТО	0,8	–	0,9	–	–
Трудоёмкость ЕО	–	1,15	–	–	–
Трудоёмкость ТО _i	–	1,15	–	1,2	–
Трудоёмкость ТР	1,2	1,15	1,2	1,2	1,05

Для корректирования нормативов применительно к конкретным условиям АТП применяют результирующие коэффициенты корректирования, определяемые следующим образом:

периодичность ТО - $K_{рез} = K_1 * K_3 = 0,8 * 0,9 = 0,72$

пробег до КР - $K_{рез} = K_1 * K_2 * K_3 = 0,8 * 1,0 * 0,8 = 0,64$

трудоёмкость ЕО - $K_{рез} = K_2 * K_5 = 1,15 * 1,05 = 1,2$

трудоёмкость ТО_i - $K_{рез} = K_2 * K_4 = 1,15 * 1,2 = 1,38$

трудоёмкость ТР - $K_{рез} = K_1 * K_2 * K_3 * K_4 * K_5 =$

$1,2 * 1,15 * 1,2 * 1,2 * 1,05 = 2,08$

где K₁ – коэффициент корректирования нормативов в зависимости от условий эксплуатации.

K₂ – коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы.

K₃ – коэффициент корректирования нормативов в зависимости от природно-климатических условий.

K₄ – коэффициент корректирования нормативов удельной трудоёмкости ТР и продолжительности простоя в ТО и ремонте в зависимости от пробега с начала эксплуатации.

K₅ – коэффициент корректирования нормативов трудоёмкости ТО и ТР в зависимости от количества обслуживаемых и ремонтных автомобилей в

АТП и количества технологически совместимых групп подвижного состава.

$K_{рез}$ заносим в таблицу 2.3.

2.3 Определение расчетных пробегов до ТО и КР

Сначала определяем расчетные пробеги:

$$L'_i = L_i^H * K_{рез} = L_i * K_1 * K_3, \quad (1)$$

где L'_i - расчетный пробег до i -го обслуживания,

L_i^H - нормативная периодичность ТО i -го вида (ТО-1 или ТО-2), км (ОНТП-01-91): $L_{ТО1}^H = 5000, L_{ТО2}^H = 20000$.

$$L'_{кр} = L_{кр}^H * K_1 * K_2 * K_3, \quad (2)$$

где $L'_{кр}$ - расчетный ресурсный пробег, км,

$L_{кр}^H$ - нормативный ресурсный пробег, км (ОНТП-01-91): $L_{кр}^H = 400000$.

$$L'_1 = 3000 * 0,8 * 0,9 = 2160 \text{ км},$$

$$L'_2 = 12000 * 0,8 * 0,9 = 8640 \text{ км},$$

$$L'_{кр} = 150000 * 0,8 * 0,9 * 0,8 = 86400 \text{ км},$$

После определения расчетных пробегов корректируем их по кратности между собой и среднесуточным пробегом. Это делается для совмещения очередных обслуживаний различного вида с целью снижения себестоимости в связи с тем, что часть ЕО входит в ТО – 1, часть ТО – 1 входит в ТО – 2 и т.д.

Для дальнейших расчетов используем расчетные значения, скорректированные по кратности. Эта корректировка выполняется следующим образом:

$$\left. \begin{aligned} L_1'' &= l_{cc} n_1 \\ L_2'' &= L_1'' n_2 \\ L_{кр}'' &= L_2'' n_3 \end{aligned} \right\} \text{округляем до целых сотен км,}$$

где n_i = коэффициенты кратности (целые числа):

$$\left. \begin{aligned} n_1 &= L_1' / l_{cc} \\ n_2 &= L_2' / L_1'' \\ n_3 &= L_{кр}' / L_2'' \end{aligned} \right\} \text{округляем до целых чисел.}$$

$$n_1 = 2160 / 165 = 13$$

$$L_1'' = 165 \times 13 = 2145 \text{ км.}$$

$$n_2 = 8640 / 2145 = 4$$

$$L_2'' = 2145 \times 4 = 8580 \text{ км}$$

$$n_3 = 86400 / 8580 = 10$$

$$L_{кр}'' = 8580 \times 10 = 85800 \text{ км.}$$

Таблица 2.2 - Корректирование нормативных пробегов

Наименование пробега	Нормативный пробег		Расчётный пробег		Коэффициент кратности		Пробег принятый к расчёту	
	Обозн.	Знач.	Обозн.	Знач.	Обозн.	Знач.	Обозн.	Знач.
Среднесуточный	—	—	—	—	—	—	l _{cc}	165
до ТО-1	L ₁ ^H	3000	L ₁ ' = L ₁ ^H × K ₁ × K ₃	2160	n ₁ = L ₁ ' / l _{cc}	13	L ₁ '' = l _{cc} × n ₁	2145
до ТО-2	L ₂ ^H	12000	L ₂ ' = L ₂ ^H × K ₁ × K ₃	8640	n ₂ = L ₂ ' / L ₁ ''	4	L ₂ '' = L ₁ '' × n ₂	8580
до КР	L _{кр} ^H	150000	L _{кр} ' = L _{кр} ^H × K ₁ × K ₂ × K ₃	86400	n ₃ = L _{кр} ' / L ₂ ''	10	L _{кр} '' = L ₂ '' × n ₃	85800

2.4 Определение расчетной трудоемкости единицы ТО и ТР / 1000 км

Для определения расчетной трудоемкости ТО и ТР / 1000 км, сначала определяем нормативные трудоемкости ТО и ТР (ОНТП01-91):

$$EO_c - 0,55 \text{ чел*ч,}$$

$$TO-1 - 3,8 \text{ чел*ч}$$

$$TO-2 - 16,5 \text{ чел*ч}$$

$$TP - 6 \text{ чел*ч/1000км.}$$

2.4.1 Определение расчетной трудоемкости ЕО

ЕО подразделяется на EO_c (ежедневное) и EO_T (углубленное).

Нормативная трудоемкость $t_{EO_c}^H$ включает в себя туалетные работы (уборочные и моечные работы салона легкового автомобиля и автобуса, кабины и платформы грузовых автомобилей и прицепного состава), заправочные, контрольно-диагностические и в небольшом объеме работы по устранению мелких неисправностей, выполняемые ежедневно после окончания работы ПС.

Нормативная трудоемкость $t_{EO_T}^H$ включает уборочные работы EO_c плюс дополнительные уборочные работы (влажная уборка подушек и стенок сидений, мойка ковриков, протирка панели приборов и стекол), моечные работы двигателя и шасси, выполняемые перед ТО и ТР ПС.

Трудоемкость $t_{EO_T}^H$ составляет 50% от $t_{EO_c}^H$. Нормативы трудоемкости ЕО (уборочно-моечные) учитывают применение комплексной механизации.

Расчетная (скорректированная) трудоемкость ЕО определяется:

$$t_{EO} = t_{EO_c}^H * K_2 * K_5, \text{ чел*ч} \quad (3)$$

$$t_{EO_c} = 0,55 * 1,15 * 1,05 = 0,67 \text{ чел*ч,}$$

$$t_{EO_T} = 0,275 * 1,15 * 1,05 = 0,34 \text{ чел*ч,}$$

2.4.2 Определение расчетной трудоемкости ТО-1 и ТО-2

Расчетная (скорректированная) трудоемкость ТО-1, ТО-2 для проектируемого АТП:

$$t_i = t_i^H * K_{рез} = t_i^H * K_2 * K_4; \quad (4)$$

$$t_1 = 3,8 * 1,38 = 5,24 \text{ чел*ч,}$$

$$t_2 = 16,5 * 1,38 = 22,77 \text{ чел*ч,}$$

2.4.3 Определение расчетной трудоемкости ТР / 1000 км

Удельная расчетная (скорректированная) трудоемкость ТР:

$$t_{тр} = t_{тр}^H * K_{рез} = t_{тр}^H * K_1 * K_2 * K_3 * K_4 * K_5 \quad (5)$$

$$t_{ТР/1000км} = 6 * 1,2 * 1,15 * 1,2 * 1,2 * 1,05 = 12,52 \text{ чел*ч,}$$

Скорректированные трудоемкости заносим в таблицу 2.3.

Таблица 2.3 -Корректирование нормативов трудоемкости

Вид работ	$K_{рез}$		Нормативная трудоёмкость ТО и ТР на 1000 км, чел. - ч		Расчётная трудоёмкость ТО и ТР на 1000 км, чел. - ч	
	Определение	Числ. Знач.	Обозн.	Числ. Знач.	определение	Числ. Знач.
ЕО	$K_{рез} = K_2 * K_5$	1,2	$t_{ЕОс}^H$	0,55	$t_{ЕОс}^H = t_{ЕОс}^H * K_{рез}$	0,67
			$t_{ЕОг}^H$	0,275	$t_{ЕОг}^H = t_{ЕОг}^H * K_{рез}$	0,34
ТО-1	$K_{рез} = K_2 * K_4$	1,38	t_1^H	3,8	$t_1 = t_1^H * K_{рез}$	5,24
ТО-2	$K_{рез} = K_2 * K_4$	1,38	t_2^H	16,5	$t_2 = t_2^H * K_{рез}$	22,77
ТР	$K_{рез} = K_1 * K_2 * K_3 * K_4 * K_5$	2,08	$t_{тр}^H$	6	$t_{тр} = t_{тр}^H * K_{рез}$	12,52

2.5 Расчет годовой и суточной производственной программы

Для расчета годовой и суточной производственной программы (планируемого количества воздействий) при цикловом методе расчета сначала необходимо определить производственную программу за цикл.

2.5.1 Расчет программы за цикл

Число списаний (N_c) или число КР ($N_{кр}$) за цикл равно, т.к. капитальный ремонт предусмотрен только для автобусов, то в нашем случае будет N_c (списания):

$$N_c = L_{ц} / L_p = L_p / L_p = 1; \quad (6)$$

число ТО-2 (N_2) за цикл равно:

$$N_2 = L_p / L_2 - N_c = L_p / L_2 - 1;$$
$$N_2 = 86400 / 8640 - 1 = 9$$

число ТО-1 (N_1) за цикл равно:

$$N_1 = L_p / L_1 - (N_c + N_2) = L_p * (1 / L_1 - 1 / L_2), \quad (7)$$
$$N_1 = 86400 (1 / 2160 - 1 / 8640) = 30$$

число ЕО (N_{EO}) за цикл равно:

$$N_{EOc} = L_p / l_{cc} \quad (8)$$

$$N_{EOт} = (N_1 + N_2) * 1,6 \quad (9)$$

где 1,6 - коэффициент учитывающий проведение EO_t при ТР.

$$N_{EOc} = 86400 / 165 = 523,6$$

$$N_{EO_T} = (30 + 9) * 1,6 = 62,4$$

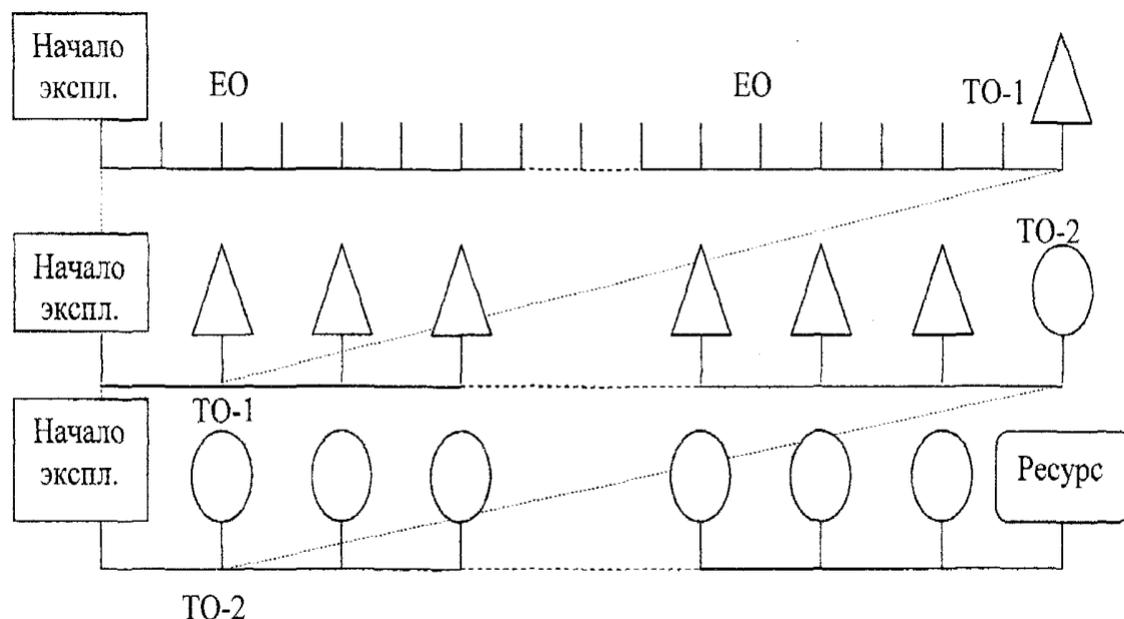


Рисунок 2.1 - Цикловой график технического обслуживания

2.5.2 Определение годового пробега

Для определения числа ТО на группу (парк) автомобилей за год необходимо определить годовой пробег автомобиля:

$$L_T = D_{\text{раб.г}} * I_{\text{сс}} * \alpha_T, \quad (10)$$

где L_T - годовой пробег автомобиля;

$D_{\text{раб.г}}$ - число дней работы ПС в году;

α_T - коэффициент технической готовности.

$$\alpha_T = 1 / (1 + I_{\text{сс}} * (D_{\text{ТО-ТР}} * K_2 / 1000 + D_K / L''_{\text{кр}})), \quad (11)$$

где $D_K / L''_{\text{кр}} = 0$, если КР не предусмотрен.

$D_{\text{ТО-ТР}}$ - нормативная удельная норма простоя в ТО и ТР на 1000 км пробега (ОНТП 01-91);

K_2 - коэффициент корректирования (таблица 1).

$L''_{кр}$ – скорректированный пробег до капитального ремонта.

$$\alpha_T = 1/(1+165(0,58*1,1/1000))= 0,92$$

$$L_T = 305*165*0,92=46299\text{км.}$$

2.5.3 Определение программы технического обслуживания на группу (парк) автомобилей за год

$$\sum N_{EOc.T} = A_{и} * L_T / I_{cc}, \quad (12)$$

$$\sum N_{1T} = A_{и} * L_T * (1 / L_1 - 1 / L_2); \quad (13)$$

$$\sum N_{2T} = (A_{и} * L_T / L_2); \quad (14)$$

$$\sum N_{EOт.T} = \sum (N_{1T} + N_{2T}) * 1,6. \quad (15)$$

где $A_{и}$ – списочное число автомобилей, шт.

$$\sum N_{EOc.T} = 236*46299/165 = 66221 \text{об/г};$$

$$\sum N_{1T} = 236*46299 (1/2160 - 1/8640)= 3793 \text{об/г};$$

$$\sum N_{2T} = 236*46299/8640= 1264 \text{об/г};$$

$$\sum N_{EOт.T} = (3793,7+ 1264,6)1,6 = 8093 \text{об/г.}$$

2.5.4 Определение программы диагностических воздействий на весь парк за год

Согласно ОНТП и Положению о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта диагностирование как отдельный вид обслуживания не планируется, а работы по диагностированию ПС входят в объём работ по ТО и ТР.

При этом в зависимости от метода организации работ диагностирование может осуществляться на отдельных постах или совмещаться с ТО.

Поэтому программа диагностических работ применяется для принятия решения по организации технологического процесса ТО и ТР с применением диагностики и при расчете числа постов диагностики.

$$\begin{aligned} \sum N_{Д-1Г} &= \sum N_{1Д-1} + \sum N_{2Д-1} + \sum N_{ТР Д-1} = \sum N_{1Г} + \sum N_{2Г} + 0.1 \sum N_{1Г} = \\ &= 1.1 \sum N_{1Г} + \sum N_{2Г}, \end{aligned} \quad (16)$$

где $\sum N_{ТР Д-1} = 0.1 \sum N_{1Г}$ - согласно опытным данным;

$\sum N_{1Д-1}$, $\sum N_{2Д-1}$, $\sum N_{ТР Д-1}$ - число автомобилей, диагностируемых при ТО-1, после ТО-2, при ТР за год.

$$\sum N_{Д-2Г} = \sum N_{2Д-2} + \sum N_{ТР Д-2} = \sum N_{2Г} + 0.2 \sum N_{2Г} = 1.2 \sum N_{2Г}, \quad (17)$$

где $\sum N_{2Д-2}$ - число автомобилей, диагностируемых перед ТО-2 за год;

$\sum N_{ТР Д-2}$ - число автомобилей, диагностируемых при ТР за год.

$$\sum N_{Д-1Г} = 1,1 * 3793 + 1264 = 5436;$$

$$\sum N_{Д-2Г} = 1,2 * 1264 = 1516.$$

2.5.5 Определение суточной программы по ТО и диагностированию

Суточная производственная программа является критерием выбора метода организации технического обслуживания (на отдельных универсальных постах или поточных линиях) и служит исходным показателем для расчета постов и линий ТО.

По видам ТО (ЕО, ТО-1, ТО-2) и диагностирования (Д-1, Д-2) суточная программа определяется:

$$N_{iс} = \sum N_{iГ} / D_{раб.Г i}, \quad (18)$$

где $\sum N_{i \text{ г}}$ - годовая программа по каждому виду ТО или диагностики в отдельности;

$D_{\text{раб.г } i}$ - годовое число рабочих дней зоны, предназначенных для выполнения того или иного вида ТО и диагностирования автомобилей.

$D_{\text{раб.г } i}$ определяется по ОНТП 01-91 по видам работ и зависит от программы ТО и объемов работ ТР (укрупненное - от $A_{\text{и}}$).

Исходя из ОНТП 01-91 для АТП принимаем режимы работы зон : зона ЕО – 365 дней (3 смены; 1 смена - 7 часов), зоны $D_1, D_2, \text{ТО-1, ТО-2}$ и ТР – 357 дней (3 смена - 8 часов)

$$N_{1c} = 3793 / 357 = 10,6 \text{ об/с};$$

Все годовую и суточную программу заносим в таблицу 2.4.

Таблица 2.4 - Производственная программа по парку

Группа (основной автомобиль)	за год						За сутки					
	$\sum N_{\text{ЕОг}}$	$\sum N_{\text{ЕОгг}}$	$\sum N_{1\text{г}}$	$\sum N_{2\text{г}}$	$\sum N_{\text{Д-1г}}$	$\sum N_{\text{Д-2г}}$	$\sum N_{\text{ЕОс}}$	$\sum N_{\text{ЕОсг}}$	$\sum N_{1\text{с}}$	$\sum N_{2\text{с}}$	$\sum N_{\text{Д-1с}}$	$\sum N_{\text{Д-2с}}$
УРАЛ-4320	66221	8093	3793	1264	5436	1516	181,4	22,1	10,6	3,5	15,2	4,2

2.5.6 Расчет годовых объемов работ по ТО, ТР

Годовой объем работ по АТП определяется в человеко-часах и включает объем работ по ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР, а также объем вспомогательных работ предприятия. На основе этих объемов определяется численность рабочих производственных зон и участков.

