



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ  
Завкафедрой «УПиЭБ»  
\_\_\_\_\_ Л.Н. Горина  
(подпись) (И.О. Фамилия)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение бакалаврской работы**

Студент: Некрасов Руслан Николаевич

1. Тема Безопасность технологического процесса ремонта двигателей легковых автомобилей на агрегатном участке ООО «Стенд-сервис»
2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 03.06.2016 года.
3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: технологические карты, перечень оборудования, планировка рабочих мест, планы ликвидации аварийных ситуаций, план мероприятия по улучшению условий и охраны труда, проект образования и размещения отходов, результаты аналитического контроля за состоянием окружающей среды, планировки зданий, план эвакуации и т.д.
4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов)  
Аннотация,  
Введение,
  1. Характеристика производственного объекта,
  2. Технологический раздел,
  3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда
  4. Научно-исследовательский раздел,
  5. Раздел «Охрана труда»,

6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»,
7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»,
8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»,

Заключение

Список использованной литературы

Приложения

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

Лист 1 – Расстановка технологического оборудования

Лист 2 – Технологический процесс обкатки ДВС

Лист 3 – ОВПФ в моторном отделении агрегатного участка ООО «Стенд-сервис»

Лист 4 – Статистика травматизма в ООО «Стенд-сервис»

Лист 5 – Расстановка технологического оборудования после проведенных мероприятий

Лист 6 – Сравнение ОВПФ до и после проведенных мероприятий

Лист 7 – Структурная схема управления охраной труда в ООО «Стенд-сервис»

Лист 8 – Действия персонала при разливе моторного масла

Лист 9 – Образование отходов в ООО «Стенд-сервис»

Лист 10 – Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – В.В. Петрова

7. Дата выдачи задания «17» марта 2016 г.

Руководитель бакалаврской работы

\_\_\_\_\_

(подпись)

И. В. Резникова

\_\_\_\_\_

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_

(подпись)

Р. Н. Некрасов

\_\_\_\_\_

(И.О. Фамилия)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ» \_\_\_\_\_

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН**  
**выполнения бакалаврской работы**

Студента Некрасова Руслана Николаевича  
по теме Безопасность технологического процесса ремонта двигателей  
легковых автомобилей на агрегатном участке ООО «Стенд-сервис»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Введение	25.03.16 г.	26.03.16 г.	Выполнено	
Характеристика производственного объекта	31.03.16 г.	1.04.16 г.	Выполнено	
Технологический раздел	06.04.16 г.	07.04.16 г.	Выполнено	
Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда	09.04.16 г.	10.04.16 г.	Выполнено	

Научно – исследовательский раздел	12.04.16 г.	15.04.16 г.	Выполнено	
Раздел охраны труда	26.04.16 г.	26.04.16 г.	Выполнено	
Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	06.05.16 г.	06.05.16 г.	Выполнено	
Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	11.05.16 г.	13.05.16 г.	Выполнено	
Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	20.05.16 г.	21.05.16 г.	Выполнено	

Руководитель бакалаврской работы

И. В. Резникова

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

Р. Н. Некрасов

(подпись)

(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Тема дипломной работы: Безопасность технологического процесса ремонта двигателей легковых автомобилей на агрегатном участке ООО «Стенд-сервис».

Задачи ВКР: для обеспечения безопасных условий труда необходимо рассмотреть типовые технологические процессы, применяющиеся при ремонте двигателей легковых автомобилей на агрегатном участке ООО «Стенд-сервис». Для каждой операции, вида работ, производственного оборудования необходимо выделить опасные и вредные производственные факторы. Изучив существующие принципы или способы устранения влияния таких факторов, предложить изменения для рассматриваемого предприятия с целью устранения действия этих факторов.

Цель работы: снизить или устранить действие опасных и вредных производственных факторов при выполнении ремонта двигателей легковых автомобилей на агрегатном участке ООО «Стенд-сервис».

Результат. Фактор «производственный шум» выбран как один из наиболее вредных. Для его устранения применяются следующие меры: осуществляется перестановка оборудования в отделении и производится строительство перегородки, обосновывается необходимость обеспечения рабочих средствами индивидуальной защиты от шума. Далее производится сравнительная оценка ОВПФ после изменений.

Такие меры приведут к снижению воздействия шума на рабочих отделения.

Пояснительная записка содержит 62 печатных листов формата А4, 8 разделов, 12 иллюстраций, 15 таблиц, 30 использованных источника, 1 приложение.

Графический материал содержит 10 листов формата А1

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Характеристика производственного объекта .....	6
1.1 Расположение.....	6
1.2 Оказываемые услуги.....	6
1.3 Технологическое оборудование .....	7
1.4 Виды выполняемых работ.....	8
2 Технологический раздел.....	10
2.1 План размещения технологического оборудования.....	10
2.2 Описание технологического процесса.....	11
2.3 Анализ производственной безопасности при проведении ремонта двигателя путем идентификации опасных и вредных производственных факторов и рисков.....	14
2.3.1 Идентификация ОВПФ по каждой операции, их влияние на организм человека.....	14
2.3.2 Требования к средствам и методам защиты от ОВПФ в соответствии с ГОСТами, их выполнение на рабочем месте слесаря– ремонтника.....	16
2.4 Анализ средств защиты работающих.....	18
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте.....	19
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда.....	23
3.1 Для каждого фактора разрабатываются мероприятия по снижению воздействия факторов и обеспечению безопасных условий труда.....	23
4 Научно-исследовательский раздел.....	26
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование.....	26
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности.....	26
4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение: перестановка	

оборудования, строительство перегородки.....	32
5 Охрана труда.....	35
5.1 Разработка документированной процедуры по охране труда.....	35
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	37
6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....	37
6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	42
6.3 Документированная процедура экологической паспортизации (ЭП) объектов и технологий.....	43
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	46
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на объекте.....	46
7.2 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а именно разливе автомобильных масел в моторном отделении.....	46
8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	48
8.1 Социальная эффективность мероприятий по улучшению условий и Охраны труда.....	49
8.2 Экономическая эффективность мероприятий по улучшению условий и охраны труда.....	51
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	56
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	57
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	61

## ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с Трудовым кодексом РФ на работодателя возлагается обязанность обеспечения безопасных условий и охраны труда на рабочих местах.

Безопасные условия и охрана труда обеспечиваются благодаря проведению комплекса правовых, социально-экономических, организационно-технических, санитарно-гигиенических, лечебно-профилактических, реабилитационных и иных мероприятий, в состав которых входит:

- создание условий труда на каждом рабочем месте в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями;
- разработка и утверждение правил и инструкций по охране труда;
- обучение безопасным методам и приёмам выполнения работ;
- расследование и учет несчастных случаев;
- профилактика профессиональных заболеваний;
- проведение аттестации рабочих мест по условиям труда с последующей сертификацией организации работ по охране труда;
- выдача специальной одежды, обуви и других средств индивидуальной защиты;
- контроль за состоянием условий труда на рабочих местах и правильность применения работниками средств индивидуальной и коллективной защиты;
- соблюдение регламентированного режима труда и отдыха;
- организация проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров.

Целью обеспечения безопасных условий и охраны труда являются исключение воздействия на работника опасных и вредных производственных факторов, снижение производственного травматизма, сохранение жизни и здоровья работника.

# 1 Характеристика производственного объекта

## 1.1 Расположение

ООО "СТЕНД-СЕРВИС" (Самарская область; ИНН 6323071391) зарегистрировано 30 мая 2003 года регистрирующим органом Межрайонная инспекция Министерства Российской Федерации по налогам и сборам № 2 по Самарской области. Уставный капитал компании по состоянию на 31.12.2015 - 10000 руб. Тип собственности ООО "СТЕНД-СЕРВИС" - общество с ограниченной ответственностью. Форма собственности ООО "СТЕНД-СЕРВИС" - частная собственность. Адрес организации: 445007, Самарская область, г. Тольятти, ул. Ларина, д. 161.

Основным видом деятельности организации указано "Техническое обслуживание и ремонт легковых автомобилей" (при регистрации компании), отрасль хозяйства - "Государственная оптовая торговля".

Предприятие расположено на огороженной территории, и имеет в своем составе производственный корпус, состоящий из склада, зон ТО и ТР, производственных участков, административных помещений, санитарно-бытовых помещений (гардеробная, душевая, умывальная комната, туалеты). На территории имеется площадка для стоянки автомобилей.

## 1.2 Оказываемые услуги

Агрегатный участок предназначен для ремонта и испытаний следующих агрегатов: двигателя, коробки передач, сцепления, карданной передачи, заднего моста, передней подвески, редуктора заднего моста, амортизаторов, рулевого управления, ремонт узлов тормозной системы. В отделении производится разборка агрегатов на узлы и детали, мойка деталей, затем их дефектовка. Производится ремонт или замена деталей, агрегаты собираются, проходят контроль и испытываются. Ремонт двигателя осуществляется в моторном отделении, выделенном из общей площади агрегатного участка, так как ремонт и испытание двигателя требуют

установки технологического оборудования согласно технологическому процессу ремонта и испытания двигателей, и является обособленным подразделением. Моторное отделение предназначено для ремонта и испытаний двигателей. В отделение производится разборка двигателей, мойка деталей, затем их дефектовка. Производится ремонт деталей и механизмов двигателя: головки цилиндров, клапанов и толкателей, втулок клапанов, клапанных пружин, толкателей седел клапанов, шатунно–поршневой группы, коленчатого вала, маховика, распределительного вала, шестерен коленчатого вала: балансировка деталей кривошипно – шатунного механизма, коленчатого вала, диска сцепления с кожухом в сборе, коленчатого вала с маховиком и сцеплением в сборе, распределительного вала, втулок распределительно вала, распределительных шестерен, картеров, крышек: ремонт системы охлаждения. После разборки и дефектовки производится комплектация деталей, двигатель собирается и испытывается. Алгоритм организации работ. Двигатели поступают в моторное отделение с постов ТО, ТР. Снимается обвязка двигателя (демонтаж внешних узлов и агрегатов) и двигатель отправляется на мойку. Двигатель устанавливается на стенд разборки–сборки и разбирается полностью или частично в зависимости от предполагаемого дефекта или неисправности. Затем детали моют, дефектуют и сортируют: негодные детали – в утиль, годные – на последующую сборку, подлежащие ремонту – в ремонт. Затем происходит комплектовка деталей для сборки двигателя. Двигатель собирается с соблюдением всех технических условий и требований и отправляется на обкатку. Прощедший обкатку и испытания двигатель поступает на посты ТО и ТР и устанавливается на автомобиль.

### 1.3 Технологическое оборудование

Перечень оборудования и его техническая характеристика приводятся в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Технологическое оборудование

Наименование, тип	Марка по ГОСТ	Кол-во
Верстак слесарный	ГСОНИТИ ОРГ-1468-01-06А	1
Моечная установка	М-136	1
Стеллаж для деталей	Р-957	1
Стенд для разборки-сборки двигателя	ГАРО	1
Стенд для испытания двигателя	И-9000Д	1
Тельфер	ТЭ-025-311	1
Настольно-сверлильный станок	НС 12А	1
Ларь для ветоши	Собств. изг.	1
Стенд разборки-сборки коленвалов	Собств. изг.	1
Ручной пресс на 400 кН	ОКС-918	1
Ванна для мойки мелких деталей	ОМ-13-16А	1
Тумба для инструмента	Собств. изг.	1
Место для складирования двигателей	-	1
Стенд проверки масляных насосов	НИИАТ 572Б	1
Станок для расточки фасок клапанов	Р-108	1
Стол сортировки деталей	Собств. изг.	1

#### 1.4 Виды выполняемых работ

Предприятие работает в две смены, с 8:00 до 17:00 ч, с 17:00 до 2:00 ч.

Таблица 1.2 – Штатное расписание ООО "СТЕНД-СЕРВИС" на 2015 год

Наименование подразделения	Кол-во, чел.
1. Директор	1
2. Начальник производства	1
3. Бухгалтерия	1
4. Инженер-механик	1
5. Специалист по охране труда и экологии	1
6. Склад запчастей и материалов - кладовщик	1
7. Участки обслуживания и ремонта	
- Участок ТО, ТР	4
- Участок агрегатный	6
- Участок шинный	2
- Участок топливной аппаратуры	2
- Участок кузовной и малярный	3
7. Охрана	2
Всего:	23

Согласно списочному составу, ООО "СТЕНД-СЕРВИС" имеет 26 квалифицированных работников. Основными видами выполняемых работ на производстве являются: разборка на узлы, ремонт узлов – разборка и сборка, мойка, дефектовка, сборка агрегатов, обкатка и испытания.

Описание технологического оборудования, станков, инструментов, используемых в процессе труда, видов технологических операций, приводится в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Спецификация оборудования, инструментов

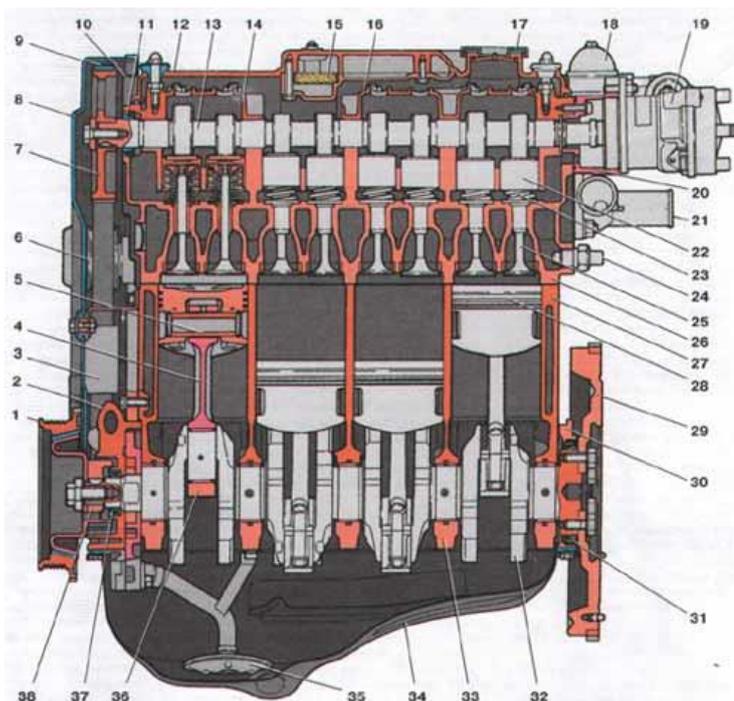
Поз.	Наименование оборудования, инструмента	Работы, операции, выполняемые на этом оборудовании или этим инструментом
1	Верстак слесарный ОРГ-1468-01-06А, ГОСНИТИ	Для слесарных работ при ремонте снятых с автомобиля агрегатов и деталей
2	Моечная установка М-303	Мойка и сушка деталей
3	Стеллаж для деталей	Для складирования деталей, узлов
4	Стенд для разборки-сборки двигателя,	Для проведения разборочно-сборочных, ремонтных и регулировочных работ
5	Стенд для и испытания двигателя И-9000Д	Для обкатки и испытания двигателя
6	Тельфер ТЭ-025-311	Применяется для монтажно-демонтажных работ некоторых агрегатов
7	Настольно-сверлильный станок, ГМ-112	Для механической обработки отверстий
8	Ларь для ветоши	Для складирования ветоши
9	Стенд для разборки-сборки коленвалов, собств. изг.	Для проведения разборочно-сборочных, ремонтных и регулировочных работ
10	Ручной пресс 400 кН, ОКС-918	Для запрессовки – выпрессовки деталей
11	Ванна ОМ13-16А	Для мойки мелких деталей
12	Тумба для инструмента	Для складирования инструмента
13	Место для складирования деталей	для складирования деталей
14	Стенд проверки масляных насосов, НИИАТ 572Б	Для проверки и испытания масляных насосов
15	Станок для расточки фасок клапанов, Р-108	для расточки фасок клапанов
16	Стол сортировки деталей	Для сортировки деталей



## 2.2 Описание технологического процесса

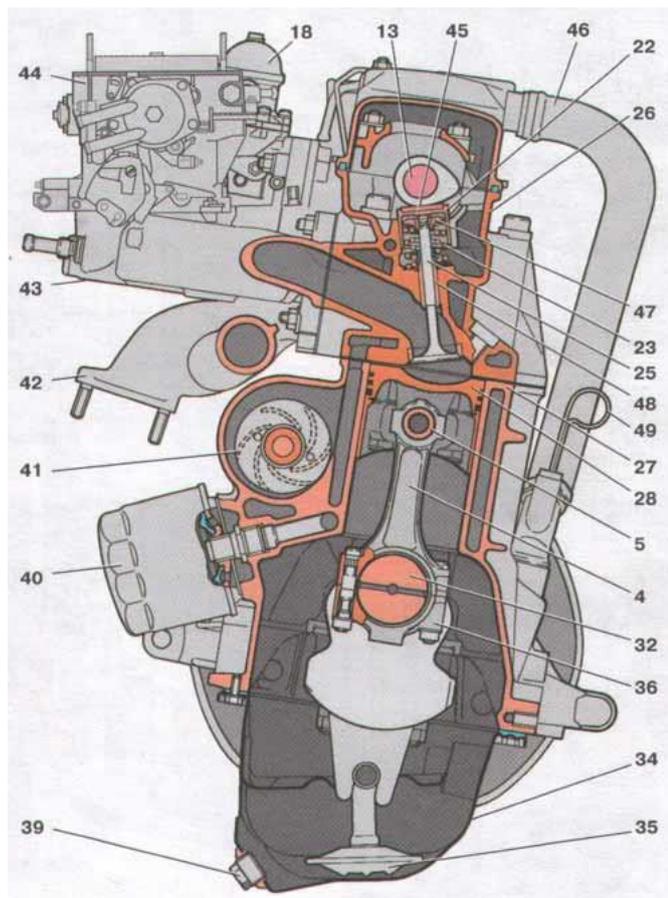
Технологический процесс ремонта двигателя легковых автомобилей ВАЗ зависит от вида неисправности или отказа отдельных деталей двигателя. В качестве примера в дипломной работе приводится технологический процесс обкатки двигателя автомобиля ВАЗ-2110

Общий вид двигателя ВАЗ 2110 показан на рисунке 2.2, 2.3.



1 — шкив привода генератора; 2 — масляный насос; 3 — зубчатый шкив насоса; 4 — шатун; 5 — поршневой палец; 6 — натяжной ролик; 7 — зубчатый шкив распределительного вала; 8 — передняя крышка привода механизма газораспределения; 9 — ремень привода механизма газораспределения; 10 — задняя крышка привода; 11 — сальник распределительного вала; 12 — крышка головки блока цилиндров; 13 — распределительный вал; 14 — передняя крышка подшипников; 15 — сетка маслоотделителя; 16 — задняя крышка подшипников распределительного вала; 17-крышка масло заливной горловины; 18 — топливный насос; 19 — распределитель зажигания; 20 — корпус вспомогательных агрегатов; 21 — отводящий патрубок рубашки охлаждения; 22 — толкатель; 23 — пружина клапана; 24 — датчик температуры; 25 — клапан; 26 — головка блока цилиндров; 27 — блок цилиндров; 28 — поршень; 29 — маховик; 30 — держатель заднего сальника коленчатого вала; 31 — задний сальник; 32 — коленчатый вал; 33 — крышка коренного подшипника; 34 — поддон картера; 35 — приемник масляного насоса; 36 — крышка шатуна; 37 — передний сальник; 38 — зубчатый шкив; 39 — пробка сливного отверстия поддона картера; 40 — масляный фильтр; 41 — насос охлаждающей жидкости; 42 — выпускной коллектор; 43 — впускной коллектор; 44 — карбюратор; 45 — регулировочная шайба клапана; 46 — шланг вентиляции; 47 — сухарь клапана; 48 — направляющая втулка; 49 — масляный щуп.