Расчет годовых объемов ЕО, ТО-1 и ТО-2 производится исходя из годовой производственной программы данного вида и трудоемкости обслуживания. Годовой объем ТР определяется исходя из годового пробега парка автомобилей и удельной трудоемкости ТР на 1000 км пробега.

$$T_{\text{ЕОс.г}} = \sum N_{\text{ЕОс.г}} * t_{\text{ЕОс}}; \quad (19)$$

$$T_{EO_{T.G}} = \sum N_{EO_{T.G}} * t_{EO_{T.G}}, \quad (20)$$

где $T_{EO_{C.G}}$ и $T_{EO_{T.G}}$ - годовой объём работ по EO_C и EO_T ;
 t_{EO_C} и t_{EO_T} - расчетные (скорректированные) нормативные трудоёмкости (из таблицы 3)

$\sum N_{EO_{C.G}}$ и $\sum N_{EO_{T.G}}$ - годовая программа ЕО (из таблицы 4) на весь парк (группу) автомобилей одной модели.

$$T_{EO_{C.G}} = 66221 * 0,67 = 44368 \text{ чел*ч};$$

$$T_{EO_{T.G}} = 8093 * 0,34 = 2751,6 \text{ чел*ч};$$

$$T_{1.G} = \sum N_{1.G} * t_1; \quad (21)$$

$$T_{2.G} = \sum N_{2.G} * t_2; \quad (22)$$

где $T_{1.G}$ и $T_{2.G}$ - годовой объём работ по ТО-1 и ТО-2;
 t_1 и t_2 - расчетные (скорректированные) нормативные трудоёмкости ТО-1 и ТО-2 (из таблицы 3)

$$T_{1.G} = 138,7 * 6,6 = 915,42 \text{ чел*ч}; \quad (23)$$

$$T_{2.G} = 46,2 * 26,19 = 1210 \text{ чел*ч}. \quad (24)$$

$$T_{1.G} = 3793 * 5,24 = 19875,3 \text{ чел*ч};$$

$$T_{2.G} = 1264 * 22,77 = 28781,2 \text{ чел*ч};$$

$$T_{TP.G} = L_G * A_{и} * t_{TP} / 1000 \quad (25)$$

где $T_{TP.G}$ - годовой объём ТР, чел*ч;

L_G - годовой пробег автомобиля, км;

$A_{и}$ - списочное число автомобилей;

t_{TP} - удельная нормативная скорректированная трудоёмкость ТР, чел.ч/ 1000 км пробега (из таблицы 3)

$$T_{\text{тр г}} = 46299 * 236 * 13 / 1000 = 136800,6 \text{ чел*ч};$$

Результаты рассчитанных годовых объёмов работ заносим в таблицу

2.5.

Таблица 2.5 - Годовые объёмы работ по ТО и ТР по парку

Вид работ	$N_{i \text{ г}}$	t_i	$T_{i \text{ г}}$
ЕО _с	66221	0,67	44368
ЕО _т	8093	0,34	2751,6
ТО-1	3793	5,24	19875,3
ТО-2	1264	22,77	28781,2
ТР	-	12,52	136800,6
Итого Σ			232576,7

2.6 Определение годового объема вспомогательных работ

Кроме работ по ТО и ТР на предприятии выполняются вспомогательные работы.

Годовой объем вспомогательных работ по АТП:

$$T_{\text{всп. г}} = (\Sigma T_{\text{то}} + \Sigma T_{\text{тр}}) * K_{\text{всп}} / 100; \quad (26)$$

где $K_{\text{всп}} = 20...30\%$, зависит от количества обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей при:

$$A = 100...200 \text{ авт.}, K_{\text{всп}} = 30\%;$$

$$A = 200...300 \text{ авт.}, K_{\text{всп}} = 25\%;$$

$$A > 300 \text{ авт.}, K_{\text{всп}} = 20\%.$$

или по числу штатных производственных рабочих при:

$$P_{\text{шт}} < 50, K_{\text{всп}} = 30\%;$$

$$P_{\text{шт}} = 100...125, K_{\text{всп}} = 25\%;$$

$$P_{\text{шт}} > 125, K_{\text{всп}} = 20\%;$$

$$T_{\text{всп.г}} = 232576,7 * 0,2 = 46515,34 \text{ чел} * \text{ч};$$

2.7 Распределение объема работ по производственным зонам и участкам предприятия

Для формирования объемов работ, выполняемых на постах зон ТО, ТР и производственных участках, а также для определения числа рабочих по специальности, производится распределение годовых объемов работ ТО-1, ТО-2 и ТР по их видам в процентах. После определения годовых объемов производим распределение объёмов работ по зонам и участкам в %, рассчитываем в человеко-часах и заносим результаты в таблицу 2.6.

Работы по самообслуживанию предприятия – составная часть вспомогательных работ:

$$T_{\text{сам.г}} = 10^{-2} T_{\text{всп.г}} * K_{\text{сам}}, \quad (27)$$

где $K_{\text{сам}}$ - доля работ по самообслуживанию предприятия (в % от объёмов вспомогательных работ)

$$T_{\text{сам.г}} = 46515,34 * 0,5 = 23257,6 \text{ чел} * \text{ч};$$

Таблица 2.6 – Распределение трудоемкости по видам работ и производственным помещениям

Место выполнения по видам работ (из табл.1.14)			Трудоёмкость по видам работ (годовой объём)										ΣТг, чел.ч			
			ЕОс		ЕОт		ТО-1		ТО-2		ТР			Вспом. работы		
			%	чел.ч	%	чел.ч	%	чел.ч	%	чел.ч	%	чел.ч		%	чел.ч	
Зоны	Зона ЕО	Уборочно-моечные	23	10204,6	100	2751,6										12956,2
		Остальные	77	34163,3												34163,3
		ТО-1 (кроме диагн.)					90	17887,7								17887,7
		ТО-2 (кроме диагн.)							90	25903						25903
		Д-1 (общая)					10	1987,5			1	1368				3355,5
		Д-2 (углуб.)							10	2878,1	1	1368				4246,1
		ТР постовые (кроме диагн.)									50	68400,3				68400,3
Участки (цеха)		агрегатный								11	15048				15048	
		слесарно-механический								10	13680				13680	
		моторный								7	9576				9576	
		электротехнический								5	6840				6840	
		аккумуляторный								2	2736				2736	
		ремонт приборов системы питания								4	5472				5472	
		шиномонтажный								1	1368				1368	
		вулканизационный								1	1368				1368	
		кузнечно-рессорный								2	2736				2736	
		медницкий								2	2736				2736	
		сварочный								1	1368				1368	
		жестяницкий								1	1368				1368	
		арматурный								1	1368				1368	
		Обойный								-						
	таксометровый								-							
	Общая территория (вспомогательные)											100	46515,34		46515,34	
	Всего	100	44367,9	100	2751,6	100	19875,2	100	28781,1	100	136800,3	100	46515,34		279091,44	

2.8 Расчет численности производственного персонала

Технологически необходимое (явочное) число рабочих определяется:

$$P_T = \Sigma T_g / \Phi_T, \quad (28)$$

где T_g - годовой объём работ по зонам ТО, ТР или участку (из таблицы 6), чел*ч;

Φ_T - годовой (номинальный) фонд времени технологически необходимого рабочего при 3-сменной работе, ч. На практике, для расчетов P_T , фонд Φ_T принимают для нормальных условий труда 6210 часов.

$$P_T = 658793,5/6210 = 106,05$$

Штатное (списочное) число рабочих определяется:

$$(29) \quad R_{ш} = \frac{\Sigma T_{г}}{\Phi_{ш}},$$

где $\Phi_{ш}$ - годовой эффективный фонд времени "штатного" рабочего, ч;

$\Phi_{ш}$ - фактическое время, отработанное исполнителем непосредственно на рабочем месте. Согласно ОНТП для нормальных условий труда 5460 ч.

$$R_{ш} = 658793,5/5460 = 120,65$$

$$\eta_{ш} = P_T / R_{ш} = \Phi_{ш} / \Phi_T; \quad (30)$$

Практически на АТП $\eta_{ш} = 0.90 \dots 0.95$ и зависит от профессии.

$$\eta_{ш} = 106/120,65 = 0,87$$

Результаты расчетов по зонам участкам заносим в таблицу 2.7.

Таблица 2.7 - Численность производственных рабочих

Место выполнения по видам работ (из табл. 1.14)		Годовой объём работ $\Sigma T_{г}$, чел*ч	Годовой фонд времени		Кол-во технологическинеобходимых рабочих		Кол-во штатных рабочих	Коэф. Штатн. $\eta_{ш} =$ $P_{г} / P_{ш}$	
			Ф _г , ч	Ф _ш ,ч	Расч. P _г , чел	Прин. P _г , чел	$P_{ш} = \Sigma T_{г}$ / Ф _ш , чел		
Зоны	Зона ЕО	Уборочно-моечные	73028,1	6210	5460	30,43	30	34,62	0,87
		Остальные	116002,3	6210	5460				
	ТО-1 (кроме диагн.)	27400,3	6210	5460	13,51	14	15,36	0,87	
	ТО-2 (кроме диагн.)	42273,6	6210	5460					
	Д-1	6377,1	6210	5460					
	Д-2	7868	6210	5460	22,05	22	25,08	0,87	
ТР постовые (кроме диагн.)	136956,3	6210	5460						
Участки (цеха)	Агрегатный	29689,8	6210	5460	4,71	5	5,43	0,86	
	Ремонт приборов системыпитания	9971,9	6210	5460	1,64	2	1,82	0,90	
	Слесарно-механический	28168,3	6210	5460	4,53	5	5,15	0,87	
	Моторный	18422,4	6210	5460	2,96	3	3,37	0,87	
	Электротехнический	15379,4	6210	5460	2,47	3	2,81	0,87	
	Аккумуляторный	5632,9	6210	5460	0,90	1	1,03	0,87	
	Шиномонтажный	4111,4	6210	5460	0,66	1	0,75	0,88	
	Вулканизационный	4111,4	6210	5460	0,66	1	0,75	0,88	
	Кузнечно-рессорный	5632,9	6210	5460	0,90	1	1,03	0,87	
	Медницкий	5632,9	6210	5460	0,90	1	1,03	0,87	
	Арматурный	4111,4	6210	5460	0,66	1	0,75	0,88	
	Жестяницкий	4111,4	6210	5460	0,66	1	0,75	0,88	
	Сварочный	4111,4	6210	5460	0,66	1	0,75	0,88	
Общая территория (вспомогательныеработы)		109800,3	6210	5460	17,68	18	20,1	0,87	
ИТОГО:		658793,5			106,05	107	120,65	0,87	

2.9 Выбор и обоснование режима работы зон и участков, методов организации ТО и диагностики ПС

В нашем случае условия для поточного метода соблюдаются, значит, применение конвейера или другого дорогостоящего оборудования для перемещения автомобилей считается экономически целесообразным.

2.9.1 Расчет числа постов и линий для ТО и числа постов для ТР

Число постов зависит от вида, программы и трудоемкости воздействий, метода организации ТО, ТР и диагностирования автомобилей, режима работы производственных зон.

Посты рассчитываются для каждой группы технологически совместимого ПС. Число постов может быть рассчитано двумя методами: по ритму производства и такту поста или укрупнено исходя из объема работ, фонда времени поста и числа рабочих, одновременно работающих на посту.

2.9.2 Метод расчета числа постов и линий ТО по такту и ритму

При этом методом исходными величинами для расчета числа постов ТО служат ритм производства и такт поста.

Ритм производства R_i – это время (в мин), приходящееся в среднем на выпуск одного автомобиля из данного вида ТО, или интервал времени между выпуском двух последовательно обслуженных автомобилей из данной зоны.

$$R_i = 60 * T_{см} * C / (N_{ic} * \varphi) \quad (31)$$

где $T_{см}$ - продолжительность смены, ч;

C - число смен;

N_{ic} - суточная производственная программа отдельно по каждому виду ТО и диагностирования;

φ - коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей на посты ТО (ОНТП 01-91)

$$R_{EO} = 60 \cdot 8 \cdot 3 / (203,5 \cdot 1,8) = 3,9 \text{ мин}$$

$$R_{TO-1, Д1} = 60 \cdot 8 \cdot 3 / (25,8 \cdot 1,4) = 39,8 \text{ мин}$$

$$R_{TO-2} = 60 \cdot 8 \cdot 3 / (3,5 \cdot 1,4) = 293,8 \text{ мин}$$

$$R_{Д2} = 60 \cdot 8 \cdot 3 / (4,2 \cdot 1,4) = 244,8 \text{ мин}$$

Такт поста τ_I – среднее время занятости поста, приходящееся на один обслуживаемый автомобиль, или интервал времени между выпуском двух последовательно обслуженных на данном посту автомобилей.

Такт поста складывается из времени простоя автомобиля под обслуживанием на данном посту и времени, связанного с установкой автомобиля на пост, вывешиванием его на подъемнике и т.п.

$$\tau_I = 60 \cdot t_i / R_{п} + t_n, \quad (32)$$

где t_i - скорректированная трудоёмкость работ данного вида обслуживания, выполняемого на посту (из таблицы 3);

t_n - время, затрачиваемое на передвижение автомобиля при установке его на пост и съезде с поста, мин (в зависимости от габаритных размеров автомобиля принимают 1...3 мин);

$R_{п}$ - число рабочих, одновременно работающих на посту;

$R_{п}$ устанавливаются в зависимости от типа ПС, вида ТО и с учетом наиболее полного использования фронта работ на посту (ОНТП01-91):

$$\tau_{EO} = 60 \cdot 1,01 / 5 + 2 = 8,6$$

$$\tau_{TO-1, Д1} = 60 \cdot 5,24 / 4 + 1 = 62,8$$

$$\tau_{TO-2, Д2} = 60 \cdot 22,77 / 3 + 1 = 341,5$$

Расчет числа отдельных постов ТО:

Для EO :

$$X_i = \tau_I / R_i \quad (33)$$

$$X_{EO} = 8,6/3,9 = 2,2$$

Принимаем 2 поста

Т.к. работы ЕО_т полностью состоят из уборочно-моечных работ, то можно объединить и сделать пост по уборочно-моечным работам и остальных.

Для ТО-1, ТО-2 Д-1, Д-2:

$$X_{ТО,Д} = \tau_{ТО,Д} / (R_{ТО,Д} * \eta_{ТО,Д}) \quad (34)$$

где η_2 - коэффициент использования рабочего времени поста, $\eta_2 = 0.85 \dots 0.90$ вводится из-за возможного увеличения времени простоя автомобиля на посту за счет сопутствующего ремонта.

$$X_{ТО-1,Д1} = 62,8 / (39,8 * 0,85) = 1,85$$

Принимаем 2 поста

$$X_{ТО-2} = 341,5 / (293,8 * 0,85) = 1,36$$

Принимаем 1 пост

$$X_{Д2} = 341,5 / (244,8 * 0,85) = 1,64$$

Принимаем 2 поста

2.9.3 Расчет числа постов ТР

Число постов ТР рассчитывается по формуле:

$$X_{ТР} = T_{ТР}^{(n)} * \varphi / Д_{раб.г} * T_{см} * C * \eta_{п} * R_{п}, \quad (35)$$

где $X_{ТР}$ - число постов ТР;

$T_{ТР}^{(n)}$ - годовой объем работ, выполняемых на постах ТР, чел.ч (таблица 6);

φ - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на ТР;

$Д_{раб.г}$ - число рабочих дней в году для постов ТР;

$T_{см}$ - продолжительность смены;

C - числомен зоны ТР;

$\eta_{\text{п}}$ - коэффициентиспользования рабочего временипоста. При
наилучшейорганизации технологического процессаи снабжения

постов- $\eta_{\text{п}} = 0.85 \dots 0.90$:

в средних условиях- $\eta_{\text{п}} = 0.80 \dots 0.85$;

в худшихусловиях - $\eta_{\text{п}} = 0.75 \dots 0.80$;

Рп - число рабочих на посту1...2,5 чел.

$$X_{\text{ТР}} = 68400,3 * 1,25 / 357 * 8 * 3 * 0,85 * 3 = 3,91$$

Принимаем 4 поста

2.9.4 Выбортехнологического оборудования

Технологическое оборудование – оборудование необходимое, для выполнения работ по ТО, ТР и диагностированию ПС.

К технологическому оборудованию относят стационарные станки, стенды, приборы, приспособления и производственный инвентарь (верстаки, стеллажи, столы, шкафы).

Технологическое оборудование выбираем из табеля гаражного оборудования (таблица 2.8).

Технологическое оборудование необходимое для проектируемого участка выбиралось из условия, что будет по одной единицы каждого, это наиболее целесообразно.

Таблица 2.8 – Технологическое оборудование для медницкого участка

Наименование	Модель	Кол-во	Хар-ка	Габариты, мм	Площадь, м ²	
					единицы	всего
Выколоточный пневматический молот	М-012	1	N=1,7кВт	1000 x 2000	2	2
Вертикально-сверлильный станок	2Н-125	1	N=2,0кВт	900x300	0,27	0,27
Стол для медницко-жестяницких работ	-	1	-	1200x800	0,96	0,96
Установка для развальцовки труб	-	1	-	900x600	0,54	0,54
Точильно-шлифовальный станок	ТШ 4.20	1	N=2,8кВт	1200x800	0,96	0,96
Стенд для рихтовки рессорных листов	-	1	N=2,8кВт	700x400	0,28	0,28
Однопостовой сварочный трансформатор	СТА-24-4	1	N=2,0кВт	700x400	0,28	0,28
Стенд для ремонта радиаторов	Р-928-001	1	N=1,0кВт	3000x1500	4,5	4,5
Шкаф для инструмента	-	1	-	1500x500	0,75	0,75
Верстак слесарный	-	1	-	1630x1000	1,63	1,63

2.10 Определение состава и расчет площадей производственных и складских помещений, площадей зон хранения и площадей административно-бытовых помещений

Площади АТП по функциональному назначению подразделяются на три основные группы:

- производственно-складские помещения;
- зоны для хранения ПС;
- вспомогательные помещения.

2.10.1 Расчет по удельным площадям

Площади зон ТО и ТР рассчитываются по формуле:

$$F_3 = f_a * X_3 * K_{П}, \quad (37)$$

где f_a - площадь занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам), м²,

$$f_a = L_a \times b = 7,375 \times 2,5 = 18,43;$$

X_3 - принятое число постов зоны;

K_{Π} - коэффициент плотности расстановки постов. K_{Π} - отношение площади зоны, (занимаемой автомобилями, проездами, проходами, рабочими местами), к сумме площадей проекции всех автомобилей в плане. K_{Π} зависит от габаритов автомобиля и расположения постов. При одностороннем расположении постов $K_{\Pi} = 6 - 7$. При двусторонней расстановке постов и при поточном методе $K_{\Pi} = 4 - 5$. Меньшие значения K_{Π} принимают для крупногабаритного подвижного состава и при числе постов не более 10.