Рисунок 2.2 - Двигатель ВАЗ 2110 (продольный разрез)



1 — шкив привода генератора (демпфер); 2 — масляный насос; 3 — зубчатый шкив насоса охлаждающей жидкости; 4 — шатун; 5 — поршневой палец; 6 — натяжной ролик; 7 — зубчатый шкив распределительного вала; 8 — передняя крышка привода механизма газораспределения; 9 — ремень привода механизма газораспределения; 10 — задняя крышка привода распределительного вала; 11 — сальник распределительного вала; 12 — крышка головки блока цилиндров; 13 — распределительный вал; 14 — передняя крышка подшипников распределительного вала; 15 — сетка маслоотделителя системы вентиляции картера; 16 — задняя крышка подшипников распределительного вала; 17- крышка масло заливной горловины; 18 — топливный насос; 19 — распределитель зажигания; 20 — корпус вспомогательных агрегатов; 21 — отводящий патрубок рубашки охлаждения; 22 — толкатель; 23 — пружина клапана; 24 — датчик температуры охлаждающей жидкости; 25 — клапан; 26 — головка блока цилиндров; 27 — блок цилиндров; 28 — поршень; 29 — маховик; 30 — держатель заднего сальника коленчатого вала; 31 — задний сальник коленчатого вала; 32 — коленчатый вал; 33 — крышка коренного подшипника; 34 — поддон картера; 35 — приемник масляного насоса; 36 — крышка шатуна; 37 — передний сальник коленчатого вала; 38 — зубчатый шкив коленчатого вала; 39 — пробка сливного отверстия поддона картера; 40 — масляный фильтр; 41 — насос охлаждающей жидкости; 42 — выпускной коллектор; 43 — впускной коллектор; 44 — карбюратор; 45 — регулировочная шайба клапана; 46 — шланг вентиляции картера; 47 — сухарь клапана; 48 — направляющая втулка клапана; 49 — масляный щуп.

Рисунок 2.3 – Двигатель VAZ 2110 (поперечный разрез)

Работы в отделении по ремонту двигателей проводятся в зависимости от дефекта и неисправности двигателя. Для осуществления ремонтных работ имеются типовые технологические процессы. В бакалаврской работе рассматривается технологический процесс обкатки двигателя автомобиля ВАЗ-2110 после ремонта, который представлен в таблице 2.1

Таблица 2.1 – Технологический процесс обкатки двигателя автомобиля ВАЗ-2110

Наименование операции, виды работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д.)
Монтаж двигателя на стенд	Стенд обкатки двигателя Тельфер, ключ накидной Рукоятка стенда Винт регулирующий	Двигатель	Подвесить двигатель на тельфер. Установить двигатель на стенд. Ввести в зацепление приводной вал стенда с коленвалом двигателя Закрепить двигатель Освободить двигатель от захватов
Подготовка стенда к работе	Клемма, ДДМ, прибор контроля	Двигатель	Включить электропитание стенда Соединить клемму датчика давления масла с прибором контроля Проверить работу стенда. Запрещается работать на неисправном оборудовании
Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д.)
Контроль результатов обкатки двигателя	Ключ накидной 40 с динамометром	Двигатель	Результаты обкатки проверяются при выключенном питании стенда

продолжение таблицы 2.1

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д.)
Демонтаж ДВС со стенда обкатки	отвертка Барашковые зажимы Рукоятка стенда		Отключить электропитание двигателя от цеховой сети. Снять клемму с датчика давления масла Освободить крепления двигателя Закрепить двигатель на тельфер Убрать двигатель со стенда

2.3 Анализ производственной безопасности при проведении ремонта двигателя путем идентификации опасных и вредных производственных факторов, и рисков

2.3.1 Идентификация ОВПФ по каждой операции, их влияние на организм человека

В моторном отделении агрегатного участка на рабочем месте слесаря – ремонтника выделены следующие ОВПФ, которые приведены в таблице 2.2, на основании [14]. Рассмотренный технологический процесс обкатки двигателя внутреннего сгорания выполняется после ремонта двигателя. По результатам обкатки и испытания принимается решение о соответствии отремонтированного двигателя рабочим характеристикам.

Таблица 2.2 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор
Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ Технологический процесс обкатки двигателя автомобиля ВАЗ-2110			
Монтаж двигателя на стенд	Стенд обкатки двигателя Тельфер, ключ накидной Рукоятка стенда Винт	Двигатель	Физические: подвижные части производственного оборудования; Психофизиологические подъем и перенос материалов, инструментов
Подготовка стенда к работе	Клемма, ДДМ, прибор контроля	Двигатель	Физические: повышенные напряжения в электрической цепи, которые могут пройти через тело человека.
Подготовка двигателя к обкатке	Бак масляный Ключ нак. 40 с динамометром	Двигатель Масло моторное М10 ДМ ГОСТ 8581-78, British Petroleum VOS 30.	Физические: Подвижные части производственного оборудования; Химические: Работа со смазочными и протирочными материалами, тормозной жидкостью, антифризом
Обкатка двигателя	Пульт управления Ск. 1 УПС 3RW30		Физические: Подвижные части производственного оборудования; Повышенные уровни шума и вибрации; Повышенные напряжения в электрической цепи, которые могут пройти через тело человека.
Контроль результатов обкатки двигателя	Ключ накидной 40 с динамометром	Двигатель	Физические: Подвижные части производственного оборудования

Продолжение таблицы 2.2

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор
Демонтаж ДВС со стенда обкатки	отвертка Барашковые зажимы Рукоятка стенда	Двигатель	Физические: Подвижные части производственного оборудования Психофизиологические Подъем и перенос материалов, инструментов

2.3.2 Требования к средствам и методам защиты от ОВПФ в соответствии с ГОСТами, их выполнение на рабочем месте слесаря-ремонтника

Средства защиты работающих в зависимости от характера их применения подразделяют на две категории:

- средства коллективной защиты;
- средства индивидуальной защиты, требования в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Требования к средствам и методам защиты от ОВПФ в соответствии с [15], их выполнение на рабочем месте слесаря-ремонтника

Требования к средствам защиты от ОВПФ	Нормативный документ	Название документа	Соответствие на данном рабочем месте
Средства защиты работающих должны обеспечивать предотвращение или уменьшение действия ОВПФ	ГОСТ 12.4.011-89	Средства защиты работающих. Общие требования и классификация	Выполняется
Средства защиты не должны быть источником ОВПФ			выполняется
Средства защиты должны отвечать требованиям технической эстетики и эргономики			выполняется
Выбор конкретного типа средства защиты работающих должен осуществляться с учетом требования безопасности для данного процесса или вида работ			выполняется
Средства индивидуальной защиты не должны изменять своих свойств при их стирке, химчистке, обеззараживании			выполняется
Средства индивидуальной защиты должны подвергаться оценке по защитным, физиолого-гигиеническим и эксплуатационным показателям			выполняется
Средства индивидуальной защиты должны иметь инструкцию с указанием назначения и срока службы, правил эксплуатации хранения			выполняется
Средства коллективной защиты работающих конструктивно должны быть соединены с производственным оборудованием или его элементами управления таким образом, чтобы, в случае необходимости, возникло принудительное действие средства	выполняется		

Продолжение таблицы 2.3

Требования к средствам защиты от ОВПФ	Нормативный документ	Название документа	Соответствие на данном рабочем месте
Средства коллективной защиты работающих должны быть расположены на производственном оборудовании или на рабочем месте, чтобы постоянно обеспечивалась возможность его контроля	ГОСТ 12.4.011-89	ГОСТ 12.4.011-89	Выполняется
Специальная защитная одежда должна обеспечивать нормальные функции организма и сохранять работоспособность человека	ГОСТ 12.4.016-83	Одежда специальная защитная. Номенклатура показателей качества	выполняется
Наименование специальной защитной одежды должно соответствовать наименованию опасных и вредных факторов, от которых она защищает			выполняется

#### 2.4 Анализ средств защиты работающих

Средства индивидуальной защиты, применяемые на участке, выдаются работникам бесплатно согласно типовым нормам бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением [29].

Таблица 2.5 – Средства СИЗ для работников участка

Наименование профессии (должности)	Наименование специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты	Норма выдачи на год (штуки, пары, комплекты)
Слесарь по ремонту автомобилей	Костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий	1 шт.
	Перчатки с полимерным покрытием	12 пар
	Перчатки с точечным покрытием	до износа
	Щиток защитный лицевой	до износа
	Перчатки резиновые или из полимерных материалов	1 пара

Средствами СИЗ, указанными в таблице 2.5, обеспечены все работники участка.

## 2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Производственной травматизм требует особого внимания, поэтому является самым строго контролируемым процессом со стороны контролирующих государственных органов.

Все юридические лица, их обособленные подразделения (независимо от формы собственности), осуществляющие деятельность в отраслях экономики, отчитываются о производственном травматизме в определенные промежутки времени, по специальным формам.

При этом представляются сведения:

- об общей численности работающих и о количестве женщин;
- о численности пострадавших с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более, в том числе женщин, подростков до 18 лет;
- о числе пострадавших со смертельным исходом, включая женщин, подростков до 18 лет;
- о числе человеко-дней нетрудоспособности у пострадавших с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более, временная нетрудоспособность которых закончилась в отчетном году.

При этом приводятся данные о материальных последствиях несчастных случаев и расходы на мероприятия по охране труда. Ежегодное представление данных о производственном травматизме дает возможность проследить его динамику: по регионам, отраслям и секторам экономики, в целом по России.

На предприятии ООО «Стенд-сервис» данные по производственному травматизму представлены с 2010 по 2015 год. Несчастные случаи фиксируются по следующим документам: актам формы Н-1, больничным листам. Всего 14 несчастных случаев за период с 2010 по 2015 гг., рисунок 2.4.



Рисунок 2.4 – Статистика несчастных случаев

Два несчастных случая, произошедших в 2015 году, показывают, что происходит увеличение количества НС в два раза, по сравнению со средним значением по предприятию.



Рисунок 2.5 – Анализ несчастных случаев по причине возникновения

Проведя анализ диаграммы на рисунке 2.5 можно выделить самые частые причины несчастных случаев: нарушение работниками трудового распорядка и дисциплины - 44%, нарушение правил дорожного движения - 15%, прочие причины - 19%.

Анализ диаграммы на рисунке 2.6 показывает, что основной причиной НС на предприятии является падение на одном уровне - 45%

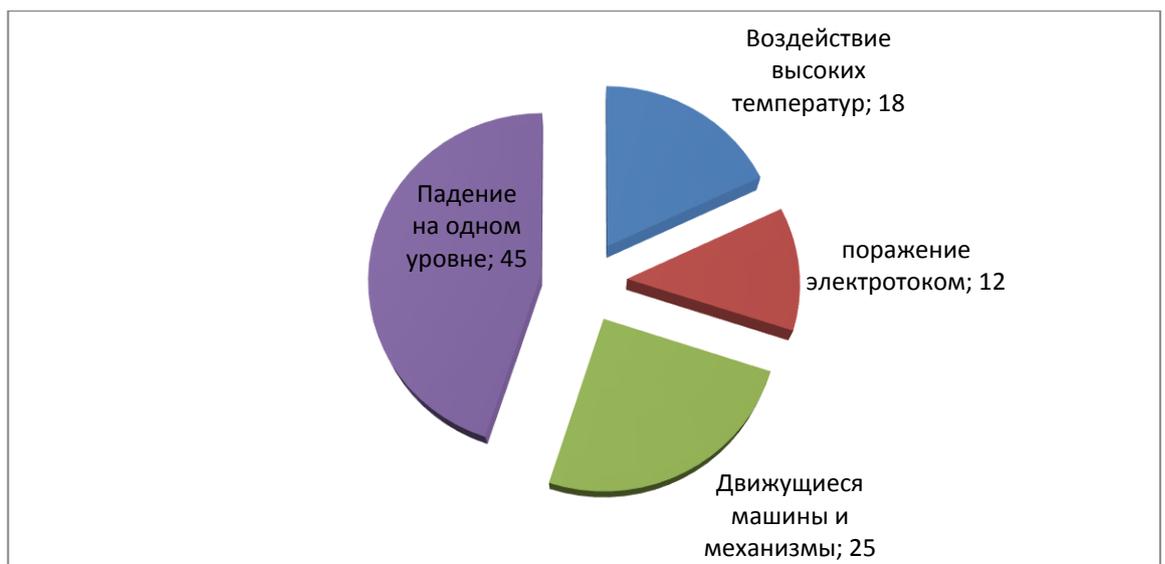


Рисунок 2.6 – По видам происшествий



Рисунок 2.7 – Происшествие несчастных случаев по времени проведения инструктажа

Чтобы снизить количество несчастных случаев на производстве, и, соответственно, уменьшить потери рабочего времени по больничным листам, руководству предприятия предлагается проводить следующие мероприятия:

- на каждом рабочем месте осуществлять контроль за выполнением правил безопасности, соблюдением технологических процессов, соблюдением правил внутреннего распорядка;
- провести аттестацию всех рабочих мест;
- регулярно обучать инженерно-технический состав и руководство;
- регулярно проводить инструктажи с работниками предприятия.

3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда

3.1 Для каждого фактора разрабатываются мероприятия по снижению воздействия факторов и обеспечению безопасных условий труда

Замеры по уровню шума производились согласно ПРИЛОЖЕНИЮ А [3]. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов (ОВПФ) на рабочем месте слесаря-ремонтника в таблице 3.3, согласно ГОСТ 12.0.003-74 [1].

Таблица 3.1 – Мероприятия по улучшению и условий труда

Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ – технологический процесс обкатки двигателя автомобиля ВАЗ-2110				
Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь	Наименование ОВПФ и наименование группы, к которой относится фактор	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Монтаж двигателя на стенд	Стенд обкатки двигателя Тельфер, ключ Рукоятка Винт	Двигатель	Физические: подвижные части производственного оборудования; Психофизиологические подъем и перенос материалов, инструментов	Использование средств защиты рук: перчатки, рукавицы Установка регламентированных перерывов
Подготовка стенда к работе	Клемма, ДДМ, прибор контроля	Двигатель	Физические: повышенные напряжения в электрической цепи, которые могут пройти через тело человека	Использование средств защиты рук: перчатки, рукавицы Использование инструмента с токоизолирующим рукоятками
Подготовка двигателя к обкатке	Бак масляный Ключ нак. 40 с динамометром	Двигатель Масло моторное М10 ДМ ГОСТ 8581-78, British Petroleum VOS 30	Физические: Подвижные части производственного оборудования; Химические: Работа со смазочными и противорочными материалами, тормозной жидкостью, антифризом	Использование средств защиты рук: перчатки, рукавицы; Применение вытяжной вентиляции

Продолжение таблицы 3.1

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь	Наименование ОВПФ и наименование группы, к которой относится фактор	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
Обкатка двигателя	Пульт управления Ск. 1 УПС 3RW30		Физические: Подвижные части производственного оборудования; Повышенные уровни шума и вибрации; Повышенные напряжения в электрической цепи, которые могут пройти через тело человека	Для снижения уровня шума предлагается провести перестановку оборудования, строительство шумоизолирующей перегородки
Контроль результатов обкатки двигателя	Ключ накидной 40 с динамометром	Двигатель	Физические: Подвижные части производственного оборудования	Использование средств защиты рук: перчатки, рукавицы
Демонтаж ДВС со стенда обкатки	отвертка Барашковые зажимы Рукоятка стенда	Двигатель	Физические: Подвижные части производственного оборудования Психофизиологические Подъем и перенос материалов, инструментов	Применение вытяжной вентиляции

## 4 Научно-исследовательский раздел

### 4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Изучив ОВПФ, которые возникают на агрегатном участке при осуществлении технологических процессов ремонта и обкатки двигателей, наиболее опасным и требующем решения выявлен производственный фактор – повышенный уровень шума в отделении, который возникает при обкатке и испытании отремонтированных ДВС. При чем, этот фактор воздействует на всех рабочих участка, даже на тех, кто не участвует в процессе обкатки двигателей.

Причинами несчастных случаев являются: несовершенство техпроцесса, плохая организация работ, нарушение трудового распорядка и дисциплины. Самый распространенный вид происшествий — это поражение электрическим током.

ОВПФ в моторном отделении: допустимые показатели превышены по:

- содержанию вредных веществ в воздухе рабочей зоны;
- уровню производственного шума.

Статистические данные показывают, что мероприятия по охране труда на производстве должны быть усилены и дополнены.

Для улучшения условий труда следует:

- оборудование расположить в другой последовательности;
- улучшить шумоизоляцию в помещении;
- обеспечить дополнительными средствами СИЗ рабочих отделения.

Техническое предложение по уменьшению воздействия

Тяжесть трудового процесса слесаря снижается, благодаря исключению процесса наплавки. Сравнение воздействия ОВПФ на слесаря-ремонтника при разных технологических процессах представлено в таблице

### 4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

## Защита от производственного шума

Многочисленными исследованиями установлено, что шум является биологическим раздражителем. Интенсивный шум при ежедневном воздействии приводит к возникновению профессионального заболевания – тугоухости, при очень большом звуковом давлении может произойти разрыв барабанной перепонки. Шум влияет на различные отделы головного мозга, изменяя нормальные процессы высшей нервной деятельности. Это воздействие может возникнуть раньше, чем изменение в органе слуха. Исследованиями последних лет установлено, что под влиянием шума наступают изменения в органе зрения человека и вестибулярном аппарате, нарушаются функции желудочно-кишечного тракта, повышается внутричерепное давление. Шум, особенно прерывистый, импульсный, ухудшает точность выполнения рабочих операций, затрудняет прием и восприятие информации. Все это обуславливает большое значение мероприятий по борьбе с шумом:

А – уменьшение уровня шума в источнике его возникновения, а именно – своевременный ремонт оборудования, замена ударных процессов на безударные, принудительное смазывание трущихся поверхностей, балансировка вращающихся частей, замена подшипников качения на подшипники скольжения, зубчатых и цепных передач - клиноременными и зубчатыми, металлических деталей – деталями из пластмасс. Установка глушителей шума

Б – экранирование рабочего места (звукоизоляционные и звукопоглощающие экраны, кожухи, перегородки, кабины); акустическая обработка помещения (нанесение звукопоглощающих материалов на внутренние поверхности и размещение в помещении штучных поглотителей, создание «антизвука» (равный по величине и противоположный по фазе звук, метод эффективен в машиностроении и энергетике))

В – средства индивидуальной защиты (ушные вкладыши, наушники, шлемофоны) [11] с 19-23.

Звукоизоляция – это комплекс мероприятий по снижению уровня шума, проникающего в помещение извне.

Ослабление шума с помощью звукоизоляции осуществляют средствами, в основе которых лежит применение акустических материалов. Эффективность звукоизоляции характеризуют коэффициентом отражения, который численно равен доле энергии звуковой волны, отраженной от поверхности ограждения, изолирующего источник шума.

Наиболее распространенные средства звукоизоляции:

- звукоизолирующие кожухи и кабины; увеличение массы преграды;
- разобщение легкой строительной конструкции сплошным воздушным промежутком на отдельные части;
- устранение или уменьшение жестких связей между элементами разобранной конструкции;
- заполнение воздушного пространства в двойных легких перегородках звукопоглощающими материалами;
- повышение воздухопроницаемости преграды.

Для облегчения ограждающих конструкций без уменьшения звукоизолирующей способности применяют ограждения, состоящие из двух конструкций, разделенных воздушным промежутком. Воздушная прослойка создает упругое сопротивление передаче колебаний. Рекомендуемая ширина воздушной прослойки 3 ... 11 см. Такая конструкция обладает хорошими звукоизолирующими свойствами в области высоких частот.

При массе 1 м<sup>3</sup> строительного материала конструкции до 100 кг вводят в зазор между отдельными панелями звукопоглощающий материал. При этом следует размещать его посередине зазора, где колебательная скорость частиц воздуха, а следовательно, звукопоглощения, наибольшая.

Для увеличения массы легкой конструкции промежутки между двойными панелями (из досок, фанеры и т. п.) рекомендуют засыпать чистым речным песком или заполнять стекловатой. Конструкция такого типа может обеспечить звукоизоляцию до 40 дБ.

В таблице 4.1 указана масса строительных конструкций и материалов.

Таблица 4.1 – масса строительных конструкций и материалов

Материалы и конструкции	Толщина конструкций, мм	Масса 1 м <sup>2</sup> , кг
Стальной лист	2	16
Технический войлок	25	8
Железобетон	100	240
Пустотные пемзовые блоки	190	190
Стена из шлакобетона	140	140
Стена кирпичная толщиной:		
0,5 кирпича	120	250
1 кирпича	250	470
2 кирпича	520	834
1,5 кирпича	380	690
Перегородка из досок толщиной 2 см, оштукатуренных с двух сторон	60	70
Перегородка из стоек толщиной 10 см, обшитых с двух сторон досками толщиной 2,5 см, оштукатуренная с двух сторон	180	95
Перегородка из гипсовых пустотелых камней	110	117
Стекло	3	8

Для облегчения ограждающих конструкций без уменьшения звукоизолирующей способности применяют ограждения, состоящие из двух конструкций, разделенных воздушным промежутком. Воздушная прослойка создает упругое сопротивление передаче колебаний. Рекомендуемая ширина воздушной прослойки 3 ... 11 см. Такая конструкция обладает хорошими звукоизолирующими свойствами в области высоких частот.