Зона ЕО:

$$F_{EO} = 18,43 * 2 * 6 = 221,1 \text{ м}^2;$$

Зона ТО:

$$F_{TO-1, Д1} = 18,43 * 2 * 6 = 221,1 \text{ м}^2;$$

$$F_{TO-2} = 18,43 * 1 * 6 = 110,5 \text{ м}^2;$$

$$F_{Д2} = 18,43 * 2 * 6 = 221,1 \text{ м}^2;$$

Зона ТР:

$$F_{TR} = 18,43 * 4 * 6 = 442,3 \text{ м}^2;$$

Площади производственных участков рассчитываются по формуле:

$$F_{\text{м-р.уч.}} = f_1 + f_2 * (P_T - 1), \quad (38)$$

где f_1 - площадьна одного работающего, м^2 (ОНТП-01-91);

f_2 - то же на каждого последующего работающего, м^2 (ОНТП-01-91);

P_T - принятое число технологически необходимых рабочих в наиболее загруженную смену.

Удельные площади f_1 и f_2 даны для АТП грузовых автомобилей грузоподъемностью 5...8 т. и автобусов среднего класса. Для АТП легковых автомобилей площади участков следует уменьшить на 15...20%.

$$F_{\text{м-р.уч.}} = 21 + 15 * (3 - 1) = 51 \text{ м}^2$$

Рассчитаем площадь медницко-радиаторного участка по площади оборудования и плотности расстановки

$$F_{\text{уч}} = K_n * f_{об} \text{ м}^2 \quad (39)$$

где K_n - коэффициент плотности расстановки оборудования

$f_{об}$ – суммированная площадь горизонтальной проекции технологического оборудования и организационной оснастки, m^2

$$F_{уч} = 4 * 12,17 = 48,68 \text{ м}^2$$

Примем с учетом шага колон площадь объекта проектирования 52 м^2

Для остальных участков площадь рассчитывается аналогично.

Площади складских помещений могут рассчитываться двумя методами:

1. по удельной площади складских помещений на 10 ед. ПС;
2. по площади, занимаемой оборудованием для хранения запаса эксплуатационных материалов, запасных частей агрегатов, материалов и по коэффициенту плотности расстановки оборудования.

$$F_{ск} = 0,1 A_{и} f_{у} K_1^{(c)} K_2^{(c)} K_3^{(c)} K_4^{(c)} K_5^{(c)},$$

где $A_{и}$ – списочное число технологически совместимого ПС;

$f_{у}$ - удельная площадь данного вида склада на 10 ед. ПС;

$K_1^{(c)} \dots K_5^{(c)}$ – коэффициенты:

Таблица 2.9 - Значение коэффициентов корректирования для складских помещений

Вид коэффициента	Значение коэффициента
	УРАЛ-4320
K_1^c - от среднесуточного пробега подвижного состава;	0,85
K_2^c - от численности технологически совместимого подвижного состава	1
K_3^c - от типа подвижного состава	1
K_4^c - от высоты складирования	1,15
K_5^c - от категорий условий эксплуатации.	1,1

$$F_{скзап.ч} = 0,1 * 236 * 4 * 0,85 * 1 * 1 * 1,15 * 1,1 = 101,5 \text{ м}^2;$$

Площадь зоны хранения – укрупнено, определяется по формуле, m^2 :

$$F_x = f_a A_{ст} K_{п}, \quad (39)$$

где f_a - площадь занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам),
 m^2 ;

A_{CT} – число автомобиле-мест хранения;

$K_{II} = 2,5 - 3,0$ – коэффициент плотности расстановки автомобиле-мест хранения.

Т.к. места автомобилей обезличены, то автомобиле– места определяются:

$$A_{CT} = A_{и} - X_{ТР} - X_{II} - X_{ТО} - A_{л}, \quad (40)$$

где $X_{ТР}$ – число постов ТР;

$X_{ТО}$ – число постов ТО;

X_{II} – число постов ожидания;

$A_{л}$ – среднее число автомобилей, постоянно отсутствующих на предприятии (круглосуточная работа на линии, командировки).

$$A_{CT} = 236 - 4 - 1 - 87 = 144;$$

$$F_x = 18,43 * 144 * 2,5 = 6634,8 \text{ м}^2;$$

3 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Общие сведения о ремонте радиаторов

На медницко-радиаторном участке выполняют ремонт любых радиаторов. Они очень разнообразны по назначению, условиям работы и конструкции.

подавляющее большинство автомобилей оснащено двигателями с жидкостным охлаждением – поэтому в них обязательно есть радиатор охлаждения двигателя и радиатор отопителя (печка). Во многих современных автомобилях имеются один или два масляных радиатора. В автомобилях с кондиционерами есть радиатор кондиционера (конденсор). В автомобилях с турбонаддувом обязателен интеркулер. Режимы работы у них разные, повреждения тоже разные, соответственно, их по-разному ремонтируют и испытывают после ремонта. Наряду с автомобильными радиаторами в ремонт поступают радиаторы строительной техники (погрузчиков, бульдозеров, экскаваторов и других машин). Большинство автомобильных радиаторов отличаются размерами, а условия работы, конструкция и технологии ремонта примерно такие же. Исключение – большие масляные радиаторы компрессоров и гидроприводов: они рассчитаны на существенно большие давления, чем радиаторы охлаждения двигателей, и их ремонт более трудоёмок.

Основные виды ремонта радиаторов:

- [течи по трубкам и местам входа трубок в трубную доску](#);
- повреждения бачков;
- деформации радиаторов после аварии;
- замена патрубков и сердцевины.

После ремонта предприятие получает гарантированно герметичное, а, следовательно – работоспособное изделие. Давление при проверке герметичности – разное, в зависимости от условий работы радиатора.

Имеющееся в данный момент оборудование не позволяет (если нужно) проводить испытания при давлении 60 атм. и больше, данный недостаток можно решить внедрением специального стенда для ремонта и испытания радиаторов.

Для ремонта на участок поставляется уже снятый с автомобиля радиатор. Срок обычного, несрочного ремонта в подавляющем большинстве случаев – не более двух суток.

3.2 Характерные неисправности радиаторов

Основными неисправностями и видами работ с радиаторами в эксплуатации являются:

1) течи по трубкам и корням трубок.

Самая частая причина выхода радиатора из строя – течь по трубкам или по местам входа трубок в трубную доску («корням трубок»). Поврежденные алюминиевые трубки вырубают и глушат.

2) течи бачков.

Металлические бачки радиаторов и интеркулеров становятся негерметичными из-за коррозии или механического повреждения корпуса бачка, а также из-за трещин в паяном или сварном соединении бачка с сердцевинной радиатора. В обоих случаях ремонт выполняют пайкой или сваркой.

Трещины и проломы в пластмассовых бачках не поддаются надежному ремонту: материал, из которого сделаны бачки, надежно не склеивается и не сваривается. Сваривать его горячим газом несложно, но вскоре вновь появляются трещины. Такой ремонт имеет смысл только как временный. Поэтому целесообразна замена бачков.

3) деформация при аварии.

Радиатор, деформированный при аварии, восстанавливают в следующем порядке:

- радиатор рихтуют (т.е. выправляют, восстанавливают его плоскостность или форму изгиба);
- устраняют явные дефекты (например, явные пробоины трубок или бачка);
- проверяют на герметичность;
- восстанавливают герметичность радиатора, если она нарушена при аварии или при рихтовке (чаще всего приходится восстанавливать герметичность корней);
- повторно проверяют радиатор на герметичность.



Рисунок 3.1 – Радиатор грузового автомобиля после аварии.

Как видно радиатор деформирован, один из пластмассовых бачков разломан пополам.



Рисунок 3.2 – Тот же радиатор после ремонта.

Радиатор отрихтован – плоскостность восстановлена, сломанный бачок заменен. Время от поступления радиатора в ремонт до его выдачи – менее одних суток.

4) перестановка патрубков и замена поля (сердцевины) радиаторов.

Патрубки переставляют только на радиаторах с металлическими бачками. Обычно цель перестановки патрубков – установка радиатора на машину другой модели. Замену поля (сердцевины) производят на радиаторах импортных машинах, особенно – больших грузовиков, в тех случаях, когда коррозия трубок радиатора делает его неремонтопригодным.

5) неисправности интеркулеров.

Самые распространенные повреждения интеркулеров – течь трубок по основанию.



Рисунок 3.3 – Отремонтированный интеркулер.

б) неисправности радиаторов и трубок кондиционеров.

Радиаторы и трубки кондиционеров ремонтируют только сваркой. Прогнившие участки алюминиевых соединительных трубок системы кондиционирования заменяют новыми. Если нужно, изготавливают новые соединительные штуцеры (гладкие, под резиновые кольца, или резьбовые)

и приваривают их к радиатору кондиционера или к соединительным трубкам. Отремонтированные радиаторы кондиционеров и соединительные трубки систем кондиционирования проверяют на герметичность давлением 30 атм. Радиаторы, прошедшие такую проверку, работают надежно.



Рисунок 3.4 – Радиатор кондиционера (конденсор) после аварии.



Рисунок 3.5 – Тот же радиатор после ремонта.

При ремонте радиатор отшлифовали и восстановили герметичность поврежденных трубок.

7) неисправности масляных радиаторов (встроенных в бачок радиатора системы охлаждения)

Масляный радиатор автоматической коробки передач часто встраивают в бачок радиатора системы охлаждения двигателя. Основные причины ремонта таких радиаторов:

- негерметичность радиатора, из-за которой масло попадает в антифриз;
- поломка присоединительного штуцера (или обоих штуцеров);
- при попытке открутить закисную гайку штуцера слесарь вырвал штуцер вместе с частью радиатора.

На рисунках 3.6, 3.7 показаны алюминиевый и латунный масляные радиаторы, встроенные в бачки радиаторов системы охлаждения (у алюминиевого радиатора отломан штуцер).



Рисунок 3.6 – Примеры масляных радиаторов, встроенных в бачки системы охлаждения.

Для ремонта приходится извлекать масляный радиатор из бачка. Его герметичность восстанавливают сваркой или пайкой, припаивают высокотемпературным припоем штуцер с поврежденной резьбой или изготавливают новый и приваривают или припаивают его. Затем устанавливают масляный радиатор в бачок основного радиатора.



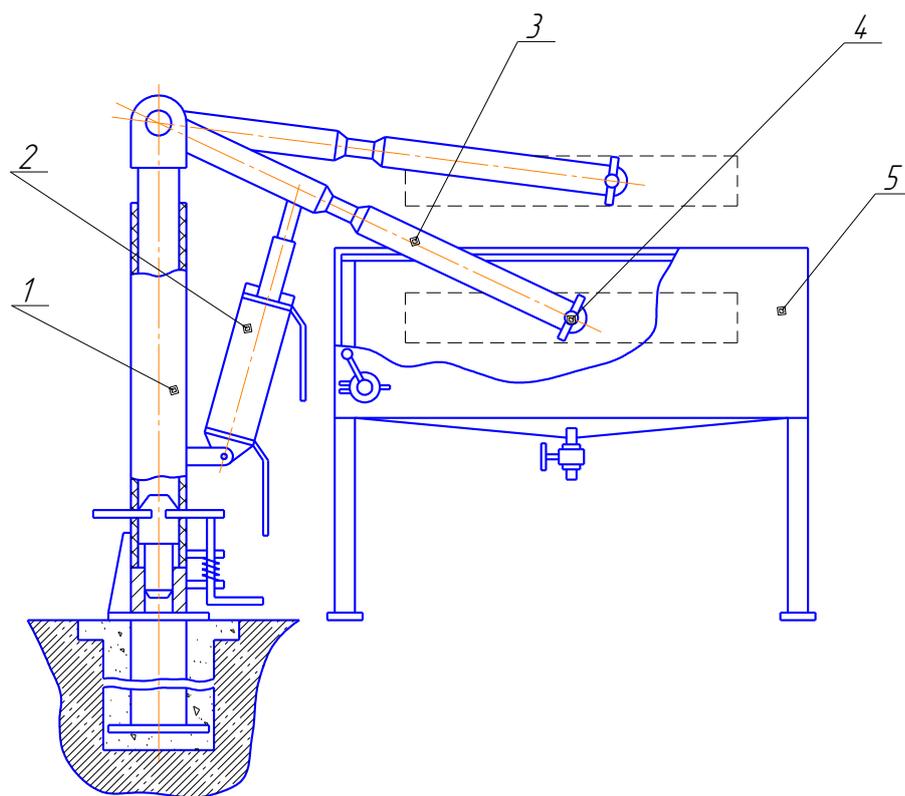
Рисунок 3.7 – Неисправности бачков со встроенными масляными радиаторами.

Таким образом, мы видим, что автомобильные радиаторы являются довольно сложными, хрупкими и очень ответственными изделиями. При этом они изготавливаются из различных материалов и работают в сложных изменяющихся условиях. Поэтому, для их качественного своевременного обслуживания и ремонта необходимы высокая квалификация персонала и надежное удобное оборудование, позволяющее выполнять весь комплекс работ.

3.3 Патентно-информационное исследование (обзор существующих конструкций) и принцип работы стендов для ремонта радиаторов

Для выбора стенда, подходящего по параметрам именно к данным условиям на предприятии, необходимо сравнить несколько существующих его разновидностей, выявить их достоинства и недостатки и представить к рассмотрению наиболее оптимальный вариант. Рассмотрим три из множества существующих вариантов.

1) Стационарный стенд.



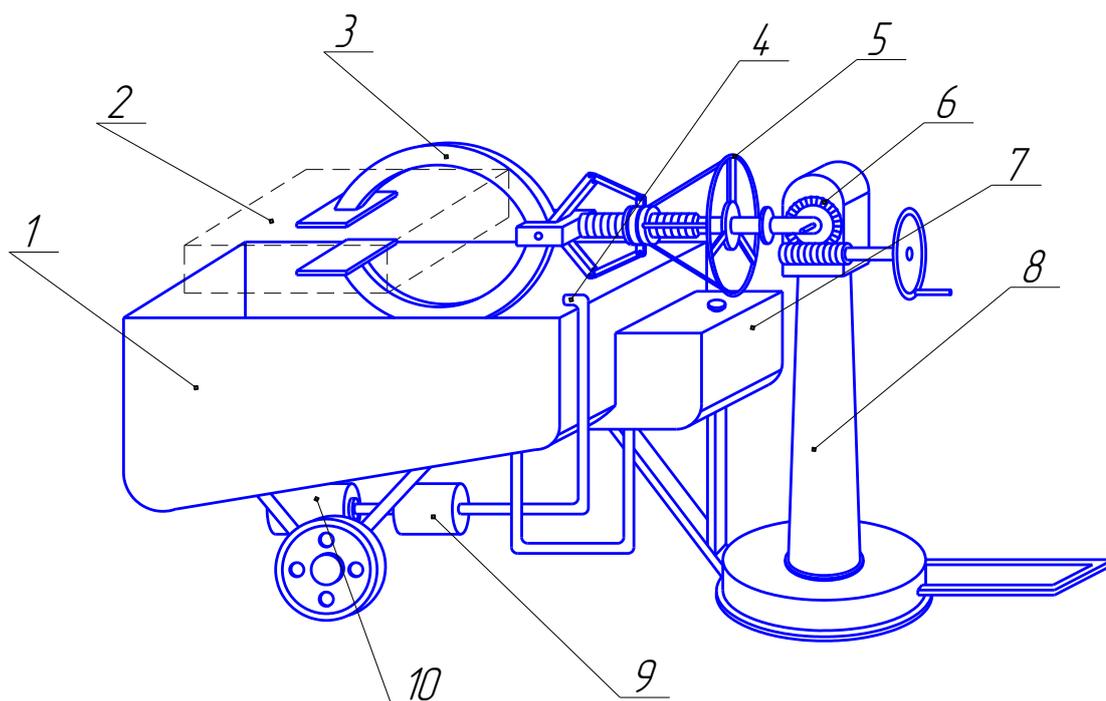
1 – стойка кронштейна; 2 – пневматический цилиндр; 3 – кронштейн; 4 – винт; 5 – радиатор; 6 – ванна с водой.

Рисунок 3.8 – Стационарный стенд для ремонта радиаторов

Стенд для ремонта радиаторов состоит из кронштейна, на котором с помощью винтов 3 закрепляют радиатор. Выпускной патрубок заглушают деревянной пробкой, а к заливной горловине подводят шланг со сжатым воздухом. С помощью пневматического цилиндра 1 радиатор опускают в ванну 4 с водой.

Заметив места, где выходит воздух, поднимают радиатор из ванны, запаивают места прохождения воздуха и осуществляют последующую проверку.

2) Передвижной стенд



1 – ванна с водой; 2 – радиатор; 3 – захваты; 4 – предохранительный клапан; 5 – штурвал; 6 – подъемное устройство; 7 – бачок для раствора каустической соды; 8 – стойка; 9 – насос водяной; 10 – электродвигатель.

Рисунок 3.9 – Передвижной стенд для ремонта радиаторов

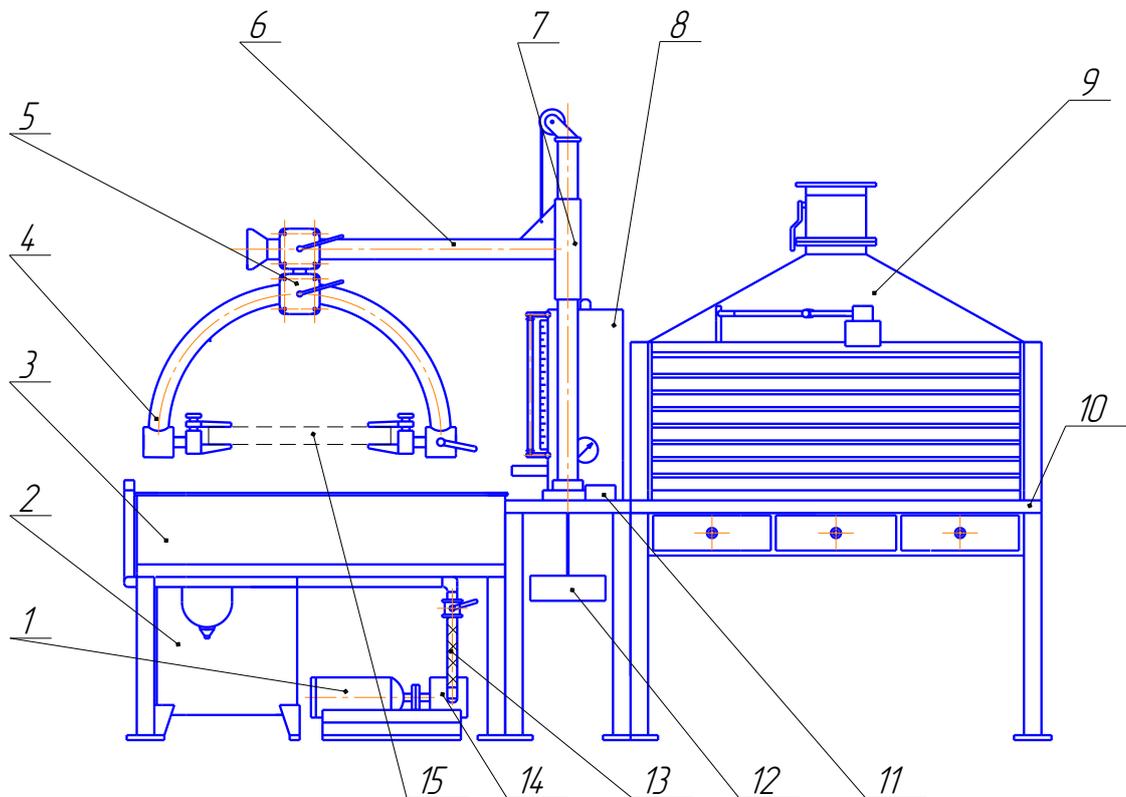
На основании стенда, имеющего форму автомобильного колеса, смонтирована на коническом подшипнике стойка 9, которая может поворачиваться вокруг вертикальной оси. К верхней площадке стойки приварен корпус с червячной парой. На оси червячной шестерни 5 закреплена консоль в виде винта, на конце которого установлены захваты (клещи) 3 для зажатия радиатора 2. Захваты через систему рычагов связаны с гайкой штурвала 4. при вращении штурвала захваты сходят (сжимаются) или расходятся, зажимая или освобождая радиатор. Во избежание повреждения сердцевины радиатора при зажиме захваты снабжены войлочными подушками, установленными на шарнирах. На конце вала червяка закреплён штурвал 6, при вращении которого консоль с закреплённым в зажимах

радиатором может опускаться в ванну 1 и подниматься из неё. Ванна изготовлена из листового железа и для удобства погружения радиатора имеет наклонное дно, которое снабжено отстойником, сетчатым фильтром, штуцером для приспособления шланга от водяного насоса и сливной пробкой. Сбоку ванны расположен бачок 8 для раствора каустической соды, в дне которого так же имеются отстойник, сетчатый фильтр, штуцер и сливная пробка.