При массе 1 м<sup>3</sup> строительного материала конструкции до 100 кг вводят в зазор между отдельными панелями звукопоглощающий материал. При этом следует размещать его посередине зазора, где колебательная скорость частиц воздуха, а следовательно звукопоглощения, наибольшая.

Для увеличения массы легкой конструкции промежутки между двойными панелями (из досок, фанеры и т. п.) рекомендуют засыпать чистым

речным песком или заполнять стекловатой. Конструкция такого типа может обеспечить звукоизоляцию до 40 дБ.

Необходимость заполнения воздушного пространства звукоизолирующими материалами зависит от массы стен. Для стен, выполненных из строительных материалов массой  $1 \text{ м}^3$  более 200 кг, воздушные пространства шириной 5 ... 10 см целесообразно оставлять незаполненными. В стенах с массой  $1 \text{ м}^3$  100 ... 200 кг мягкая прослойка прикрепляется к одной стороне. В перегородках массой  $1 \text{ м}^3$  до 30 кг вся воздушная прослойка заполняется каким-либо звукопоглотителем.

Звукопередача из одного помещения в другое происходит не только через преграду, разделяющую это помещение, но и через примыкающие боковые стены (продольная звукопередача).

Проникновение шума в помещение также происходит через щели и неплотности в дверях и перегородках. Даже небольшое отверстие в стене уменьшает ее звукоизолирующую способность в области высоких частот примерно на 10 дБ. Применение уплотняющих прокладок из резины увеличивает среднюю звукоизоляцию дверей и окон на 5 ... 8 дБ.

Звукопоглощение - это ослабление уровня шума, распространяющегося в помещении вследствие отражения энергии от облицовочных материалов ограждений, конструктивных частей оборудования. Звукопоглощение характеризуют коэффициентом звукопоглощения, который представляет собой отношение энергии, поглощенной  $1 \text{ м}^2$  поверхности, к падающей на эту поверхность энергии. Использовать звукопоглощение целесообразно, если коэффициент звукопоглощения материала не менее 0,2. По эффективности метод звукопоглощения намного уступает звукоизоляции. Звукопоглощение даже с весьма высоким коэффициентом поглощения может снизить уровень шума не более чем на 8 ... 10 дБ. Эффективная шумозащита требует совместного использования методов звукоизоляции и звукопоглощения.

В производственных цехах предприятий в качестве акустической обработки можно использовать плиты «Акмигран» различного типа с коэффициентом звукопоглощения 0,6. Этим достигается высокая эффективность в поглощении звуков высокой частоты.

Плитами «Акмигран» осуществляют облицовку потолка и верхней части стен с учетом того, чтобы общая площадь ее занимала не менее 60% всей площади стен и потолка помещения.

Кроме того, можно использовать звукопоглотители, представляющие собой объемные тела, заполненные звукопоглощающим материалом (рис. 4.1). Звукопоглотители располагают по периметру верхней части стен или развешивают равномерно к потолку на определенной высоте так, чтобы не влиять на освещение рабочих мест.

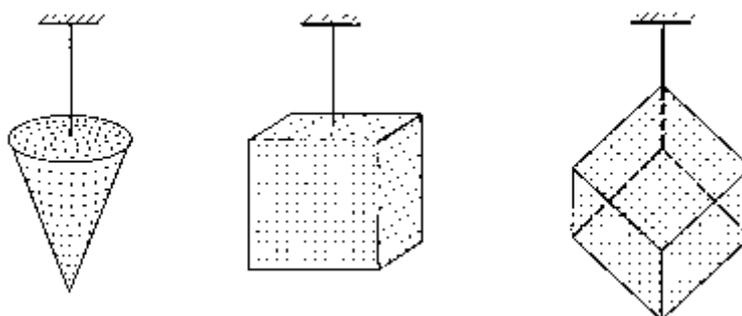


Рисунок 4.1 – Штучные звукопоглотители

Снизить уровень шума от работы производственного оборудования можно с помощью локальных экранов. Экран представляет собой мягкую звукопоглощающую ленту, подвешенную к горизонтальной прокладке, которую крепят к вертикальным стойкам. Стойки делают стационарными или переносными. Звукопоглощающая лента состоит из брезентового материала, прикрепленной к нему простеганной ленты из стекловолокна, закрытого слоем стеклоткани, общей толщиной 40 ... 50 мм или супертонкого стекловолокна, оклеенного полиамидной пленкой марки АТМ-1. Размеры звукопоглощающей ленты выбирают по размерам оборудования.

Организационно-технические мероприятия по борьбе с производственным шумом заключаются:

- в правильной планировке цехов на территории предприятия;
- рациональном размещении оборудования по степени шумности;
- озеленении помещений широколиственными растениями, так как они способны хорошо поглощать звуки.

Если инженерно-техническими средствами не удастся снизить уровень звукового давления до допустимого значения, используют индивидуальные средства защиты (наушники, антифоны и т. п.), при выборе которых необходимо учитывать такие факторы, как частотный спектр шума, требования санитарных норм по ограничению шума, удобство ношения при выполнении конкретной работы [17].

#### 4.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение: перестановка оборудования, строительство перегородки

Для снижения шума в отделении ремонта ДВС предлагается установить перегородку из материалов:

Для этого необходимо переставить производственное оборудование таким образом, чтобы стенд обкатки двигателя находился в выделенном помещении для обкатки. После проведенных изменений участок представлен на рисунке 4.2

Далее приводится таблица 4.2, в которой сравнивается воздействие ОВПФ на слесаря-ремонтника до и после осуществленных мероприятий по уменьшению шума в отделении ремонта ДВС.

Таблица 4.2 – Сравнение воздействия ОВПФ на слесаря-ремонтника до и после проведенных мероприятий

ОВПФ	Источники ОВПФ при обкатке ДВС		Пояснение
	Моторное отделение в базовом варианте	После перестановки оборудования и строительства перегородки	
Движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия	Стенд обкатки двигателя	Стенд обкатки двигателя	Без изменений
Острые комки, заусенцы и повышенная шероховатость	Стенд обкатки двигателя	Стенд обкатки двигателя	Без изменений
Повышенная загазованность Производственная пыль	Стенд обкатки двигателя	Стенд обкатки двигателя	При использовании принудительной вентиляции помещения для обкатки повышенная загазованность воздуха снижается
Повышенный уровень шума и вибраций	Стенд обкатки двигателя	Стенд обкатки двигателя	После перестановки стенда в помещение для обкатки и строительства перегородки воздействие шума на рабочих всего участка снизится в 2 раза
Недостаточная освещенность	Стенд обкатки двигателя	Стенд обкатки двигателя	Применение местного освещения в помещении обкатки улучшит условия труда

Продолжение таблицы 4.2

ОВПФ	Источники ОВПФ при обкатке ДВС		Пояснение
	Моторное отделение в базовом варианте	После перестановки оборудования и строительства перегородки	
Повышенные напряжения в электрической цепи, которые могут пройти через тело человека	.Стенд обкатки двигателя	Стенд обкатки двигателя	Без изменений
.Канцерогенные вещества Токсические вещества	Стенд обкатки двигателя	Стенд обкатки двигателя	В случае установки в помещении обкатки принудительной вентиляции - снижение количества и концентрации вредных веществ на рабочем месте
Физические перегрузки	Подъем и перенос материалов, инструментов и оборудования; Нахождение в позе стоя до 80% рабочего времени	Подъем и перенос материалов, инструментов и оборудования; Нахождение в позе стоя до 80% рабочего времени	Действие данного фактора не изменяется
Статические перегрузки	Удержание на весу - материалов, инструментов	Удержание на весу - материалов, инструментов	Действие данного фактора не изменяется

## 5 Охрана труда

### 5.1 Разработка документированной процедуры по охране труда

Директор ООО "СТЕНД-СЕРВИС" по законодательству Российской Федерации берет на себя руководство и контроль за охраной труда, выполнения требований законодательных и нормативных актов, соблюдения работниками всех должностных инструкций и предписаний. В подчинении у директора находятся начальник производства и специалист по охране труда и экологии, в обязанности последнего входит: разработка инструкций по охране труда; проведение мероприятий по охране труда; ведение оперативной и отчетной документации по охране труда; контроль за соблюдением законодательных и нормативных актов, инструкций по охране труда; информирование работников по вопросам охраны труда. Он должен следить за обеспеченностью и использованием работниками СИЗ. При аттестации рабочих мест должен участвовать. Проводить мероприятия по улучшению охраны труда в организации.

Начальник производства обязан контролировать:

- выполнение должностными лицами законодательных и нормативных правовых актов об охране труда и указаний вышестоящих организаций, предписаний органов государственного надзора и контроля;
- соблюдение требований ССБТ, правил охраны труда в технической документации, разработками технологических процессов;
- проведение аттестации рабочих;
- мероприятия, направленные на улучшение охраны труда;
- расследованием несчастных случаев и профессиональных заболеваний.

Директор, начальник производства и специалист по охране труда и экологии проходят специальное обучение по охране труда при поступлении на работу в течение первого месяца, далее - один раз в три года.

Работники рабочих профессий, впервые поступившие на указанные работы, либо имеющие перерыв в работе по профессии (виду работ) более года,

проходят обучение и проверку знаний требований охраны труда в течение первого месяца после назначения на эти работы.

Специалист по охране труда и экологии организует проведение периодического, не реже одного раза в год, обучения работников рабочих профессий оказанию первой помощи пострадавшим. Вновь принимаемые на работу проходят обучение по оказанию первой помощи пострадавшим не позднее одного месяца после приема на работу [27].



Рисунок 5.1 – Структурная схема управления охраны труда

## 6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

### 6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Основным источником антропогенного загрязнения окружающей среды является производственная деятельность предприятия, а именно – ремонт и обслуживание автомобилей.

Виды отходов от производственной и хозяйственной деятельности:

Отходы 1 класса опасности - 1

Отходы 3 класса опасности - 2

Отходы 4 класса опасности – 10

Отходы 5 класса опасности - 8

Характеристика производственных процессов как источников образования отходов дана в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – производственные процессы и образование отходов

Отходообразующий вид деятельности, процесс	Участки, на которых образуются отходы	Образующиеся отходы
Замена перегоревших ламп освещения	Все помещения, уличная территория	Ртутные и люминесцентные лампы, отработанные и брак
Замена масел в автомобилях и агрегатов	Участок ТО, ТР Участок агрегатный Участок шинный Участок топливной аппаратуры Участок кузовной и малярный	Масла автомобильные отработанные
Ремонт автомобилей		Лом цветных металлов несортированный
Замена автомобильных фильтров		Фильтры автомобильные, загрязненные маслами
Замена тормозных колодок в автомобилях		Тормозные колодки отработанные
Ремонт оборудования и инструмента		Лом цветных и черных металлов несортированный
Замена масел в оборудовании		Масла отработанные
Проведение сварочных работ при ремонте		Остатки и огарки стальных сварочных электродов

Продолжение таблицы 6.1

Отходообразующий вид деятельности, процесс	Участки, на которых образуются отходы	Образующиеся отходы
Жизнедеятельность сотрудников предприятия	Служебные помещения	Мусор от бытовых помещений несортированный
Уборка территории	Уличная территория	Отходы (мусор) от уборки территории
Замена спецодежды	Гардеробные	Текстиль загрязненный

На рисунке 6.1 показана диаграмма образования твердых отходов

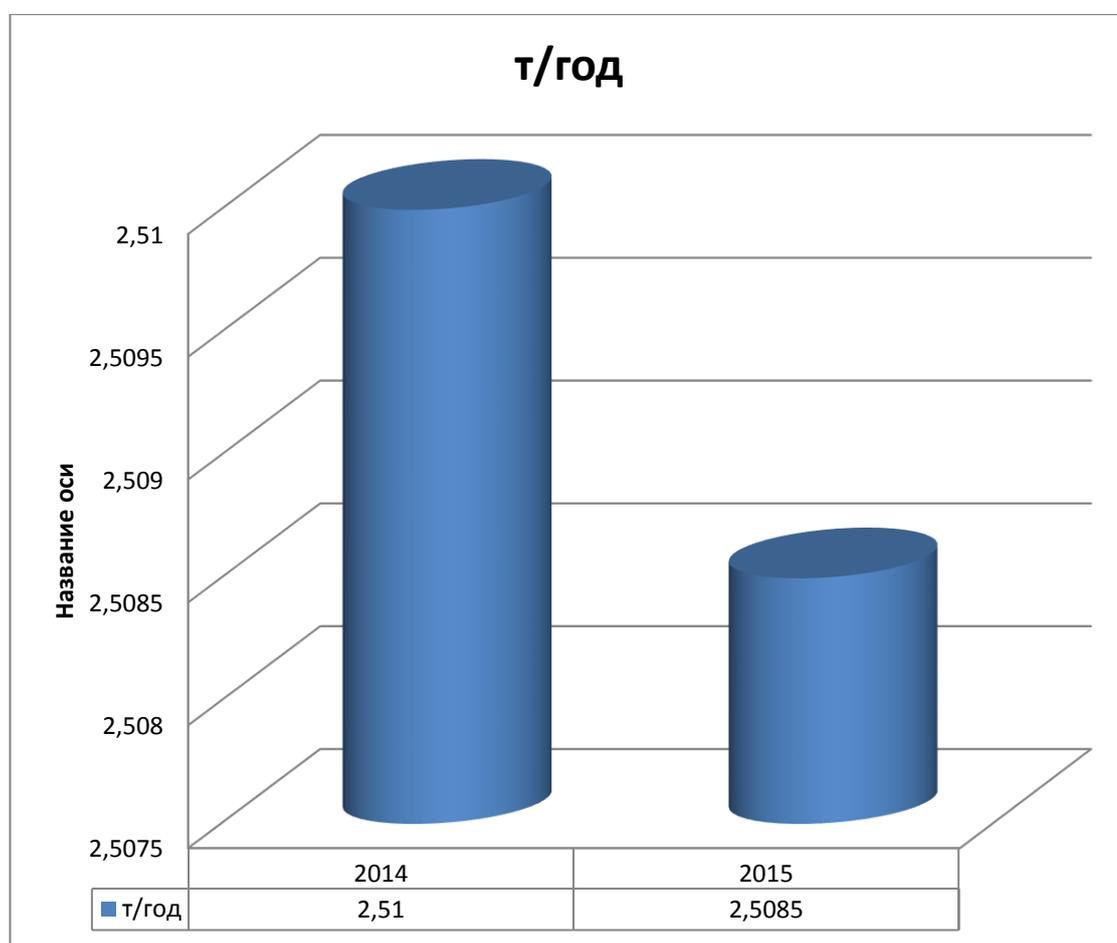


Рисунок 6.1 – Диаграмма образования твердых отходов

На рисунке 6.2 показана диаграмма образования смета с территории.

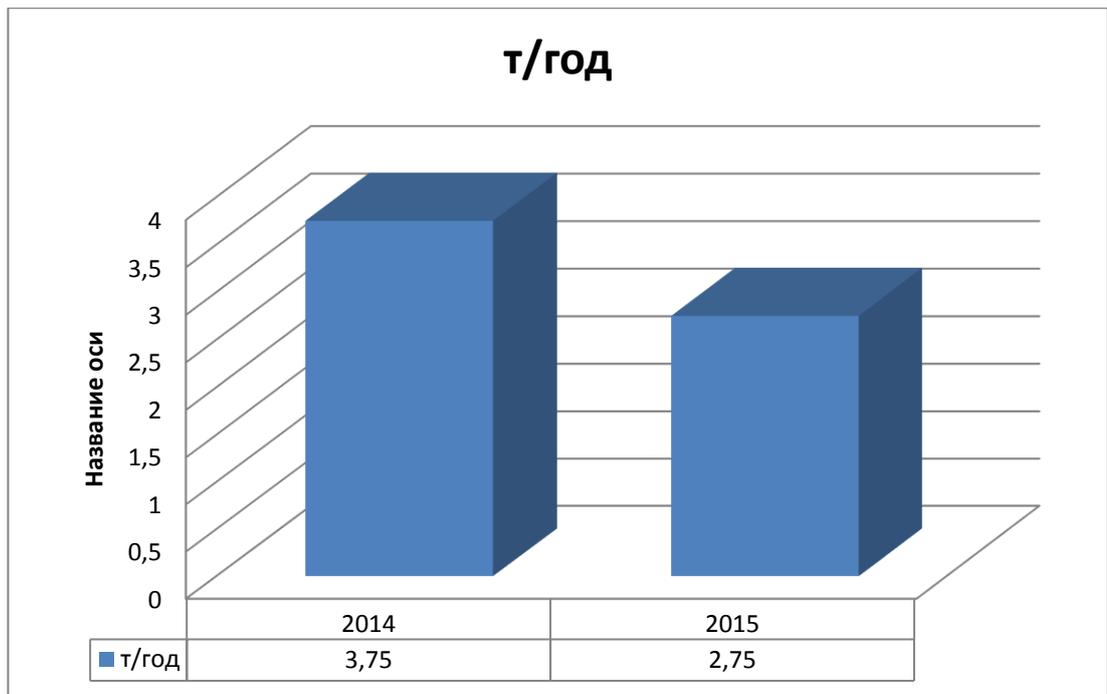


Рисунок 6.2 – Диаграмма образования смета с территории

На рисунке 6.3 показана диаграмма образования отработанного масла автомобилей.

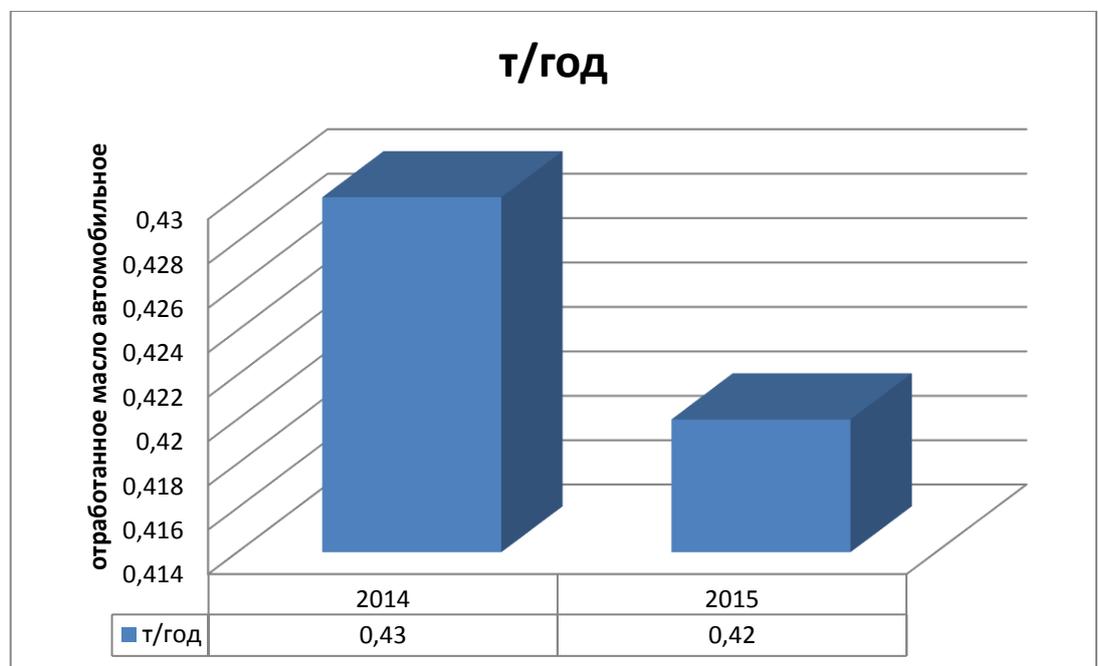


Рисунок 6.3 – Диаграмма образования отработанного масла автомобилей

Обращение с отходами на предприятии осуществляется в соответствии с Инструкцией по безопасности и производственной санитарии при сборе, складировании и транспортировке промышленных отходов, утвержденной руководителем предприятия [7].