Водяной насос 10 приводится во вращение при помощи электродвигателя 11. насос имеет входной тройник с двумя кранами, выходной штуцер и шланг для присоединения насоса к верхнему патрубку радиатора. Перед работой ванну 1 заполняют водой, а бачок 8 – раствором каустической соды. Радиатор устанавливают на стенд, закрепляют за сердцевину войлочными подушками зажимов и, поворачивая стойку 9, вращением штурвала 6 опускают радиатор в ванну с водой. Соединив верхний патрубок радиатора с насосом, промывают радиатор раствором каустической соды. После промывки раствором соды переключают насос на подачу воды и промывают радиатор водой. Слив раствора или воды из радиатора производится в бачок с раствором или в ванну с водой через шланг, соединённый с нижним патрубком радиатора.

Для контроля радиатора на течь в нём создают повышенное до 0,5 ат давление воздуха при помощи ручного насоса для накачивания шин, смонтированного на ванне 1. постоянство давления поддерживается предохранительным клапаном 7, установленного на шланге ручного насоса. Повреждённые места легко обнаруживаются по пузырькам воздуха, резко заметным в воде. Для освещения проверяемого радиатора снизу в дне ванны имеется окно из толстого стекла, снизу которого расположена электролампа. После контроля радиатор вынимают из ванны и передвигают стенд с радиатором на рабочее место для пайки.

3) Стенд для ремонта радиаторов с рабочим местом для пайки



1 – электродвигатель; 2 – бак с водой; 3 – ванна с водой; 4 – захват-манипулятор; 5 – каретка; 6 – консоль; 7 – стока; 8 – водомерный бак; 9 – местная вентиляция; 10 – стол для пайки; 11 – приспособление для электронагрева; 12 – противовес; 13 – вставка гибкая; 14 – насос водяной; 15 – радиатор.

Рисунок 3.10 – Стенд для комплексных работ по ремонту радиаторов.

Насосная установка 1 стенда предназначена для промывки радиаторов под давлением и состоит из сварной рамы, на которой смонтированы электродвигатель с насосом. Для промывки радиаторов вода подогревается в баке 2 электронагревателями. Для проверки радиаторов на герметичность установлена ванна 3, изготовленная из двухмиллиметрового стального листа. Для подсвечивания воды в ванне установлено стекло. По верхнему периметру ванна имеет резиновую окантовку. Ванна так же имеет переливную трубу в бак

с электроподогревом и штуцер 14 для подсоединения к канализации. Для облегчения и удобства транспортирования радиатора в процессе его ремонта при стенде имеется захват-манипулятор 4, состоящий из дуги и двух прижимов с резиновыми прокладками: нижних – регулируемых и верхних – на пружинах. По дуге захвата и консоли стойки манипулятора скользят каретки 5, состоящие из четырёх роликов, двух щёк и винтового фиксатора. Для подачи закрепленного радиатора от ванны к верстаку и обратно на стенде имеется стойка манипулятора с направляющей консолью 6 и противовесом. Стойка своей опорной частью крепится к верстаку, противовес предназначен для уравнивания системы.

Для регулирования количества отсасываемого воздуха на стенде установлен дроссель 7. панель 8 предназначена для равномерного отсоса воздуха, находящегося в зоне над откидным верстаком 9, на котором ремонтируют и паяют радиаторы. Верстак изготовлен из сосновых досок и покрыт кровельным железом. Верстак имеет четыре металлических ящика и пульт управления. Для определения степени засорения радиатора на стенде установлен мерный бак 10, с помощью которого определяется расход воды через радиатор в единицу времени. Бак состоит из ёмкости, крышки и водомерного стекла 15. Для плотного закрывания отверстий патрубков во время проверки радиаторов воздухом стенд комплектуется двумя разжимными резиновыми пробками 13. Сжатый воздух подаётся в радиатор через резиновый шланг. Гибкая вставка 11 предназначена для предотвращения передачи вибрации от насосной установки к верстаку. Для нагрева паяльника на стенде установлено приспособление 12 для электронагрева.

Из вышеперечисленного можно сделать следующие выводы:

1) первый стенд относительно несложен в изготовлении, но не предусматривает рабочее место для ремонта радиатора; имеет сложный узел (пневмоцилиндр), требующий качественного обслуживания и затрат электроэнергии; не предусматривает в комплекте установки для проверки пропускной способности радиатора и промывки каустической содой;

2) второй стенд более сложен в изготовлении, имеет дорогостоящий механизм перемещения радиатора, не имеет рабочего места для ремонта радиаторов, имеет установку для подачи давления с достаточно высокой трудоёмкостью работ, имеет большой вес, поэтому возможность передвижения – это его недостаток;

3) третий стенд хоть и металлоёмок, но имеет все необходимые установки для комплексной проверки и ремонта радиаторов, поэтому именно он подходит для качественного и относительно быстрого проведения требуемых работ.

После изучения рынка стендов для ремонта радиаторов подобного типа нами был выбран стенд Р-928-001 изготовления ООО «УралКомплектСтрой»г. Ростов-на-Дону.

Стенд предназначен для комплексных работ по ремонту радиаторов автомобилей различного типа (от малолитражных легковых до автобусов большого класса) и сварочных работ.

Назначение стенда:

- проведение гидравлических испытаний радиаторов;
- проведение испытаний на отсутствие протечек;
- проведение временных испытаний;
- проведение усталостных испытаний;
- разборка радиаторов;
- сборка радиаторов;
- пайка радиаторов;
- устранение протечек;
- замена деталей радиаторов.

Состав стенда представлен в таблице 3.1.

Габаритно-весовые характеристики стенда представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.1 - Состав стенда

№	Наименование	Кол-во
1	Верстак для ремонта радиаторов	1
2	Вытяжная установка	1
3	Жалюзи направления воздуха	1
4	Устройство подъема, вращения и перемещения радиаторов с электрическим приводом	1
5	Ванна для проверки радиаторов с подсветкой	1
6	Компрессор	1
7	Гидравлический насос	1
8	Агрегатный отсек	1
9	Панель управления	1
10	Бак медный для охлаждающей жидкости	1
11	Подогреватель автоматический для проверки радиатора в различных температурных режимах	1
12	Реле времени	1
13	Система слива	1
14	Сигнализатор утечек	1
15	Светильник подвесной	1
16	Паяльник	1
17	Подставка для паяльника	1
18	Комплект инструмента и приспособлений	1
19	Руководство по эксплуатации	1
20	Паспорт изделия	1
21	Протокол испытаний	1
22	Свидетельство о приемке	1

Таблица 3.2 – Габаритно-весовые характеристики стенда

Наименование	Ед. изм.	Показатель
Габаритные размеры:		
длина	мм	3000
ширина	мм	1500
высота	мм	2400
Масса	кг	370

Внедрение данного стенда не требует повышения квалификации ремонтногорябочего.

Для качественного проведения работ на данном стенде необходимо выполнить грамотный монтаж его на рабочем месте.

Монтажный чертеж с необходимыми требованиями приведен в графическом материале проекта/

3.4 Технология работ на стенде

3.4.1 Очистка радиатора от накипи

Радиатор закрепляется в захватах манипулятора. Закрывается верхний и нижний патрубки. Заполняют радиатор очищающим раствором и выдерживают время и температуру согласно таблице 4.3. После выполнения этой операции раствор сливается, и радиатор промывают чистой водой. Затем очищающий раствор сливают. Радиатор заполняют нейтрализующим раствором и выдерживают или промывают согласно таблице 4.1. После выполнения этой операции раствор сливают, и радиатор промывают чистой водой. Затем тщательно очищают пробки радиатора, клапан пробки, наливная горловина и пароотводная трубка.

3.4.2 Диагностирование радиатора

При этом виде работ необходимо выполнить следующие операции:

Радиатор устанавливается в зажимах, затем плотно закрывается пробка радиатора, верхний патрубок. К нижнему патрубку подсоединяется шланг подачи сжатого воздуха. После чего радиатор погружается в ванну с водой и подается сжатый воздух. Для удобства наблюдения включается подсветка ванны. После того, как место повреждения найдено, его необходимо отметить. После того как место повреждения найдено и отмечено, радиатор необходимо высушить, используя для этого сжатый воздух. Далее переходим к

следующему этапу.

3.4.3 Ремонт радиатора

Место пайки обезжиривается, протравливается хлористым цинком, затем лудится и паяется.

В таблице 3.3 приведены возникающие дефекты радиатора автомобиля КамАЗ, Урал и способы их устранения.

Таблица 3.3 – Перечень дефектов возникающие в радиаторах системы охлаждения

№ деф	НАИМЕНОВАНИЕ ДЕФЕКТА	Способ устранения дефектов	ЗАКЛЮЧЕНИЕ
1	<i>Пробоины или трещины на верхнем или нижнем бачках радиатора</i>	Осмотр. Испытания сжатым воздухом под давлением 1,5 кг/см ² в ванне с водой	Ремонтировать. Пайка, постановка заплат или замена бачка
2	Вмятины на верхнем или нижнем бачках, на горловине радиатора или подводящем и отводящем патрубках	ОСМОТР	Ремонтировать. Пайка
3	Обломы и трещины на пластинах каркаса радиатора	ОСМОТР	Ремонтировать Наплавка. Заварка. Замена пластин
4	Облом пароотводящей трубки	ОСМОТР	Ремонтировать Замена трубки
5	Повреждение охлаждающих пластин	ОСМОТР	Ремонтировать Правка или замена пластин
6	Повреждение охлаждающих трубок стова радиатора	ОСМОТР ИСПЫТАНИЕ СЖАТЫМ ВОЗДУХОМ ПОД ДАВЛЕНИЕМ 1,5 КГ/СМ ² В ВАННЕ С ВОДОЙ	Ремонтировать Глушение трубок (не более 10%) Замена трубок

7	Течь радиатора в местах пайки	ИСПЫТАНИЕ СЖАТЫМ ВОЗДУХОМ ПО ДАВЛЕНИЕМ 1,5 КГ/СМ ² В ВАННЕС ВОДОЙ	Ремонтировать Пайка поврежденных мест
---	-------------------------------	--	--

3.4.4 Технические условия на ремонт радиатора

При капитальном ремонте с радиатора должны быть сняты верхний и нижний бачки.

Наружная поверхность остова радиатора должна быть очищена от грязи, а внутренняя поверхность трубок и бачков – от накипи. Помятые или заглушенные трубки должны быть исправлены или заменены новыми. Трубки после ремонта должны быть продуты сжатым воздухом. Охлаждающие пластины должны быть выправлены так, чтобы они не касались друг друга.

Собранный радиатор должен быть тщательно промыт снаружи и внутри щелочным раствором для нейтрализации хлористого цинка и водой для удаления щелочи. Отремонтированный радиатор должен быть испытан на герметичность сжатым воздухом под давлением 1,5 кг/см² в ванне с водой. Появление пузырьков воздуха не допускается.

Пробка радиатора должна быть герметична. Выпускной клапан должен открываться при давлении воздуха не менее 1 кг/см².

Выпускной клапан должен открываться при воздушном разрежении 0,01-0,13 кг/см².

4 Социальная ответственность

4.1 Характеристика и анализ потенциальных опасностей и вредностей при совершенствовании технологии ремонта радиаторов в ОАО «ТрансГаз»

Человеческая практика дает основания для утверждения о том, что любая деятельность потенциально опасна. Ни в одном виде деятельности невозможно достичь абсолютной безопасности. Любая опасность реализуется, принося ущерб, благодаря какой-то причине или несколькими причинами. Без причин нет реальных опасностей. Следовательно, предотвращение опасностей или защита от них базируется на знании причин. Между реализованными опасностями и причинами существует причинно-следственная связь; опасность есть следствие некоторой причины, которая, в свою очередь, является следствием другой причины и т.д.

От того, как осуществляется организация работ в основном и зависит безопасное состояние жизнедеятельности не только на производстве, но и в быту.

К организационным причинам возникновения опасных и вредных факторов на производстве относятся:

- не соответствие фактической необходимости наличия производственных площадей, оборудования, материалов, инструментов, состава и численности работающих;
- отсутствие или недостаточность коммуникаций необходимых для нормальных и безопасных условий труда (водопровод, теплотрасса, канализация, электроснабжение, связь и др.)
- неудовлетворительный режим труда и отдыха медника;
- неправильная организация рабочего места медника, движение пешеходов и транспорта;
- отсутствие, неисправность или несоответствие условиям работы спецодежды, индивидуальных средств защиты и др.;

- в рабочей зоне не обеспечены микроклимат, эстетика, гигиена труда и производственная санитария (неблагоприятная освещенность, повышенные вибрация, шум, радиация, запыленность, загазованность, электромагнитные воздействия и др.), т.е. причины неудовлетворительного состояния производственной среды.

К конструкторским причинам возникновения опасности травматизма относятся:

- несоответствие требованиям безопасности конструкций стенда для ремонта радиаторов, транспортных и энергетических устройств;
- отсутствие или несовершенство оградительных, предохранительных и других технических средств безопасности;
- неудовлетворительная компоновка поста пайки;
- неудобное проведение осмотра, технического ухода и ремонта радиаторов.

К технологическим причинам относятся:

- неправильный выбор способа крепления радиатора, оснастки для проверки пайки радиатора;
- недостаточная механизация перемещения радиаторов;
- неправильный выбор режимов пайки и проверки;
- несовершенство планировки и технологического обслуживания оборудования;
- нарушение технологического процесса;
- нарушение правил эксплуатации электроустановок под напряжением.

Причины неудовлетворительного технического обслуживания, влияющие на опасность травматизма:

- отсутствие плановых профилактических осмотров, технического ухода и ремонта, оборудования, оснастки и транспортных средств, а также оградительных, предохранительных и других технических средств безопасности;

- неисправность слесарного инструмента и паяльника.

Психофизиологические причины (связанные с неблагоприятной особенностью личного фактора):

- несоответствие анатомо-физиологических и психологических особенностей организма человека условиям труда;
- неудовлетворительность работой, не применение ограждений опасных зон, индивидуальных средств защиты;
- алкогольное опьянение;
- неудовлетворительный «психологический климат» в коллективе;
- непрофессионализм в трудовой деятельности и др.

Помещение для пайки радиаторов имеет оборудование, работающее под напряжением 380 В и относится к помещениям с высокой степенью опасности поражения электрическим током. Стенд для ремонта радиаторов имеет ванну, оснащён местной вытяжной вентиляцией.

Опасные зоны возникают в области движущихся частей, механизмов и машин, станков при снятии и установке агрегатов на приспособление, при работе с подъемным оборудованием, при работе с электрооборудованием и т.д.

При обкатке и испытаниях агрегатов, узлов и систем автомобиля возникают шумы, мешающие нормальному труду рабочих.

На любом производственном участке нарушение техники безопасности и производственной санитарии могут быть причиной травм.

Травмы могут произойти в результате механического воздействия (порезы, переломы и ушибы), теплового, электрического и химического воздействия среды на человека. Так как работа производится с узлами и агрегатами, то на каждом рабочем месте необходимо местное освещение.

Возможно возгорание ветоши, электропроводки и горюче-смазочных материалов в производственных помещениях.

Причинами экономических потенциальных опасностей могут быть, прежде всего:

- отсутствие расчёта финансово-экономической потребности для

осуществления нормальных и безопасных условий труда и качественного производства работ;

- задержки финансирования, зарплаты.

4.2 Комплексные мероприятия фактической разработки и отражения БЖД в дипломном проекте

При совершенствовании технологии ремонта радиаторов в ОАО «ТрансГаз» в медницко-жестяницком участке были учтены все возможные потенциальные опасности и вредности процесса производства работ и времени отдыха.

В первом разделе дипломного проекта выполнено технико-экономическое обоснование необходимости совершенствования технологии ремонта радиаторов в ОАО «ТрансГаз» за счет внедрения нового технологического оборудования.

Во втором разделе дипломного проекта произведен расчёт производственной программы, объёма работ и численности производственных рабочих предприятия. При расчете использовались "Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта" (ОНТП-01-91).

В графической части дипломного проекта представлен генеральный план ОАО «ТрансГаз». По этому плану видно, что на предприятии имеется все необходимое, чтобы создать нормальные и безопасные условия труда и отдыха для работников предприятия. Генеральный план был спроектирован в соответствии с требованиями СНиП-11-89-80, СНиП-11-60-75, ВСН и ОНТП-01-91.

В ОАО «ТрансГаз» обеспечиваются гигиенические требования к микроклимату производственных помещений согласно Санитарным правилам и нормам СанПиН 2.2.4.548-96, загазованности и запыленности не

превышает ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Шум не превышает ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Вибрация не превышает ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ. Освещенность предусматривается согласно СНиП 23-05-95.

В ОАО «ТрансГаз» обеспечены технологические условия для проведения работ в зонах, цехах и на участках.

Система вентиляции, стоки для горюче-смазочных материалов выполнены согласно ГОСТ 12.4.021-75. Пожарная безопасность соответствует ГОСТ 12.1.004-85 ССБТ. Электробезопасность, защитное заземление, зануление соответствует ГОСТ 12.1.030-80 ССБТ.

Отопление согласно СНиП 2.04.05-91.

Для обеспечения безопасного и высокопроизводительного труда, создание наиболее благоприятной обстановки, уменьшения заболеваемости и травматизма, а также выполнения необходимого объема работ проведены следующие мероприятия:

- в помещениях ОАО «ТрансГаз» имеются умывальники, оборудованные смесителями горячей и холодной воды, аппараты для сушки рук воздухом;
- предусмотрено место для курения;
- в помещении имеются противопожарные посты, оснащенные легкодоступными огнетушителями и другим противопожарным инвентарем;
- запланированы расходы на специальную одежду, обувь и инструмент;
- хранение взрывоопасных веществ в отдельном изолированном помещении;
- применение пониженного напряжения в электрических цепях ручного инструмента, электрооборудования, а также в системе местного освещения;
- заземление приборов электрооборудования;
- окраска оборудования и трубопроводов в установленные цвета в соответствии с нормами;
- имеются закрытые шкафчики для хранения домашней и рабочей одежды;

- в помещениях имеются щиты, оснащенные легкодоступными огнетушителями;

- свободный проезд, установка ограждений и предупредительных знаков по пути движения колесного транспорта.