Отходы 1 класса опасности хранятся в заводской упаковке, в металлическом закрытом на замок контейнере

Отходы 2 класса опасности хранятся в закрытых контейнерах

Отходы 3 класса опасности хранятся в подземной металлической емкости на территории ООО «СТЕНД-СЕРВИС»

Отходы 4 класса опасности хранятся в контейнерах, навалом на площадке для сбора и складирования отходов

Отходы 5 класса опасности разрушительного действия на окружающую среду не оказывают

Отходы ООО «СТЕНД-СЕРВИС», образующиеся в течение календарного года, показаны в таблице 6.2

Таблица 6.2 – Отходы, образующиеся в результате производственной деятельности в 2015 году

Наименование отходов	Код по ФККО	Отходообразующий вид деятельности, процесс	Опасные свойства отходов	Класс опасности	Количество
					т/год
Ртутные лампы, люминесцентные	.3533010013011	Замена ламп освещения	токсичность	1	0,15
Итого 1 класса опасности					0,15
Масла автомобильные отработанные	5410020202033	Замена масел	пожароопасность	3	0,21
Масла промышленные отработанные		Замена масел	пожароопасность	3	0,21
Лом цветных металлов несортированный	3531000001000	Ремонт автомобилей	не установлены	3	0,034
Лом цветных металлов несортированный	3531000001000	Ремонт автомобилей	не установлены	3	0,04
Итого 3 класса опасности:					1,174
Фильтры автомобильные	9200000000000	Замена фильтров	не установлены	4	0,142
Отходы (смёт) от уборки территории	9120000000000	Уборка территории	не установлены	4	2,75
Мусор от бытовых помещений	9120040001004	Жизнедеятельность	не установлены	4	32,1
Текстиль загрязненный	5820000000000	Замена спецодежды	не установлены	4	0,17
Итого 4 класса опасности:					326,5
Остатки и огарки стальных электродов	3512160101995	сварочные работы	отсутствуют	5	0,1
Тормозные колодки отработанные	3515050001995	Замена колодок	не установлены	5	0,01
Итого 5 класса опасности:					169,3
Итого:					1260,3

## 6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду

Применение и разработка технологических процессов ремонта и обслуживания автомобилей с использованием современных инструментов и оборудования, что позволит сократить потребление электроэнергии, применение менее токсичных жидкостей и материалов.

Складирование и вывоз отходов в соответствии с СанПинНом 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления» [19].

Поставленные задачи в области экологии и способы их выполнения приведены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Поставленные задачи и способы их выполнения

Воздействия на окружающую среду	Задачи	Способы выполнения
Загрязнение воздуха	Сокращение выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух	1 Вентиляция в помещениях 2 ППР вентиляционных систем 3 Совершенствование техпроцессов, применение менее токсичных материалов
Загрязнение водоемов	Сокращение сбросов загрязняющих веществ в открытые водоемы	1 Сброс загрязняющих веществ, не прошедших очистные сооружения 2 ППР очистных сооружений 3 Применение новых техпроцессов на очистных сооружениях
Загрязнение почвы	Уменьшение количества отходов	1 Складирование отходов по классу опасности 2 Своевременный вывоз отходов

### 6.3 Документированная процедура экологической паспортизации (ЭП) объектов и технологий

ЭП разрабатывается за счет собственных средств организации (предприятия), подлежит согласованию с СЭН и территориальными органами охраны природы, утверждается первым руководителем организации (предприятия), а затем регистрируется в территориальном органе охраны природы. Руководитель, утвердивший ЭП, несет персональную ответственность за правильность его составления, достоверность содержащихся в нем данных, своевременность внесения коррективов, отражающих изменение характера использования природных и иных ресурсов, воздействия на окружающую среду.

ЭП является не только исполнительным документом одной из форм экологического контроля, но также служит информационной основой для паспортизации территорий, регионов и страны в целом. Для этого экземпляры ЭП распределяются следующим образом: один экземпляр хранится в организации, другой – в территориальном или региональном органе охраны природы; третий – направляется в НИИЦ «Экология» для формирования экологического банка данных.

Разработка ЭП - процесс индивидуальный и многоэтапный. Основой разработки ЭП являются:

- согласованные и утвержденные основные показатели строительно-производственной, хозяйственной и иной деятельности, связанной с потреблением ресурсов и воздействиями на окружающую среду;
- разрешения на природопользование (отвод земель, недр, водопользование и др.);
- паспорта всех очистных системой установок (воздухоочистных, газоочистных, водоочистных, канализационно – очистных и др.), сооружений и установок по сбору и утилизации отходов;
- данные статистической отчетности по природо- и ресурс - пользованию.

Составление ЭП включает операции расчетов норм:

- предельно допустимых выбросов (ПДВ) вредных веществ в атмосферный воздух (постоянно выбрасываемых и залповых);
- предельно допустимых стоков (ПДС), очищенных или неочищенных, сбрасываемых в поверхностные водоемы, или системы централизованной канализации (КОС), или на рельеф;
- предельно допустимых вредных воздействий (ПДВ) полей, излучений, физико-механических воздействий (тепловых, шумовых, электромагнитных, радионуклидов, механического разрушения поверхности литосферы, недр, изменения гидрологических, гидрогеологических условий и т. д.), а также инвентаризации источников воздействий и загрязнений окружающей среды.

Наиболее сложными и трудоемкими являются операции инвентаризации вредных воздействий, выбросов и стоков и расчеты норм ПДВ и ПДС.

Инвентаризацию проводят экологические службы с целью учета неблагоприятных воздействий, поступления вредных веществ в окружающую среду, их обезвреживания и улавливания, разработки мер по снижению и ликвидации воздействий и поступления вредных веществ. Инвентаризацию осуществляют расчетно-аналитическими методами и прямыми методами инструментальных измерений и контроля. Сопоставление результатов расчетов и измерений позволяет не только проверить и оценить точность и достоверность обеих операций, но и оценить эффективность работы очистных, фильтрующих и природоохранных систем.

Фактические показатели (качественные и количественные) поступления в окружающую среду неблагоприятных воздействий, вредных веществ сопоставляются (расчетным путем) с нормами ПДВ и ПДС. На этом основании делаются выводы о приемлемости или неприемлемости деятельности организации, предприятия, отдельного объекта по природоохранным критериям для данных экологических и природно-климатических условий. Затем принимается обоснованное решение:

разрешающее дальнейшую деятельность (экологически безопасный объект); разрешающее деятельность частично или при условии проведения неотложных мероприятий, долгосрочных мероприятий (экологически опасный объект); запрещающее деятельность (крайне экологически опасный объект).

Методические вопросы расчета выбросов и стоков, разработки проектом ПДВ и ПДС, проведения инструментальных измерений и контроля достаточно подробно разработаны, стандартизованы и содержатся в справочной литературе.

При принятии решения о строительстве и вводе какого-либо нового объекта -источника поступления вредных веществ в окружающую среду, либо при реконструкции действующего объекта, либо при необходимости принятия решения о дальнейшем функционировании объекта (при утверждении и согласовании экологического паспорта) делаются расчеты предельно допустимых выбросов, или стоков, или воздействий, учитывающих экологическую ситуацию на территории, где предполагается разместить или размещен объект.

На следующем этапе учитываются все имеющиеся (известные) поступления вредных веществ от действующих на территории объектов - источников. Таким образом, сопоставляются масса поступающих в среду вредных веществ и их концентрации. В результате получают оценки допустимых добавочных поступлений для этих веществ в окружающую среду. Эти значения и сопоставляются с проектными (расчетными) значениями выбросов или стоков конкретных вредных веществ от рассматриваемого объекта, планируемого к строительству, подлежащего реконструкции или паспортизируемого.

## 7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

### 7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на объекте

При выполнении текущих работ по обслуживанию и ремонту автомобилей не ожидается возникновения аварийных ситуаций, когда необходимо проводить оповещение населения, а также руководящих и ответственных органов.

При возникновении угроз и событий, которые расцениваются как опасные для работников, оповещение производится в установленном порядке для каждого конкретного случая.

Выделим возможные аварийные ситуации для данного предприятия:

- разбитие люминесцентных ламп;
- разлив автомобильных и промышленных масел;
- разлив бензина, керосина, тормозной жидкости;
- пожар на объекте;
- падение автомобиля с подъёмника, падение агрегата.

.

### 7.2 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а именно разливе автомобильных масел в моторном отделении

7.2.1 Первичный сбор отработанного масла должен осуществляться отдельно от других отходов в специально предназначенные герметически закрываемые ёмкости

7.2.2 Ёмкости для сбора и временного хранения отработанных масел могут находиться в производственной зоне и должны иметь маркировку

7.2.3 Ёмкости должны быть оборудованы металлическими поддонами

7.2.4 Полы в помещениях и под навесами должны быть покрыты влагонепроницаемыми и маслонепроницаемыми материалами и оборудованы сточными канавками

7.2.5 Помещение для хранения отработанного масла должно быть оборудовано вытяжной вентиляцией

7.2.6 Площадки и навесы, где хранятся ёмкости с отработанными маслами, должны быть ограждены

7.2.7 При хранении ёмкостей с отработанными маслами необходимо следить за их герметичностью

7.2.8 В местах хранения должны быть вывешены инструкции о порядке обращения с отработанными маслами и по противопожарному режиму

7.2.9 Для ликвидации возможных разливов масла, в помещении для хранения и на площадках, должен иметься ящик с песком и лопата

#### Инструкция для рабочих моторного отделения в случае разлива масла

При обнаружении разлива отработанного масла необходимо:

- прекратить доступ людей к месту разлива;
- место разлива масла обильно засыпать имеющимися в запасе песком, опилками;
- собрать песок с помощью лопаты в предназначенную для этого герметичную ёмкость (для дальнейшего обезвреживания данный песок, опилки передаются в специализированные организации, имеющие лицензию на деятельность по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, размещению опасных отходов);
- в случае разлива в помещении тщательно вымыть загрязненный участок мыльной водой.

## 8 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Для улучшения условий труда рабочих моторного отделения необходимо произвести перестановку имеющегося оборудования, а затем построить перегородку для шумоизоляции выделенного помещения для обкатки.

Необходимые работы и материалы для осуществления предложенных мероприятий, представлены в таблице 8.1

Таблица 8.1 – Смета затрат шумоизоляционные помещения моторного отделения агрегатного участка

Статьи затрат	Сумма, р.
Разработка, согласование и утверждение проектной документации	12000
Строительно-монтажные работы	89500
Материалы строительные	35600
Пуско-наладочные работы	16000
Итого:	163100

Рабочих в моторном отделении - 2 чел.