Для обеспечения пожарной безопасности проводятся следующие мероприятия:

- отведены и оборудованы специальные места для курения;
- использованные обтирочные материалы хранятся в специальных металлических ящиках с крышками, которые регулярно освобождаются;
- разработан план эвакуации персонала и расположен на видном месте.

В помещениях ОАО «ТрансГаз» по категории пожарной опасности, относящиеся к категории "В" и "Д" должны находиться воздушно-пенные огнетушители, ящики с песком, пожарный щит, средства подключения гидрантов. Медницко-радиаторный участок относится к категории «В».

Оборудование и приспособления расставлены с учетом удобства прохода и выполнения работ. Все операции по ремонту агрегатов, их испытанию и обкатке выполняются в последовательности, указанной в технологических картах. В этих картах обозначена правильность и безопасность соответствующих операций.

В соответствии с основным законодательством Российской Федерации предусмотрены следующие мероприятия по защите водного бассейна от загрязнений:

- сооружения для очистки воды после мойки автомобилей и сточных дождевых вод с повторным использованием;

- отвод бытовых стоков в городской коллектор через систему очистки сточных вод.

В дипломном проекте разработаны и предусмотрены все необходимые мероприятия, способствующие ограничению выброса вредных до

предельнодопустимых норм.

Отработавшие газы двигателей после ТО и ТР не превышают значений ГОСТа 17.2.2.03-87 Охраны природы. Атмосфера. Нормы и методы измерений содержания окиси углерода и углеводородов в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями. На малярном, аккумуляторном, шиноремонтном участках предусмотренная вытяжная вентиляция имеет трубопровод направленный наружу помещения, вверх на высоту согласно технологическим нормам, по ГОСТ 12.4.021-75.

В экономическом разделе дипломного проекта предусмотрены все необходимые затраты для создания нормальных и безопасных условий труда и отдыха в ОАО «ТрансГаз», исключающие профессиональные заболевания и производственный травматизм, и обеспечение нормального психологического климата в коллективе и взаимоотношениях с клиентами.

Вывод: из вышесказанного можно сделать вывод, что при совершенствовании технологии ремонта радиаторов в ОАО «ТрансГаз» соблюдены все санитарные и технические нормы, связанные с безопасностью жизнедеятельности и обеспечения нормальных и безопасных условий труда и отдыха, как для рабочего коллектива, так и для клиентов. Имеется всё необходимое, чем мог бы воспользоваться рабочий после трудового дня: умывальник, душевая кабина, место отдыха и т.д. Системы пожаротушения и вентиляции соответствуют всем требованиям.

Строительные нормы и правила также соблюдены. Подвод водоснабжения и отвод канализации соответствуют ГОСТ.

Таким образом, дипломный проект полностью соответствует всем требованиям БЖД и обеспечиваются нормальные и безопасные условия труда и отдыха, как для рабочего коллектива, так и клиентов ОАО «ТрансГаз»

4.3 Разработка приоритетного вопроса. Расчет вентиляции

4.3.1 Обоснование выбора приоритетного вопроса

Современные условия жизни человека требуют эффективных искусственных средств оздоровления воздушной среды. Этой цели служит техника вентиляции.

К факторам, вредное действие которых устраняется при помощи вентиляции, относятся: а) избыточное тепло (конвекционное, вызывающее повышение температуры воздуха) и лучистое; б) избыточные водяные пары – влага; в) газы и пары химических веществ общетоксического или раздражающего действия; г) токсическая и нетоксическая пыль; д) радиоактивные вещества.

При выполнении работ по ремонту и проверки радиаторов выделяются множество веществ, вредно действующих на организм человека.

Для удаления этих вредных веществ и создания нормальных условий труда на участке по ремонту радиаторов предусматривается приточно-вытяжная вентиляция.

4.3.2 Определение требуемого воздухообмена

Воздухообменом называется частичная или полная замена воздуха, содержащего вредности, чистым атмосферным воздухом. Для определения требуемого воздухообмена должны быть известны следующие исходные данные: количество выделяемых вредностей (тепла, влаги, газов и паров) в 1 ч; допустимое количество вредностей в 1 м³ воздуха помещения; количество вредностей, содержащихся в 1 м³ подаваемого в помещение воздуха.

Воздухообмен определяется по формуле

$$L = \pm n \cdot V, \quad (4.1)$$

где L – воздухообмен, $\text{м}^3/\text{ч}$;

n – кратность воздухообмена;

V – кубатура помещения.

Знаком (+) обозначается воздухообмен по притоку, а знаком (–) – вытяжке.

Кратность воздухообмена зависит от назначения помещения и работ, которые в нем проводятся. Для медничко-радиаторного участка принимаем значение $n = \pm 4$ [24].

Площадь участка $S = 52 \text{ м}^2$, а высота потолка $h = 3,0 \text{ м}$. Объем помещения $V = S \cdot h = 52 \cdot 3,0 = 156 \text{ м}^3$.

$$L = \pm 156 \cdot 4 = 624 \text{ м}^3 / \text{ч}.$$

4.3.3 Подбор вентилятора

Подбор вентилятора производится по аэродинамической характеристике по величине полного давления и количеству воздуха, перемещаемого по сети воздуховодов за единицу времени.

Аэродинамические характеристики представляют собой графическую зависимость давления $p_{\text{дкгс}}/\text{м}^2$, производительности L в $\text{м}^3/\text{ч}$, числа оборотов рабочего колеса вентилятора n в 1 мин и окружной скорости ω в м/сек.

Располагаемое расчетное давление для сети воздуховодов определяем по формуле

$$p_{\text{мех}} = \sum (R \cdot l + Z) + p_{\text{дин}}, \quad (4.2)$$

где $p_{\text{мех}}$ – давление, создаваемое вентилятором, кгс/м²;

$\Sigma(R \cdot l + Z)$ – потери давления на трение и в местных сопротивлениях в наиболее протяженной ветви воздухопроводов, кгс/м²;

R – потери давления на трение, кгс/м²;

l – длина воздухопроводов, м;

$R \cdot l$ – потери давления на трение в расчетной ветви, кгс/м²;

Z – потеря давления на местные сопротивления, кгс/м².

$p_{\text{дин}}$ – потери давления на создание скорости движения воздуха, кгс/м².

Естественное давление в системах механической вентиляции не учитываются.

Скорость воздуха в воздухопроводах системы механической вентиляции принимают в следующих пределах: для промышленных вентиляционных установок – до 12 м/сек; для общественных зданий – 8 м/сек; для пневматического транспорта – 14 м/секи более.

Для дальнейшего расчета принимаем скорость воздуха в воздухопроводах системы вентиляции 12 м/сек.

Величину динамического давления $p_{\text{дин}}$ определяют по формуле

$$p_{\text{дин}} = \frac{v^2}{2g} \cdot \gamma, \quad (4.3)$$

где v – скорость воздуха, м/сек;

γ – плотность воздуха, $\gamma = 1,2$ кг/м³.

$$p_{\text{дин}} = \frac{10^2}{2 \cdot 9,81} \cdot 1,2 = 6,12 \text{ кгс/м}^2$$

Длину воздуховодов принимаем $l = 6$ м, а потери давления на трение $R = 1,43$ кгс/м² из приложения 18 [26]. Также принимаем диаметр воздуховода $d = 100$ мм.

Произведение $R \cdot l = 1,43 \cdot 6 = 8,58$ кгс/м.

Потери давления на местные сопротивления определяются по формуле

$$Z = \sum \xi \cdot p_{дин}, \quad (4.4)$$

где $\sum \xi$ – сумма коэффициентов местных сопротивлений, $\sum \xi = 2,4$.

$$Z = 2,4 \cdot 6,12 = 14,69 \text{ кгс/м}^2.$$

$$p_{мех} = 8,58 + 14,69 + 6,12 = 29,39 \text{ кгс/м}^2.$$

По номограмме вентиляторов ЦАГИ серии Ц4-70 №2,5 выбираем вентилятор. Окружная скорость $\omega = 18,8$ м/сек, частота вращения $n = 1450$ об/мин, коэффициент полезного действия $\eta = 0,5$.

$$d = \frac{60 \cdot \omega}{\pi \cdot n}, \quad (4.5)$$

$$d = \frac{60 \cdot 18,8}{3,14 \cdot 1450} = 0,25 \text{ м.}$$

Полное давление по номограмме [26] принимаем 30 кгс/м².

Мощность электродвигателя в кВт определяем по формуле

$$N = \frac{L \cdot p}{3600 \cdot 102 \cdot \eta_B \cdot \eta_{P.П}}, \quad (4.6)$$

где 102 – коэффициент перевода кг · м/сек в кВт;

η_B – к. п. д. вентилятора;

$\eta_{P.П}$ – к. п. д. ременной передачи (для клиноременной передачи 0,95);

p – давление, создаваемое вентилятором, кгс/м²;

L – производительность вентилятора, м³/ч.

$$N = \frac{624 \cdot 20}{3600 \cdot 102 \cdot 0,5 \cdot 0,95} = 0,072 \text{ кВт}$$

Установочную мощность электродвигателя определяем по формуле

$$N_{уст} = \alpha \cdot N, \quad (4.7)$$

где α – коэффициент запаса мощности.

Коэффициент запаса α для электродвигателей мощностью до 0,5 кВт принимается 1,5.

$$N = 1,5 \cdot 0,072 = 0,108 \text{ кВт}.$$

Выбираем электродвигатель типа АОЛ11-4, с мощностью $N = 0,12$ кВт.

Определяем диаметр воздуховодов по формуле:

$$d = 1,13 \cdot \sqrt{\frac{L}{3600 \cdot v}}, \quad (4.8)$$

5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

5.1 Исходные данные для расчета

Таблица 5.1 – Исходные данные

Показатель	Обозн.	Значение
Списочное количество автомобилей, ед	N_a	236
Годовой пробег, км	$L_{общ}$	10926564
Коэффициент выпуска автомобилей на линию	α_B	0,82
Время в наряде, ч	T_H	11
Цена автомобиля балансовая, руб	$C_{ба}$	700000
Мощность двигателя, л.с	$N_{л.с.}$	240
Цена шины, руб	C_k	8000
Нормативный пробег шин, тыс.км	$L_{ш.н.}$	80000
Цена топлива, руб/л	C_T	30
Норма расхода топлива, л/100 км	P_l	42
Норма расхода моторного масла, л	$H_{мм}$	3,2
Цена моторного масла, руб/л	$C_{мм}$	150
Норма расхода трансмиссионного масла, л	$H_{тм}$	0,4
Цена трансмиссионного масла, руб/л	$C_{тм}$	140
Норма затрат на запасные части и материалы, руб/1000км	$H_{зчм}$	1600
Количество водителей, чел	N_B	250
Часовая тарифная ставка водителя 3 кл, руб	$C_c^{3 кл}$	50
Часовая тарифная ставка ремонтного рабочего, руб	$C_ч$	30
Поясной коэффициент	$K_п$	1,3
Фонд рабочего времени водителя, час	$\Phi P B$	1750
Количество водителей первого класса, чел	N_B^1	40
Количество водителей второго класса, чел	N_B^2	70
Ставка транспортного налога, руб	$C_{т нт}$	20
Земельный налог, руб.		250000
Общая трудоемкость ремонтных работ, чел*час	$T_{общ}$	279091

5.2 Расчет доходов предприятия

Доход предприятия определяется:

$$D = Q_{\text{общ}} \cdot T \quad (5.1)$$

где: T - тариф на перевозку 1 тонны груза, руб./т

По данным предприятия за отчетный период величина дохода составила:

$$D = 329367320 \text{ руб.}$$

5.3 Расчет затрат на перевозки

5.3.1. Фонд оплаты труда

$$\Phi OT = \Phi OT_{\text{вод}} + \Phi OT_{\text{рем. раб.}} \quad (5.2)$$

где $\Phi OT_{\text{вод}}$ - фонд оплаты труда водителей, руб.;

$\Phi OT_{\text{рем. Раб.}}$ - фонд оплаты труда ремонтных рабочих, руб.

$$\Phi OT_{\text{вод}} = ЗП_{\text{тар}} + ЗП_{\text{д-н}} + П, \quad (5.3)$$

где $ЗП_{\text{тар}}$ - тарифная часть заработной платы, руб.;

$ЗП_{\text{д-н}}$ - доплаты и надбавки, руб.;

$П$ - премия, руб.

$$ЗП_{\text{тар}} = (АЧ_{\text{э}} + АЧ_{\text{н-з}}) \cdot C_{\text{ч}}^{\text{3кл}} \cdot \kappa_{\text{н}}, \quad (5.4)$$

где $АЧ_{\text{э}}$ - автомобиле-часы в эксплуатации, руб.;

$АЧ_{\text{н-з}}$ - автомобиле-часы подготовительно-заключительного времени (

$$АЧ_{\text{н-з}} = 0,043 \cdot АЧ_{\text{э}});$$

$C_{\text{ч}}^{\text{3кл}}$ - часовая тарифная ставка водителей 3 класса, руб

$\kappa_{\text{н}}$ - поясной коэффициент.

$$АЧ_{\text{э}} = АД_{\text{э}} \cdot T_{\text{н}}, \quad (5.5)$$

где $AD_э$ - автомобиле-дни в эксплуатации;

T_n – время в наряде.

$$AD_э = A_{сп} \cdot D_x \cdot \alpha_э, \quad (5.6)$$

где $A_{сп}$ - списочное число автомобилей, ед

D_x - дни в хозяйстве (365)

$\alpha_э$ – коэффициент выпуска автомобилей на линию

$$AD_э = 236 \cdot 365 \cdot 0,82 = 70635;$$

$$AЧ_э = 70635 \cdot 11 = 776985;$$

$$AЧ_{П-З} = 0,043 \cdot 776985 = 33410;$$

$$ЗП_{ТАР} = (776985 + 33410) \cdot 50 \cdot 1,7 = 68883575 \text{ руб.};$$

Общая сумма доплат и надбавок:

$$ЗП_{\partial-н} = \sum_{i=1}^3 ЗП_{\partial-н}^i \quad (5.7)$$

$$ЗП_{\partial-н}^{1кл} = 0,25 \cdot C_q^{3кл} \cdot \PhiРВ \cdot N_э^1, \quad (5.8)$$

где $ЗП_{\partial-н}^{1кл}$ - доплаты и надбавки водителям первого класса, руб.

$N_э^1$ – количество водителей первого класса, чел.

$$N_э^{1кл} = 0,15 \cdot N_э, \quad (5.9)$$

где $N_э$ - численность водителей, чел;

$$ЗП_{\partial-н}^{1кл} = 0,25 \cdot 50 \cdot 1950 \cdot 40 = 875000 \text{ руб.};$$

$$ЗП_{\partial-н}^{2кл} = 0,1 \cdot C_q^3 \cdot \PhiРВ \cdot N_э^2, \quad (5.10)$$

где $ЗП_{\partial-н}^2$ - доплаты и надбавки водителям второго класса, руб.

$N_э^2$ – количество водителей второго класса, чел.

$\PhiРВ$ – фонд рабочего времени, ч (1950)

$$N_э^{2кл} = 0,25 \cdot N_э \quad (5.11)$$

$$ЗП_{\partial-н}^2 = 0,1 \cdot 50 \cdot 1950 \cdot 70 = 612500 \text{ руб.};$$

$$ЗП_{\partial-н} = 875000 + 612500 = 1487500 \text{ руб.}$$

$$П = 0,4 \cdot (ЗП_{тар} + ЗП_{д-н}) \quad (5.12)$$

$$П = 0,4 \cdot (68883575 + 1487500) = 28148430 \text{ руб.};$$

$$ФОТ_{вод} = 68883575 + 1487500 + 28148430 = 98519505 \text{ руб.}$$

$$ЗП_{рем.раб} = ЗП_{тар}^{рем.раб} + ЗП_{д-н}^{рем.раб} + П^{рем.раб}, \quad (5.13)$$

где $ЗП_{тар}^{рем.раб}$ - тарифная часть заработной платы, руб.;

$ЗП_{д-н}^{рем.раб}$ - доплаты и надбавки, руб.;

$П^{рем.раб}$ - премия, руб.

$$ЗП_{тар}^{рем.раб} = C_ч \cdot T_{общ} \cdot K_n, \quad (5.14)$$

где $C_ч$ - часовая тарифная ставка ремонтного рабочего;

$T_{общ}$ – общая трудоемкость по выполнению технических воздействий, чел.ч

В результате проведенных мероприятий по совершенствованию технологических процессов в медницко-жестяницком участке предприятия трудоемкость работ по обслуживанию и ремонту систем охлаждения автомобилей может снизиться на величину до 1,5%, так как повысится качество ремонта радиаторов и повысится надежность их работы.

До мероприятия:

$$ЗП_{тар}^{рем.раб} = 30 \cdot 279091 \cdot 1,7 = 14233641 \text{ руб.};$$

После мероприятия:

$$ЗП_{тар}^{рем.раб} = 14233641 \cdot 0,985 = 14020136 \text{ руб.};$$

$$ЗП_{д-н}^{рем.раб} = 0,02 \cdot ЗП_{тар}^{рем.раб} \quad (5.15)$$

где $ЗП_{д-н}^{рем.раб}$ - доплаты и надбавки, руб. (от 2 до 4%)

До мероприятия:

$$ЗП_{д-н}^{рем.раб} = 0,02 \cdot 14233641 = 284673 \text{ руб.};$$

После:

$$ЗП_{\text{д-н}}^{\text{рем. раб}} = 0,02 \cdot 14020136 = 280403 \text{ руб}$$

$$П^{\text{рем. раб}} = 0,4 \cdot (ЗП_{\text{тар}}^{\text{рем. раб}} + ЗП_{\text{д-н}}^{\text{рем. раб}}) \quad (5.16)$$

До мероприятия:

$$П^{\text{рем. раб}} = 0,4(14233641 + 284673) = 5807326 \text{ руб};$$

После:

$$П^{\text{рем. раб}} = 0,4(14020136 + 280403) = 5720216 \text{ руб};$$

До мероприятия:

$$\text{ФОТ}_{\text{рем. Раб}} = 14233641 + 284673 + 5807326 = 20325640 \text{ руб};$$

После:

$$\text{ФОТ}_{\text{рем. Раб}} = 14020136 + 280403 + 5720216 = 20020755 \text{ руб};$$

До мероприятия:

$$\text{ФОТ} = 98519505 + 20325640 = 118845145 \text{ руб.}$$

После:

$$\text{ФОТ} = 98519505 + 20020755 = 118540260 \text{ руб.}$$

5.3.2 Отчисления на социальные нужды

Отчисления на социальные нужды составляют 27,1% (Пенсионный фонд –20%, Фонд социального страхования 3,2%, Фонд обязательного медицинского страхования 2,8%, 1,1% - страхование от несчастных случаев).

Отчисления на социальные нужды в виде единого социального налога (руб.):

$$\text{ОСН} = \text{ФОТ} \cdot 0,30. \quad (5.17)$$

До мероприятия:

$$\text{ОСН} = 118845145 \cdot 0,30 = 32207034 \text{ руб.}$$

После:

$$\text{ОСН} = 118540260 \cdot 0,30 = 32124410 \text{ руб.}$$

5.3.3 Затраты на топливо

$$Z_m = P_{топл}^{общ} \cdot C_m, \quad (5.18)$$

где Z_m - затраты на топливо, руб;

C_m - цена одного литра топлива, руб/л.;

$P_{топл}^{общ}$ - общий расход топлива парком подвижного состава, л.

$$P_{топл}^{общ} = P_n + P_{доп} + P_{взг}, \quad (5.19)$$

где P_n - расход топлива на перевозку, л;

$P_{доп}$ - дополнительный расход топлива при работе автомобиля в зимнее время года, л;

$P_{взг}$ - расход топлива на внутригаражные нужды, л.

$$P_n = P_l + P_p \quad (5.20)$$

где P_l - линейный расход топлива, л;

P_p - дополнительный расход топлива на транспортную работу, л.

$$P_l = \frac{H_{100км} \cdot L_{общ}}{100} \quad (5.21)$$

где $H_{100км}$ - линейная норма расхода топлива на 100 километров пробега, л/100км.

$$P_l = 42 \cdot 10926564 / 100 = 4589157 \text{ л};$$

$$P_p = \frac{H_{доп.раб} \cdot P_{общ}}{100} \quad (5.22)$$

где $H_{доп.раб}$ - норма расхода топлива на транспортную работу;

$P_{общ}$ - грузооборот автомобилей, т·км;

$$P_p = 0 \text{ л};$$

$$P_n = P_{\text{л}} = 4589157 \text{ л.}$$

$$P_{\text{дон}} = \frac{0,12 \cdot P_n \cdot 6}{12} \quad (5.23)$$

$$P_{\text{дон}} = 0,12 \cdot 4589157 \cdot 6/12 = 275349 \text{ л;}$$

$$P_{\text{взг}} = (P_n + P_{\text{дон}}) \cdot 0,005 \quad (5.24)$$

$$P_{\text{взг}} = (4589157 + 275349) \cdot 0,005 = 24323 \text{ л;}$$

$$P_{\text{топл}}^{\text{общ}} = 4589157 + 275349 + 24323 = 4888829 \text{ л;}$$

$$Z_m = 4888829 \cdot 20 = 97776580 \text{ руб.}$$

5.3.4 Смазочные и эксплуатационные материалы

$$\sum Z = Z_{\text{мм}} + Z_{\text{тм}} + Z_{\text{эм}}, \quad (5.25)$$

где $\sum Z$ - общие затраты на материалы, руб;

$Z_{\text{мм}}$ - затраты на моторные масла, руб;

$Z_{\text{тм}}$ - затраты на трансмиссионные масла, руб;

$Z_{\text{эм}}$ - затраты на эксплуатационные материалы, руб;

$$Z_{\text{мм}} = P_{\text{мм}} \cdot Ц_{\text{мм}}, \quad (5.26)$$

где $P_{\text{мм}}$ - расход моторного масла, л;

$Ц_{\text{мм}}$ - цена одного литра моторного масла, руб/л.

$$P_{\text{мм}} = \frac{H_{\text{мм}} \cdot P_{\text{топл}}^{\text{общ}}}{100}, \quad (5.27)$$

где $H_{\text{мм}}$ - норма расхода моторного масла.

$$P_{\text{мм}} = 3,2 \cdot 4888829/100 = 156443 \text{ л.}$$

$$Z_{\text{мм}} = 156443 \cdot 80 = 12515440 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{тм}} = P_{\text{тм}} \cdot Ц_{\text{тм}}, \quad (5.28)$$

где $P_{\text{тм}}$ - расход трансмиссионного масла, л;

$Ц_{\text{тм}}$ - цена одного литра трансмиссионного масла, руб/л.

$$P_{тм} = \frac{H_{тм} \cdot P_{топл}^{общ}}{100}, \quad (5.29)$$

где $H_{тм}$ - норма расхода трансмиссионного масла.

$$P_{тм} = 0,4 \cdot 4888829/100 = 19555 \text{ л};$$

$$З_{тм} = 19555 \cdot 70 = 1368850 \text{ руб.}$$

$$З_{эм} = З_{т} \cdot H_{эм} \quad (5.30)$$

где $H_{эм}$ - норма расхода эксплуатационных материалов (автобусы – 7%, грузовые автомобили – 5%, легковые автомобили – 3%);

$$З_{эм} = 4888829 \cdot 0,05 = 244442 \text{ руб.};$$

$$\sum З = 12515440 + 1368850 + 244442 = 14128732 \text{ руб.}$$

5.3.5 Запасные части материалы и инструмент

$$З_{зчм} = \frac{(H_{зчм} \cdot L_{общ})}{1000}, \quad (5.31)$$

где $З_{зчм}$ - затраты на ремонтный фонд, руб;

$H_{зчм}$ - норма на запасные части, материалы и инструмент до мероприятия, руб/1000км; $H_{зчм} = 1600$ руб/1000км;

$$З_{зчм} = 1600 \cdot 10926564/1000 = 17482502 \text{ руб.};$$

5.3.6 Восстановление износа и ремонт шин

$$З_{врш} = \frac{Ц_{к} \cdot n_{ш} \cdot L_{общ}}{L_{шин}}, \quad (5.32)$$

где $Z_{врш}$ - затраты на восстановление и ремонт шин, руб;

$L_{шин}$ - нормативный пробег шин, км;

C_k - цена шины, руб;

$n_{ш}$ - количество шин на автомобиле, ед.

$$Z_{врш} = 8000 \cdot 6 \cdot 10926564/80000 = 6555938 \text{ руб.}$$

5.3.7 Амортизация подвижного состава

$$AO_a = C_{ба} \cdot 0,12 \cdot Na, \quad (5.33)$$

где $C_{ба}$ – цена автомобиля балансовая, руб.;

Na – количество автомобилей;

$$AO_a = 600000 \cdot 0,12 \cdot 236 = 16992000 \text{ руб.}$$

5.3.8 Накладные расходы

$$Z_{НР} = \sum Z \cdot K_{НР}, \quad (5.34)$$

где $K_{НР} = 0,12 \dots 0,15$.

$$Z_{НР} = 38167172 \cdot 0,15 = 4580061 \text{ руб.}$$

Результаты расчета затрат предприятия приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Затраты на перевозку, руб

Статья затрат	Величина затрат, руб		Абсолютное отклонение
	до мероприятий	после мероприятий	
ФОТ	118845145	118540260	304885
Отчисления на социальные нужды	32207034	32124410	82624
Топливо	97776580	97776580	0
Смазочные и эксплуатационные материалы	14128732	14128732	0
Запасные части, материалы и инструмент	17482502	17482502	0
Восстановление износа и ремонт шин	6555938	6555938	0

Амортизация ПС	16992000	16992000	0
Накладные расходы	4580061	4580061	0
Итого	308567992	308180483	387509

5.4 Расчет налогов

$$H_o = H_{тр} + H_{им} + H_z, \quad (5.35)$$

где $H_{тр}$ - транспортный налог, руб;

$H_{им}$ - налог на имущество, руб.

H_z – налог на землю, руб (по данным предприятия)

$$H_{тр} = C_{тнт} \cdot N_{лс} \cdot N_a, \quad (5.36)$$

где $C_{тнт}$ - ставка транспортного налога, руб/л.с.

$N_{лс}$ - мощность двигателя автомобиля, л.с.

N_a - списочное количество автомобилей в парке, ед.

$$H_{тр} = 20 \cdot 240 \cdot 236 = 1132800 \text{ руб.}$$

$$H_{им} = C_{ним} \cdot \sum C_a, \quad (5.37)$$

где $C_{ним}$ - ставка налога на имущество, % (принимается 2,2 %);

$\sum C_a$ - общая стоимость ОПФ, руб,

$$H_{им} = 65400000 \cdot 2,2 = 1438800 \text{ руб.}$$

$$H_o = 1132800 + 1438800 + 250000 = 2821600 \text{ руб.}$$

5.5 Расчет прибыли

$$P_{чист} = P_n - H_n \quad (5.38)$$

где $P_{чист}$ - чистая прибыль предприятия, руб;

H_n - налог на прибыль, руб.

P_n - налогооблагаемая прибыль, руб.

$$P_n = D - Z - H_o \quad (5.39)$$

где P_n - налогооблагаемая прибыль, руб;

H_o - налоги и отчисления, руб.

$$H_n = P_n \cdot C_{ин} \quad (5.40)$$

где $C_{ин}$ - ставка налога на прибыль, (принимается 20 %).

$$P_n = 329367320 - 308567992 - 2821600 = 17977728 \text{ руб.};$$

$$H_n = 17977728 \cdot 0,20 = 3595546 \text{ руб.};$$

$$P_{чист} = 17977728 - 3595546 = 14382182 \text{ руб.}$$

5.6 Расчет рентабельности

$$R = \frac{P_{чист}}{3} \cdot 100\% \quad (5.41)$$

где R - рентабельность предприятия, %

$$R = (14382182 / 308567992) \cdot 100 = 4,7 \text{ \%}.$$

5.7 Оценка технико-экономических показателей по участку

5.7.1 Расчет капитальных вложений по участку

Определяется величина затрат необходимых для внедрения в производство предлагаемых мероприятий.

Таблица 5.3 – Перечень внедряемого оборудования медико-жестяницкого участка

№	Наименование	Количество (шт.)	Стоимость (руб.)
1.	Стенд для ремонта радиаторов Р-928-001 с гидравлической проверкой	1	270000
2.	Однопостовой сварочный трансформатор СТА-24-4	1	15000
3.	Шкаф для инструмента	1	12500
4.	Комплекс вытяжной вентиляции	1	38000

Итого	335500
-------	--------

5.7.2 Расчет затрат по участку

5.7.2.1 Затраты на содержание участка: электроэнергию, освещение, отопление и воду.

Затраты на силовую электроэнергию

$$C_{сэ} = P_{сэ} \cdot Ц_{э}, \quad (5.42)$$

где $P_{сэ}$ - расход силовой энергии, кВт-ч; рекомендуется принимать 3000÷5000 кВт-ч на одного ремонтного рабочего в год;

$Ц_{э}$ - цена электроэнергии, руб./кВт. (1,92 руб)

$$C_{сэ} = 3000 \cdot 2 \cdot 1,92 = 11520 \text{ руб.}$$

После проведения мероприятий увеличится расход силовой электроэнергии:

$$C_{сэ} = 3500 \cdot 2 \cdot 1,92 = 13440 \text{ руб.}$$

Затраты на осветительную энергию

$$C_{оэ} = \frac{H_{оэ} \cdot Q \cdot S \cdot Ц_{э}}{1000}, \quad (5.43)$$

где $H_{оэ}$ - норма расхода электроэнергии, Вт/(м²ч), принимается 15-20Вт на 1м² площади пола;

Q - продолжительность работы электрического освещения в течение года, ч;
принимается 2100 ч;

S - площадь пола зданий основного производства, м².

$$C_{ос} = (15 \cdot 2100 \cdot 52 \cdot 1,92) / 1000 = 3145 \text{ руб.}$$

Затраты на воду для технических целей

$$C_{тв} = \frac{H_{тв} \cdot N_{пр} \cdot Ц_{тв}}{1000}, \quad (5.44)$$

где $H_{тв}$ - норма расхода воды на одно техническое обслуживание, м³;

$N_{пр}$ - количество обслуживаний;

$Ц_{тв}$ - цена воды для технических нужд, руб./м³. (30 руб/м³);

$$C_{тв} = (15 \cdot 480 \cdot 30) / 1000 = 216 \text{ руб.}$$

Затраты на воду для бытовых нужд

$$C_{бв} = \frac{H_{бв} \cdot N \cdot Ц_{бв} \cdot Д_p}{1000}, \quad (5.45)$$

где $H_{бв}$ - норматив расхода бытовой воды, л; принимается 40 л за смену на одного работающего при наличии душа, при отсутствии - 25л на одного работающего;

N - количество работников, чел.;

$Ц_{бв}$ - цена воды для бытовых нужд, руб./м³;

$Д_p$ - количество дней работы предприятия за год, принимается 255 дней.

$$C_{бв} = (40 \cdot 2 \cdot 30 \cdot 255) / 1000 = 612 \text{ руб.}$$

Затраты на отопление

$$C_{от} = q_{норм} \cdot V \cdot Ц_{от}, \quad (5.46)$$

где $q_{норм}$ - норматив расхода тепла, 0,1 Гкал/год;

V – объем отапливаемого помещения, м³

$C_{от}$ - цена за 1 Гкал отапливаемой площади, 560 руб./Гкал.

$$C_{от} = 0,1 \cdot 432 \cdot 560 = 21600 \text{ руб.}$$

$$\text{До: } Z_{уч} = 11520 + 3145 + 216 + 612 + 21600 = 37093 \text{ руб.}$$

$$\text{После: } Z_{уч} = 13440 + 3145 + 216 + 612 + 21600 = 39013 \text{ руб.}$$

5.7.2.2 Расчет фонда оплаты труда ремонтных рабочих

$$\Phi OT_{рем.раб} = ЗП_{тар}^{рем.раб} + ЗП_{д-н}^{рем.раб} + П^{рем.раб}, \quad (5.47)$$

где $ЗП_{тар}^{рем.раб}$ - тарифная часть заработной платы, руб;

$ЗП_{д-н}^{рем.раб}$ - доплаты и надбавки, руб;

$П^{рем.раб}$ - премия, руб.

Так как в результате проведенных мероприятий значительно снизится трудоемкость работ по ремонту радиаторов (примерно на 10 %) то расчет выполняется до мероприятия и после мероприятия.

$$ЗП_{тар}^{рем.раб} = C_ч \cdot T_{общ} \cdot K_n \quad (5.48)$$

где $C_ч$ - часовая тарифная ставка ремонтного рабочего; (50 руб)

$T_{общ}$ – общая трудоемкость по выполнению технических воздействий, чел.ч;

До мероприятия

$$ЗП_{тар}^{рем.раб} = 50 \cdot 6840 \cdot 1,7 = 348840 \text{ руб.}$$

После мероприятия

$$ЗП_{тар}^{рем.раб} = 348840 \cdot 0,9 = 313956 \text{ руб.}$$

$$ЗП_{\partial-н}^{рем.раб} = 0,02 \cdot ЗП_{тар}^{рем.раб} \quad (5.49)$$

где $ЗП_{\partial-н}^{рем.раб}$ - доплаты и надбавки, руб. (от 2 до 4%)

до мероприятия

$$ЗП_{\partial-н}^{рем.раб} = 0,02 \cdot 348840 = 6977 \text{ руб.}$$

после мероприятия

$$ЗП_{\partial-н}^{рем.раб} = 0,02 \cdot 313956 = 6279 \text{ руб.}$$

$$П^{рем.раб} = 0,4 \cdot (ЗП_{тар}^{рем.раб} + ЗП_{\partial-н}^{рем.раб}) \quad (5.50)$$

до мероприятия

$$П^{рем.раб} = 0,4 \cdot (348840 + 6977) = 142327 \text{ руб.}$$

после мероприятия

$$П^{рем.раб} = 0,4 \cdot (313956 + 6279) = 128094 \text{ руб.}$$

До мероприятия

$$ФОТ_{рем.раб} = 348840 + 6977 + 142327 = 498144 \text{ руб.}$$

После мероприятия

$$ФОТ_{рем.раб} = 313956 + 6279 + 128094 = 448329 \text{ руб.}$$

5.7.2.3 Расчет отчислений

Отчисления на социальные нужды составляют 27,1% (Пенсионный фонд – 20%, Фонд социального страхования 3,2%, Фонд обязательного медицинского страхования 2,8%, 1,1% - страхование от несчастных случаев).

$$ОСН = ФОТ \cdot 0,30. \quad (5.51)$$

До: ОСН = 498144 · 0,30 = 134997 руб.

После: ОСН = 448329 · 0,30 = 121497 руб.

5.7.2.4 Амортизация оборудования, руб.

$$A_{об} = 0,12 \cdot C_{об}, \quad (5.54)$$

где $C_{об}$ – балансовая стоимость оборудования, руб.

До:

$$A_{об} = 0,12 \cdot 751450 = 90174 \text{ руб.}$$

После:

$$A_{об} = 0,12 \cdot 1086950 = 130434 \text{ руб.}$$

5.7.2.5 Расчет затрат на запасные части материалы и инструмент

Затраты на материалы и инструмент для организации работ Z_m целесообразно планировать в размере 10-20 % от размера годового объема работ по техническому обслуживанию и ремонту.

До:

$$Z_m = 0,15 \cdot (498144 + 134997 + 90174) = 108497 \text{ руб.}$$

Так как в результате проведенных мероприятий повысится качество ремонта радиаторов целесообразно предположить снижение затрат на запасные части, материалы и инструмент примерно на 10%.

После:

$$Z_m = 108497 \cdot 0,9 = 97647 \text{ руб.}$$

5.7.2.6 Расчет накладных расходов

Накладные расходы (НР) могут включать в себя расходы, связанные с содержанием служебного транспорта, командировочные расходы, расходы на канцелярские принадлежности, информационную рекламу, оплату телефонных разговоров, затраты на обязательное страхование имущества. Их величину целесообразно планировать в размере 12 – 15 % от величины общих затрат с 1 по 4 пункт включительно. Определяется до мероприятия и

после мероприятия.

$$\text{До: НР} = 0,12 \cdot (37093+498144 +134997 +90174+108497)=104269 \text{ руб.}$$

$$\text{После: НР} = 0,15 \cdot (39013+448329 +121497+18369+97647)=108728 \text{ руб.}$$

Таким образом, появилась возможность определения затрат для реализации услуг на участке до и после реконструкции.

Таблица 5.4 - Затраты на участке

Статья затрат	Сумма затрат, руб.		Абсолютное отклонение
	до мероприятия	после мероприятия	
1. Электроэнергия, отопление, вода	37093	39013	-1920
2. Фонд зарплаты с отчислениями	498144	448329	49815
3. Амортизация оборудования	90174	130434	-40260
4. Запасные части, материалы и инструмент	108497	97647	10850
5. Накладные расходы	104269	108728	4459
Итого	838177	824151	14026

5.8 Оценка влияния проектных решений на затраты, доходы, прибыль и рентабельность предприятия

Для оценки влияния разработанных в дипломном проекте мероприятий на общие затраты предприятия необходимо распределить затраты полученные в пункте 5.7 по статьям ниже приведенной таблицы.

Таблица 5.5 – Результаты влияния разработанных мероприятий на затраты предприятия

Статья затрат	Величина затрат, руб		Абсолютное отклонение
	до мероприятий	после мероприятий	
ФОТ	118845145	118540260	304885
Отчисления на социальные нужды	32207034	32124410	82624
Топливо	97776580	97776580	0
Смазочные и эксплуатационные материалы	14128732	14128732	0
Запасные части, материалы и инструмент	17482502	17471652	10850
Восстановление износа и ремонт шин	6555938	6555938	0
Амортизация ПС	16992000	16992000	0
Накладные расходы	4580061	4617782	-37721
Итого	308567992	308207354	360638

5.8.1 Оценка уровня снижения затрат предприятия

$$\Delta Z = Z_{до} - Z_{после\ меропр}$$

(5.55)

Оценка влияния разработанных мероприятий на прибыль предприятия.

Для определения влияния разработанных мероприятий на прибыль предприятия необходимо определить прибыль после внедрения и прирост прибыли как разность между значением после мероприятия и до мероприятия.

$$\Delta Z = 308567992 - 308207354 = 360638 \text{ руб.}$$

5.8.2 Оценка уровня увеличения прибыли предприятия

$$\Delta P_{\text{чист}} = P_{\text{чистпосле}} - P_{\text{чистдо}} \quad (5.56)$$

$$\text{До мероприятия: } P_n = 329367320 - 308207354 - 2821600 = 18338366 \text{ руб.};$$

$$H_n = 18338366 \cdot 0,20 = 3667673 \text{ руб.};$$

$$P_{\text{чист}} = 18338366 - 3667673 = 14670693 \text{ руб.}$$

$$\Delta P_{\text{чист}} = 14670693 - 14382182 = 288511 \text{ руб.}$$

5.8.3 Срок окупаемости капитальных вложений

$$T_{\text{ок}} = \frac{KB}{\Delta P} \quad (5.57)$$

$$T_{\text{ок}} = 335500 / 288511 = 1,2 \text{ год.}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В разработанном дипломном проекте в полном объёме выполнены намеченные мероприятия. Разработанные решения полностью соответствуют рассматриваемой теме задания и представлены в пояснительной записке и графических документах в соответствии с требуемыми в настоящее время стандартами.

Предложены мероприятия по совершенствованию технологии ремонта радиаторов с применением современного высокотехнологичного оборудования.

Также разработан технологический процесс ремонта радиаторов, который позволяет не затрачивать лишнего времени и проводить ремонтные работы с безопасностью для здоровья рабочего.

Улучшились условия труда рабочих вследствие приведения к нормам ряда параметров ряда параметров. В частности, установке на сварочный пост местной вентиляции, которая удаляет выделяющиеся при работе вредные газы в необходимом количестве.

Предложенные мероприятия позволят значительно снизить затраты на эксплуатацию автомобилей, повысить надежность автомобилей, увеличить межремонтные пробеги.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Компания «Технокар» [Электронный ресурс]. – Электрон.дан. – М., сор. 2003-2010. – Режим доступа: <http://www.technocar.ru/index.htm/>.
- 2 Компания «Гарокомплект» [Электронный ресурс]. – Электрон.дан. – СПб, сор. 2010. – Режим доступа: <http://www.garo.ru/sitegaro.nsf/page/index/>.
- 3 Компания «BrainStorm» [Электронный ресурс]. – Электрон.дан. – М, сор. 2010. – Режим доступа: <http://launch-x431.ru/index.php?pid=1/>.
- 4 Компания «Техносоюз» [Электронный ресурс]. – Электрон.дан. – М, сор. 2010. – Режим доступа: <http://www.technosouz.ru/>.
- 5 Компания «МАНА» [Электронный ресурс]. – Электрон.дан. – М, сор. 2005-2010. – Режим доступа: <http://www.maha.ru/>.
- 6 ООО «УралКомплектСтрой» [Электронный ресурс]. – Электрон.дан. – Ростов н/Д, сор. 2007-2010. – Режим доступа: <http://www.ural-k-s.ru/>.
- 7 Тест-система «СКО-1М»: Руководство по эксплуатации // РУП «Рогачевский завод «Диaproектор». – Минск: Белорусское ОМО. – 38 с.
- 8 Обшивалкин М. Ю. Техническая эксплуатация автомобилей: Методические указания к лабораторным работам / М. Ю. Обшивалкин, Ю. В. Псигин. – Ульяновск: УлГТУ, 2003. – 52 с.
- 9 Автоматическое определение параметров углов колес автомобиля: Рекламный буклет // ООО «Nussbaum». – СПб: ООО «Nussbaum». – 10 с.
- 10 Бесконтактное определение параметров углов колес автомобиля: Рекламный буклет // ООО «Nussbaum». – СПб: ООО «Nussbaum». – 10 с.
- 11 Компания «АМД» [Электронный ресурс]. – Электрон.дан. – М, сор. 2010. – Режим доступа: <http://www.amd-company.ru/>.
- 12 Компания «ЕвроОснащение» [Электронный ресурс]. – Электрон.дан. – М, сор. 2010. – Режим доступа: <http://www.euro->

garage.ru/.

13 Зотов Б. И. Безопасность жизнедеятельности на производстве: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям 311300, 311500, 311900 / Б. И. Зотов, В. И. Курдюмов. – М.: Колос, 2003. – 432 с.

14 Кукин П. П. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств. Охрана труда: Учебное пособие для вузов / П. П. Кукин, В. Л. Лапин, Н. Л. Пономарев. – М.: Высшая школа, 2007. – 335 с.

15 Сапронов Ю. Г. Безопасность жизнедеятельности. Производственная безопасность и охрана труда на предприятиях автосервиса: Учебное пособие для вузов / Ю. Г. Сапронов. – М.: Академия, 2008. – 304 с.

16 ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.

17 ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.

18 ГОСТ-12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.

19 ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

20 ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования.

21 ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление и зануление.

22 ППБ. Правила пожарной безопасности в РФ / М.: Министерство РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2003.

23 ПУЭ. Правила устройства электроустановок / М.: Минэнерго России, 2002.

24 СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.

- 25 СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение.
- 26 СНиП 41-01-03. Отопление, вентиляция и кондиционирование.

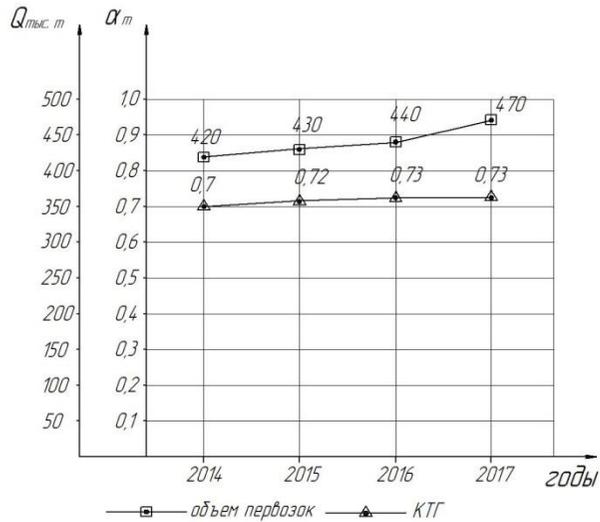


Рисунок 1 – Изменение объема грузовых перевозок и коэффициента технической готовности по годам (по данным предприятия)

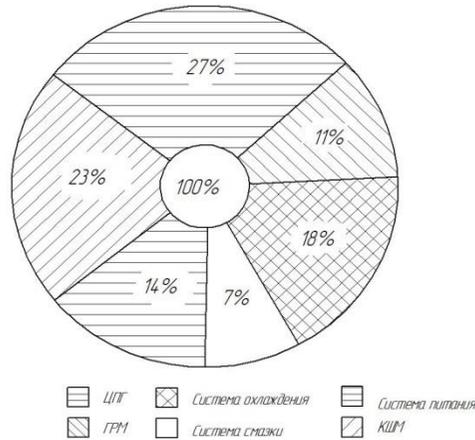


Рисунок 2 – Распределение неисправностей по узлам и системам двигателя (по данным предприятия)

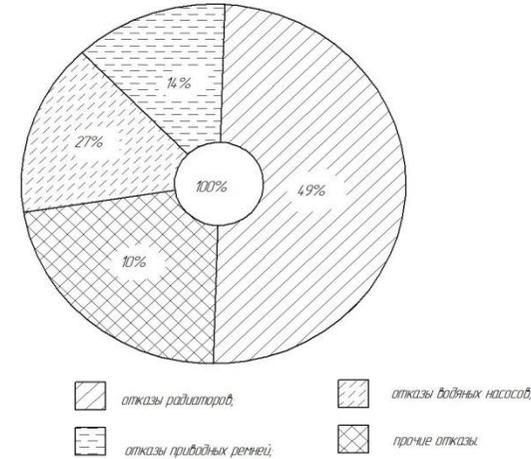


Рисунок 3 – Отказы систем охлаждения по элементам за 2017 год.

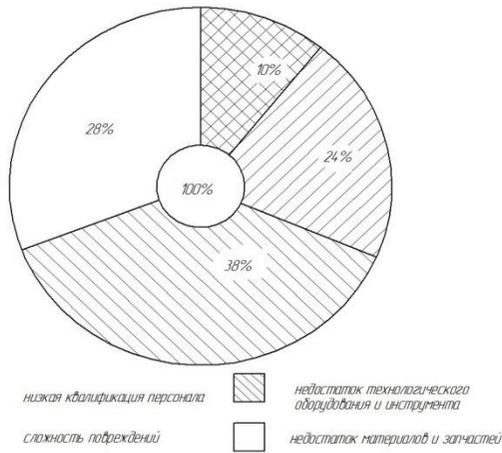


Рисунок 4 – Причины длительного простоя автомобиля в ремонте при отказе радиатора

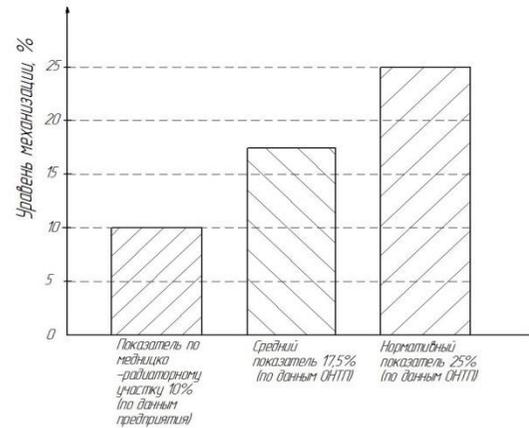


Рисунок 5 – Уровень механизации технологических процессов медницко-жестяницких работ

Проблема: значительные простои автомобилей ОАО "Трансгаз" при ремонте системы охлаждения ввиду низкого уровня оснащенности медницко-радиаторного участка технологическим оборудованием.

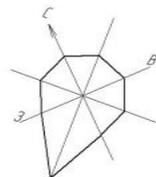
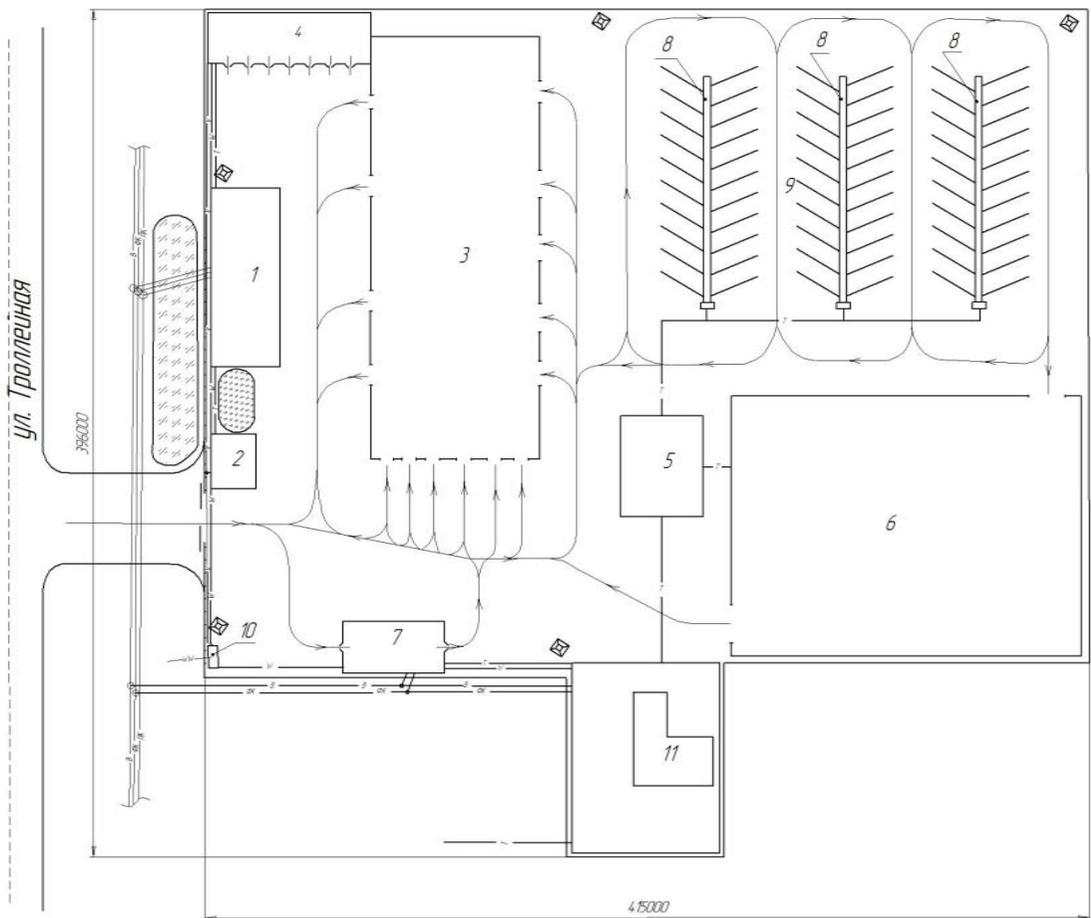
Цель: снизить простои автомобилей в ремонте путем совершенствования технологии ремонта радиаторов

- Задачи:**
1. Провести технологический расчет предприятия.
 2. Провести анализ организации и технологии работ медницкого участка.
 3. Предложить мероприятия по совершенствованию технологического процесса ремонта радиаторов в медницко-радиаторном участке предприятия.
 4. Провести экономическую оценку предложенных инженерных решений.

ФЮРА 230.000.001			
Вид	№ докум.	Дата	Лист
Разраб.	Котельникова		
Провер.	Резниченко		
Исполн.			
Дата			
Технико-экономическое обоснование дилломного проекта			ЮТН ТТТ стр. 1064-1 Формат А1
Копирован			

ФЭРА 230.000.002

Офисное здание, ул. Тrolleyная 83/2



Условные обозначения:

- газопровод
- ограждение
- высоковольтная линия
- высоковольтная линия
- теплотрасса
- пожарная канализация
- фекальная канализация
- водопровод
- точка освещения

Таблица 1 - Экспликация зданий и сооружений

№	Наименование	S, м2
1	Административный корпус	720
2	КПЭ	504
3	Производственный корпус	2880
4	Стационарный бокс легковых автомобилей	768
5	Склад ГСМ	350
6	Стационарный бокс грузовых автомобилей	2650
7	Мойка	200
8	Воздухоподогрев автомобилей	-
9	Открытая стоянка	3100
10	Трансформаторная подстанция	30
11	Котельная	580

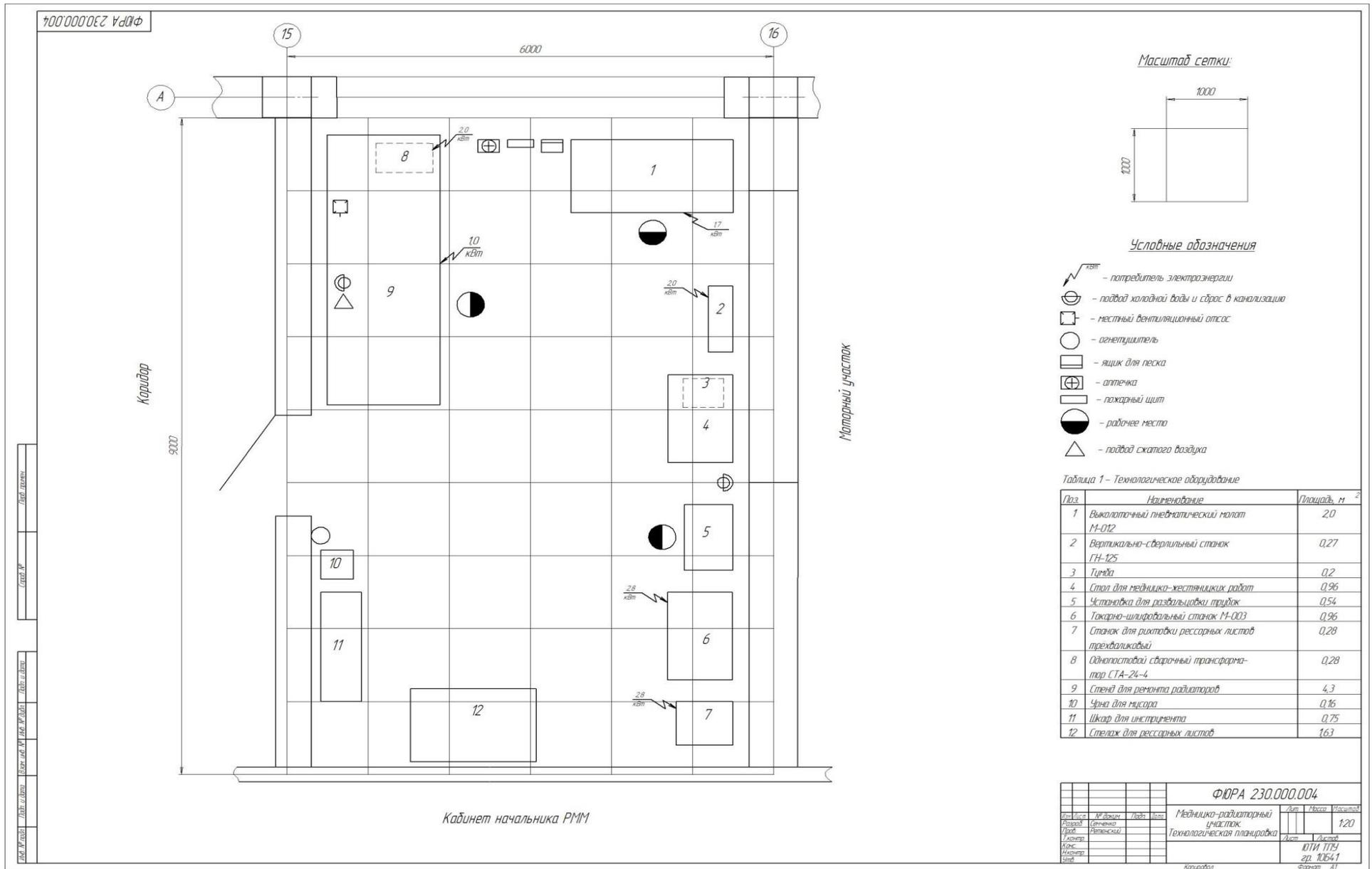
Таблица 2 - Показатели генплана

№	Наименование	Изм.	Кол-во
1	Площадь территории	га	16,4
2	Площадь застройки	га	1,2
3	Плотность застройки	%	8,0
4	Площадь озеленения	м2	261
5	Протяженность ограждения	м	780
6	Площадь асфальто-бетонного покрытия	м2	54850

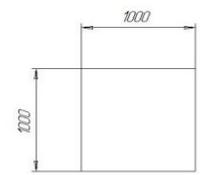
Автомоечный комплекс

Лист № 001 / Лист № 002 / Лист № 003 / Лист № 004 / Лист № 005 / Лист № 006 / Лист № 007 / Лист № 008 / Лист № 009 / Лист № 010 / Лист № 011 / Лист № 012 / Лист № 013 / Лист № 014 / Лист № 015 / Лист № 016 / Лист № 017 / Лист № 018 / Лист № 019 / Лист № 020

ФЭРА 230.000.002				1:1000		
№	Имя	Фамилия	Инициалы	Дата	Масштаб	Страница
1	Иванов	Иван	Иванович	10.10.17	1:1000	1
2	Петров	Петр	Петрович	10.10.17	1:1000	1
3	Сидоров	Сидор	Сидорович	10.10.17	1:1000	1
4	Смирнов	Смирнов	Смирнович	10.10.17	1:1000	1
5	Климов	Климов	Климович	10.10.17	1:1000	1
6	Куликов	Куликов	Куликович	10.10.17	1:1000	1
7	Лебедев	Лебедев	Лебедевич	10.10.17	1:1000	1
8	Мухоморов	Мухоморов	Мухоморович	10.10.17	1:1000	1
9	Попов	Попов	Попович	10.10.17	1:1000	1
10	Соловьев	Соловьев	Соловьевич	10.10.17	1:1000	1
11	Тихонов	Тихонов	Тихонович	10.10.17	1:1000	1
12	Федотов	Федотов	Федотович	10.10.17	1:1000	1
13	Харин	Харин	Харинич	10.10.17	1:1000	1
14	Цыганков	Цыганков	Цыганкович	10.10.17	1:1000	1
15	Чайков	Чайков	Чайкович	10.10.17	1:1000	1
16	Шарин	Шарин	Шаринич	10.10.17	1:1000	1
17	Шаров	Шаров	Шарович	10.10.17	1:1000	1
18	Шевченко	Шевченко	Шевченко	10.10.17	1:1000	1
19	Щербина	Щербина	Щербина	10.10.17	1:1000	1
20	Юрьев	Юрьев	Юрьевич	10.10.17	1:1000	1
21	Яковлев	Яковлев	Яковлевич	10.10.17	1:1000	1



Масштаб сетки:



Условные обозначения

- потребитель электроэнергии
- подвод холодной воды и сброс в канализацию
- местный вентиляционный отсос
- обогреватель
- ящик для песка
- оплечка
- пожарный щит
- рабочее место
- подвод сжатого воздуха

Таблица 1 - Технологическое оборудование

Поз.	Наименование	Площадь, м ²
1	Выкатной пневматический молот М-012	2,0
2	Вертикально-сверлильный станок ГН-125	0,27
3	Турба	0,2
4	Стол для металло-жестяных работ	0,96
5	Установка для развальцовки труб	0,54
6	Токарно-шлифовальный станок М-003	0,96
7	Станок для рихтовки рессорных листов трехбалочный	0,28
8	Однофазный сварочный трансформатор СТА-24-4	0,28
9	Стены для ремонта радиаторов	4,3
10	Урна для мусора	0,16
11	Ящик для инструмента	0,75
12	Стол для рессорных листов	1,63

				ФЮРА 230.000.004		
Исполн.	Н.В.Вин	Л.В.Вин	Л.В.Вин	Лист	Масштаб	1:20
Провер.	С.В.Вин	С.В.Вин	С.В.Вин	Лист	Масштаб	
Утверд.	И.В.Вин	И.В.Вин	И.В.Вин	Лист	Масштаб	
Директ.				Лист	Масштаб	
Инженер				Лист	Масштаб	
Машинист				Лист	Масштаб	
Мастер				Лист	Масштаб	
				ЮТИ ТПУ зд. 10Б41 Формат А1		

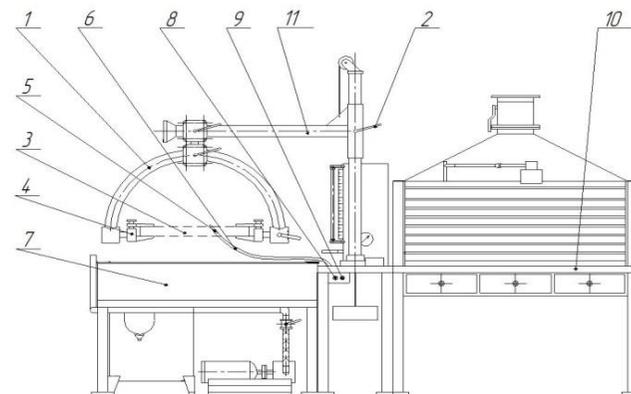
500 000 005 ФЮФ

Таблица 1 – Технологическая карта на проверку и устранение повреждений радиатора

Исполнитель – слесарь 3-го разряда.

Трудоемкость – 0,6 чел-час.

№ п/п	Содержание работ операции	Оборудование и инструмент	Норма времени, чел-мин	Технологические требования и указания
1	Установить захват-манипулятор 1 в исходное положение и зафиксировать рукояткой 2	Стенд	0,5	Убедиться в надежной фиксации направляющей консоли 11
2	Установить радиатор 3 в зажимы 4 захвата-манипулятора 1	Стенд	2,0	Убедиться в надежной фиксации радиатора 3
3	Закрыть нижний патрубок, отверстие паропроводной трубки, отверстие сливного крана	Заглушки, молоток	2,0	Обеспечить плотное прилегание заглушек к краям отверстий
4	Подсоединить разжимную резиновую пробку 5 шланга 6, подводящего сжатый воздух, к верхнему патрубку радиатора 3	Стенд	0,5	Обеспечить плотное прилегание разжимной резиновой пробки 5 к кромке верхнего патрубка
5	Опустить радиатор 3 в ванну 7 с водой	Стенд	0,5	-
6	Включить подачу сжатого воздуха кнопкой 8	Стенд	0,2	Давление воздуха 0,5 ат
7	Выявить расположение повреждений	Спичка	5,0	Зафиксировать расположение отверстий
8	Выключить подачу сжатого воздуха кнопкой 9	Стенд	0,2	-
9	Вынуть радиатор 3 из ванны 7 и зафиксировать рукояткой 2 в данном положении	Стенд	0,5	-
10	Отсоединить разжимную резиновую пробку 5 от верхнего патрубка радиатора 3	Стенд	0,3	-
11	Включить подачу сжатого воздуха кнопкой 8	Стенд	0,2	Давление воздуха 0,5 ат
12	Продуть сжатым воздухом пластины радиатора 3	Стенд	2,0	Убедиться в отсутствии воды между пластин
13	Выключить подачу сжатого воздуха кнопкой 9	Стенд	0,2	-
14	Переместить радиатор 3 на сварочный стол 10	Стенд	1,0	-
15	Устранить пайкой выявленные повреждения	Паяльник, припой, кислота	7,0	Допускается пайка не более 7% трубок, припой ПОССу 20-0,5, протравить кислотой, температура паяльника 400 С ⁰
16	Повторить операции 4 – 13	Стенд	9,6	-
17	Открыть нижний патрубок, отверстие паропроводной трубки, отверстие сливного крана	Разводной ключ	1,5	-
18	Вынуть радиатор 3 из зажимов 4 захвата-манипулятора 1	Стенд	1,0	-



- 1 – захват-манипулятор;
 2 – ручка фиксации консоли;
 3 – радиатор;
 4 – зажимы захвата-манипулятора;
 5 – разжимная резиновая пробка;
 6 – шланг подвода сжатого воздуха;
 7 – ванна с водой;
 8 – кнопка включения подачи сжатого воздуха;
 9 – кнопка выключения подачи сжатого воздуха;
 10 – стол для пайки.

Рисунок 1 – Стенд для ремонта радиаторов

№	Лист	№ документа	Дата	Лист	ФЮРА 230.000.005
Разработчик	Составитель	Проверенный	Дата	Лист	Технологическая карта
Дизайнер	Эксплуатационный				ремонта радиаторов
Исполнитель					ИТИ ППФ
Контроль					гд. 10641
					Формат А1

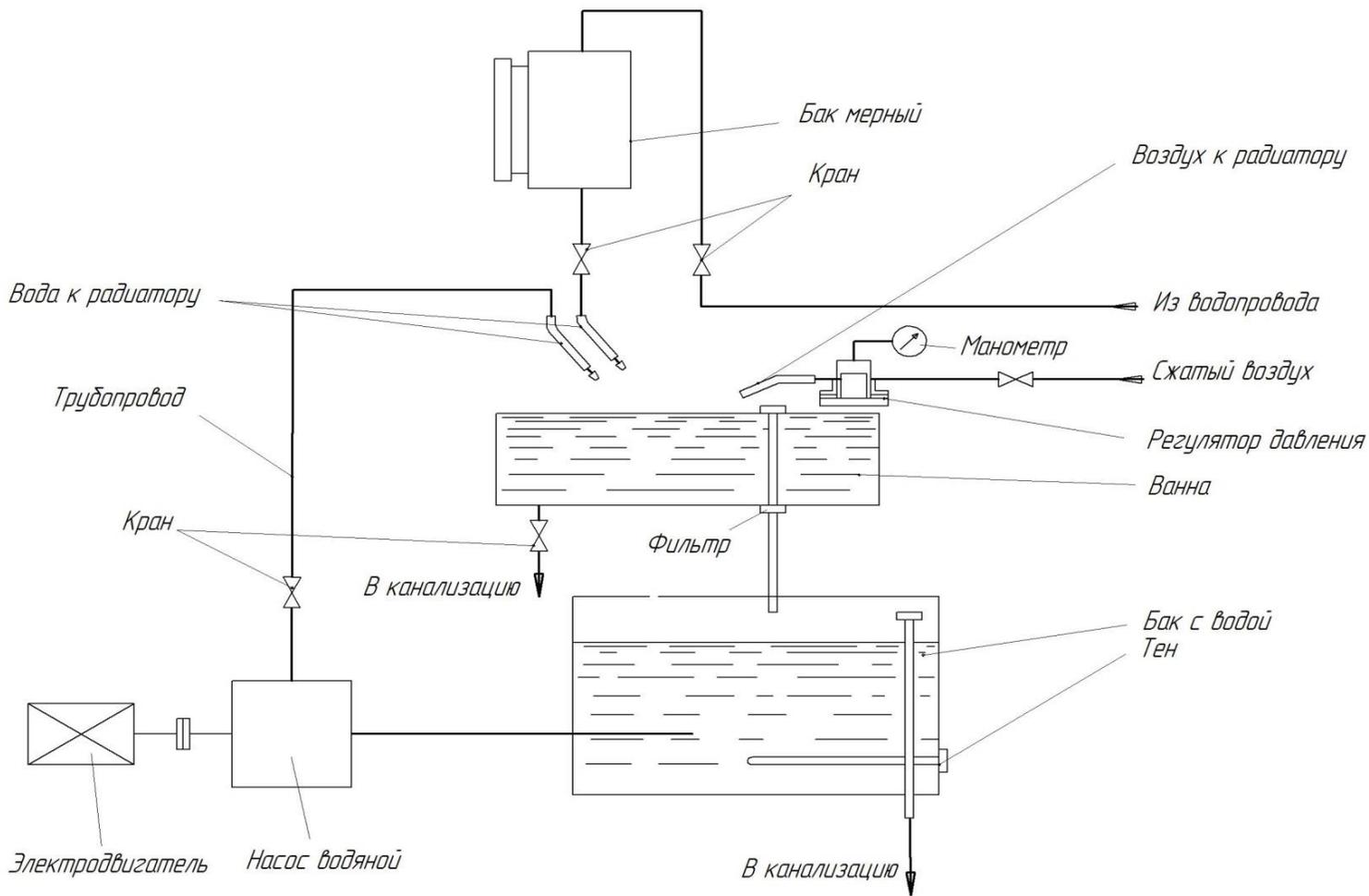


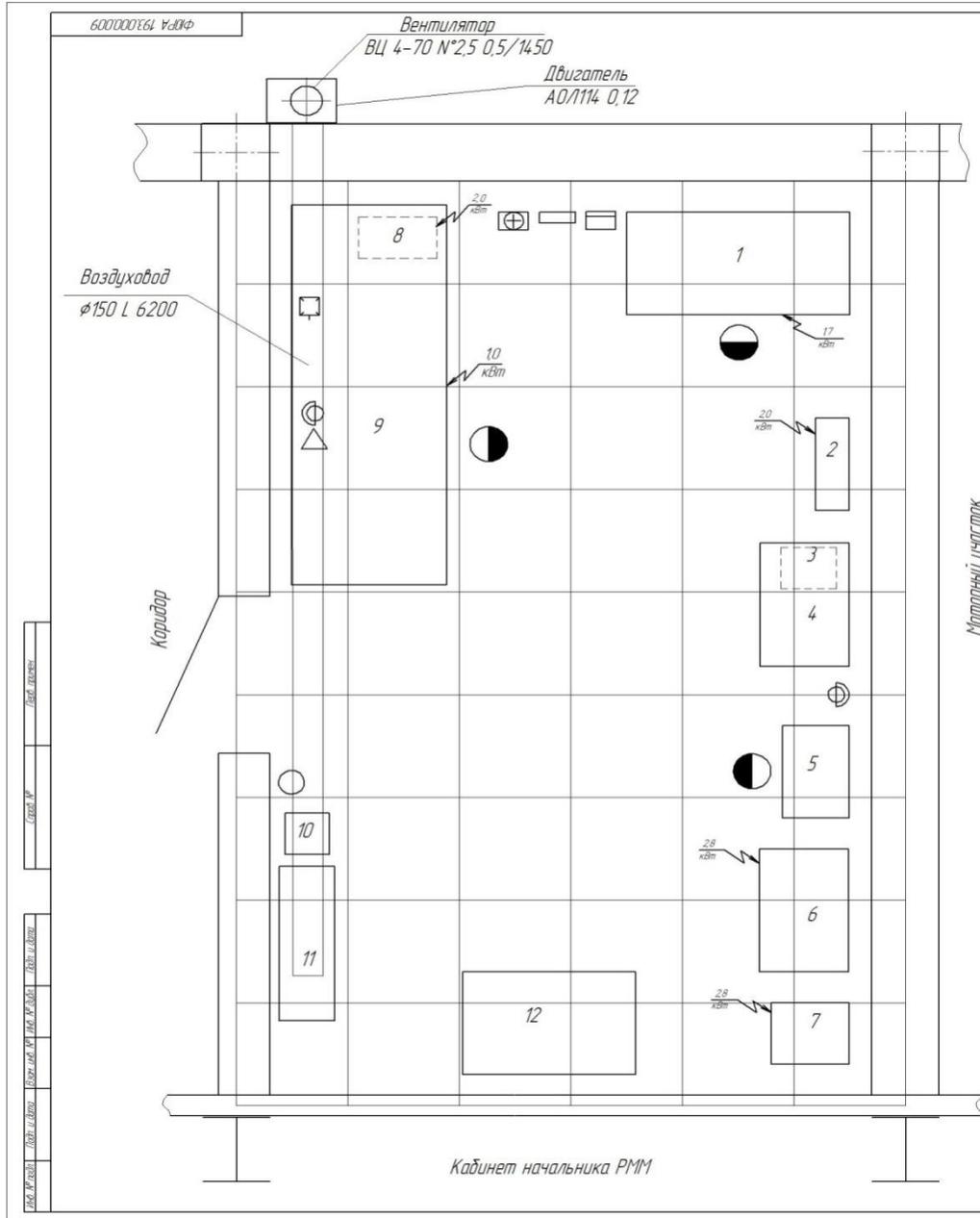
Рисунок 1 – Схема работы станда для ремонта радиаторов

Лист 1 из 1
 Дата: 10.04.11
 Исполнитель: Ю.И. Пилипчук

ФЮРА 230.000.008			
Исполнитель	И.П. Пилипчук	Дата	10.04.11
Проверено	Колесников	Дата	
Утверждено	Колесников	Дата	
Исполнитель	Ю.И. Пилипчук	Дата	10.04.11
Проверено	Колесников	Дата	

Схема работы станда для
 ремонта радиаторов

Ю.И. Пилипчук
 10.04.11
 Фирма: А1



Масштаб сетки

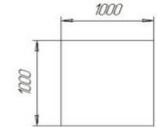


Таблица 1 - Исходные данные для расчета

Количество рабочих мест на участке - 3 человека
Площадь участка - 52 м ²
Скорость воздуха
общая вентиляция - 10 м ³ /с
Концентрация вредных веществ в удаляемом воздухе - 50 мг/м ³

Условные обозначения

- ⚡^{кВт} - потребитель электроэнергии
- ⊕ - подвод холодной воды и сброс в канализацию
- - огнетушитель
- - ящик для песка
- ⊕ - аптечка
- - пожарный щит
- - рабочее место
- △ - подвод сжатого воздуха

Таблица 2 - Результаты расчета

Расчетное количество воздуха удаляемый воздух - 217,76 м ³ /ч
приточный воздух - 217,76 м ³ /ч
Расчетное давление вентилятора - 20 кгс/м ²

Таблица 1 - Технологическое оборудование

Поз.	Наименование	Площадь, м ²
1	Выколоточный пневматический молот М-012	2,0
2	Вертикально-сверлильный станок ГН-125	0,27
3	Тумба	0,2
4	Стел для металло-жестяных работ	0,96
5	Установка для развальцовки трубок	0,54
6	Токарно-шлифовальный станок М-003	0,96
7	Станок для рихтовки рессорных листов трехвалковый	0,28
8	Автотастый сварочный трансформатор СТА-24-4	0,28
9	Стенд для ремонта радиаторов	4,3
10	Урна для мусора	0,16
11	Щкаф для инструмента	0,75
12	Стелаж для рессорных листов	16,3

ФЮРА 230.000.009

Имя	Ф.И.О.	Долг.	Дата
Состав	Состав	Состав	Состав
Класс	Класс	Класс	Класс
Масштаб	Масштаб	Масштаб	Масштаб
Срок	Срок	Срок	Срок

Расчет приточно-вытяжной вентиляции

ЮТИ ПТУ 2д. 10641

Формат А1

Таблица 1 – Затраты на участке до и после разработанных мероприятий

Статья затрат	Сумма затрат, руб.		Абсолютное отклонение, руб.
	До мероприятия	После мероприятия	
1. Электроэнергия, отопление, вода	37093	39013	-1920
2. Фонд зарплаты с отчислениями	498144	448329	49815
3. Амортизация оборудования	90174	130434	-40260
4. Запасные части, материалы и инструмент	108497	97647	10850
5. Накладные расходы	104269	108728	4459
Итого	838177	824151	14026

Таблица 2 – Результаты влияния разработанных мероприятий на экономические показатели предприятия

Показатель	Значение показателя		Абсолютное отклонение
	До мероприятия	После мероприятия	
1 ФОТ, руб.	118845145	118540260	304885
2 Отчисления на социальные нужды, руб.	32207034	32124410	82624
3 Топливо, руб.	97776580	97776580	-
4 Смазочные и эксплуатационные материалы, руб.	14128732	14128732	-
5 Запасные части, материалы и инструмент, руб.	17482502	17471652	10850
6 Объем капиталовложений, руб.		335500	-
7 Амортизация ПС, руб.	16992000	16992000	-
8 Накладные расходы, руб.	4580061	4617782	-37721
9 Доход, руб.		288511	-
10. Срок окупаемости капитальных вложений, год.		1,2	

ФЮРА 230.000.010			
Экономическая оценка	Итого	Деталь	Деталь
проектных решений	Итого	Деталь	Деталь
Итого	Итого	Деталь	Деталь
Итого	Итого	Деталь	Деталь