Исходные данные для расчёта экономической эффективности трудоохранных мероприятий представлены в таблице 8.2

Таблица 8.2 – Исходные данные для расчёта

Показатели	Усл. обознач.	Ед. изм.	Значение	
			Базовый	Проект
Время оперативное	$t_o$	мин.	52,00	52,00
Время обслуживания рабочего места	$t_{обсл}$	мин.	5	2
Время на отдых	$t_{отл}$	мин.	5	3
Ставка рабочего	$T_{чс}$	Р./ч	94,00	94,00
Коэффициент доплат	$K_{допл}$	%	48%	44%
Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	$k_d$	%	10%	10%

Норматив отчислений на соц. нужды	Н <sub>осн</sub>	%	26,4%	26,4%
Среднесписочная численность основных рабочих	ССЧ	чел.	12	6

Продолжение таблицы 8.2

Показатели	Усл. обознач.	Ед. изм.	Значение	
			Базовый	Проект
Численность занятых работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям	Ч <sub>і</sub>	чел.	3	1
Плановый фонд рабочего времени в днях	Фпл	дни	247	247
Продолжительность рабочей смены	Т	ч	8	8
Количество рабочих смен	S	шт.	1	1
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	Чнс	чел.	3,00	1
Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	Днс	дн	18,00	8
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ	-	.1,5	1,5
Нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности	Ен		0,08	0,08
Единовременные затраты	Зед	р.		163100

Расчеты экономической эффективности проводятся в соответствии с учебно-методическим пособием [12]

### 8.1 Социальная эффективность мероприятий по улучшению условий и охраны труда

Изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям, вычисляются по формуле:

$$\Delta \text{Чі} = \text{Чі}^{\text{б}} - \text{Чі}^{\text{п}}, \quad (8.1)$$

где Чі<sup>б</sup> — численность работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям до проведения трудоохранных мероприятий, чел.;

Чі<sup>п</sup> — численность работников после проведения трудоохранных мероприятий, чел.

$$\Delta \text{Чі} = 3 - 1 = 2 \text{ чел.}$$

Изменение коэффициента частоты травматизма (ΔКч) по формуле:

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - (K_{\text{ч}}^{\text{п}} / K_{\text{ч}}^{\text{б}}) \cdot 100, \quad (8.2)$$

где  $K_{\text{ч}}^{\text{б}}$  — коэффициент частоты травматизма до проведения трудовых мероприятий;

$K_{\text{ч}}^{\text{п}}$  — коэффициент частоты травматизма после проведения мероприятий.

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - (0/1000) \cdot 100 = 100\%$$

Коэффициент частоты травматизма вычисляют по формуле:

$$K_{\text{ч}} = \frac{Ч_{\text{нс}} \cdot 1000}{ССЧ} \quad (8.3)$$

$$K_{\text{ч}}^{\text{б}} = \frac{3 \cdot 1000}{2} = 1500, \quad K_{\text{ч}}^{\text{п}} = 0$$

$$K_{\text{ч}}^{\text{п}} = \frac{2 \cdot 1000}{0} = 1000, \quad K_{\text{ч}}^{\text{п}} = 0$$

Изменение коэффициента тяжести травматизма вычисляют по формуле:

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - (K_{\text{т}}^{\text{п}} / K_{\text{т}}^{\text{б}}) \cdot 100, \quad (8.4)$$

где  $K_{\text{т}}^{\text{б}}$  — коэффициент тяжести травматизма до проведения трудовых мероприятий;

$K_{\text{т}}^{\text{п}}$  — коэффициент тяжести травматизма после проведения мероприятий.

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - (0/6) \cdot 100 = 100\%$$

Коэффициент тяжести травматизма вычисляют по формуле:

$$K_{\text{т}} = \frac{D_{\text{нс}}}{Ч_{\text{нс}}}, \quad (8.5)$$

где  $Ч_{\text{нс}}$  — число пострадавших от несчастных случаев на производстве;

$D_{\text{нс}}$  — количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем.

$$K_{\text{т}}^{\text{б}} = \frac{18}{3} = 6$$

$$K_{\text{т}}^{\text{п}} = 0$$

Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на сто рабочих за год вычисляют по формуле:

$$ВУТ = \frac{100 \times D_{\text{нс}}}{ССЧ}, \quad (8.6)$$

где  $D_{nc}$  – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве, дни; ССЧ – среднесписочная численность основных рабочих за год, чел.

$$BUT^{\delta} = \frac{18}{12} = 1,5 \text{ дн.}, \quad BUT^n = 0$$

Фактический годовой фонд рабочего времени вычисляют по формуле:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - BUT, \quad (8.7)$$

где  $\Phi_{\text{план}}$  – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дни.

$$\Phi^{\delta}_{\text{факт}} = 247 - 1,5 = 245,5 \text{ дн.}, \quad \Phi^n_{\text{факт}} = 247 - 0 = 247 \text{ дн.}$$

Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда ( $\Delta\Phi_{\text{факт}}$ ) вычисляют по формуле:

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi^{\text{пр}}_{\text{факт}} - \Phi^{\delta}_{\text{факт}}, \quad (8.8)$$

где  $\Phi^{\delta}_{\text{факт}}$ ,  $\Phi^{\text{пр}}_{\text{факт}}$  – фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дни.

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 247 - 245,5 = 1,5 \text{ дн.}$$

Относительное высвобождение численности рабочих за счет повышения их трудоспособности вычисляют по формуле:

$$\mathcal{E}_q = \frac{BUT^{\delta} - BUT^{np}}{\Phi^{\delta}_{\text{факт}}} \cdot \mathcal{C}_i^{\delta} \quad (8.9)$$

где  $BUT^{\delta}$ ,  $BUT^{np}$  – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни;

$\Phi^{\delta}_{\text{факт}}$  – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни;

$\mathcal{C}_i^{\delta}$  – численность рабочих, занятых на участках, где проводится (планируется проведение) мероприятие, чел.

$$\mathcal{E}_q = \frac{1,5 - 0}{245,5} \times 3 = 0,02\%$$

## 8.2 Экономическая эффективность мероприятий по улучшению условий и охраны труда

Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции вычисляют по формуле:

$$П_{тр} = \frac{t_{шт}^6 - t_{шт}^{пр}}{t_{шт}^6} \cdot 100\% \quad (8.10)$$

где  $t_{шт}^6$  и  $t_{шт}^{пр}$  - суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл до и после внедрения мероприятий.

$$t_{шт} = t_o + t_{отд} + t_{обсл} \quad (8.11)$$

где  $t_o$  – оперативное время, мин.;

$t_{отд}$  – время на отдых и личные надобности;

$t_{обсл}$  – время обслуживания рабочего места.

$$t_{шт}^6 = 52 + 5 + 5 = 62 \text{ мин}$$

$$t_{шт}^{пр} = 52 + 3 + 2 = 57 \text{ мин}$$

$$П_{тр} = \frac{62-57}{62} \cdot 100\% = 8,1 \%$$

Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности вычисляют по формуле:

$$П_{тр} = \frac{Э_{ч} \cdot 100}{ССЧ^6 - Э_{ч}}, \quad (8.12)$$

где  $Э_{ч}$  — сумма относительной экономии (высвобождения) численности работающих (рабочих) по всем мероприятиям, чел.;

$n$  — количество мероприятий;  $ССЧ^6$  – среднесписочная численность работающих (рабочих), чел

$$П_{тр} = \frac{0,02 \cdot 100}{12 - 0,02} = 0,17\%$$

Годовая экономия себестоимости продукции ( $Э_c$ ) за счет предупреждения производственного травматизма и сокращения в связи с ним материальных затрат в результате внедрения мероприятий по повышению безопасности труда вычисляют по формуле:

$$Э_c = Мз^6 - Мз^п, \quad (8.13)$$

где  $Mз^б$  и  $Mз^п$  — материальные затраты в связи с несчастными случаями в базовом и расчетном периодах, р

$$\mathcal{E}_c = 30049,92 - 0 = 30049,92 \text{ р.}$$

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве вычисляют по формуле:

$$Mз = ВУТ \cdot ЗПЛ_{дн} \cdot \mu, \quad (8.14)$$

где ВУТ — потери рабочего времени у пострадавших с утратой трудоспособности, дней;

$ЗПЛ_{дн}$  — среднедневная заработная плата одного работающего, р.;

$\mu$  — коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат по отношению к заработной плате.

$$Mз^б = 18 \cdot 1112,96 \cdot 1,5 = 30049,92 \text{ р.},$$

$$Mз^п = 0 \cdot 1082,88 = 0 \text{ р.}$$

Среднедневная заработная плата вычисляют по формуле:

$$ЗПЛ_{дн} = T_{чс} \cdot T_{см} \cdot S \cdot (100 + k_{доп}), \quad (8.15)$$

где  $T_{чс}$  — часовая тарифная ставка, р./час;

$T$  — продолжительность рабочей смены, час.;

$S$  — количество рабочих смен.

$k_{доп.}$  — коэффициент доплат, определяется путем сложения всех доплат в соответствии с положением об оплате труда ( $K_{пр}$ ,  $K_{пф}$ ,  $K_y$ )

$$ЗПЛ_{дн}^б = 94 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100 + 48) = 1112,96 \text{ р.}$$

$$ЗПЛ_{дн}^п = 94 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100 + 44) = 1082,88 \text{ р.}$$

Годовая экономия за счет уменьшения затрат на льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях вычисляют по формуле:

$$\mathcal{E}_3 = \Delta Ч_i \cdot ЗПЛ_{год}^б - Ч_i^п \cdot ЗПЛ_{год}^п, \quad (8.16)$$

$$\mathcal{E}_3 = 3 \cdot 274901,12 - 1 \cdot 267471,36 = 557232 \text{ р.}$$

Среднегодовую заработную плату вычисляют по формуле:

$$ЗПЛ_{год} = ЗПЛ_{дн} \cdot \Phi_{план}, \quad (8.17)$$

$$ЗПЛ_{год}^б = 1112,92 \cdot 247 = 274901,12 \text{ р.},$$

$$ЗПЛ_{год}^n = 1082,88 \cdot 247 = 267471,36 \text{ р.}$$

Годовую экономию фонда заработной платы вычисляют по формуле:

$$\mathcal{E}_T = (\PhiЗП_{год}^6 - \PhiЗП_{год}^n) \cdot (1 + k_{Д}/100), \quad (8.18)$$

где  $\PhiЗП_{год}^6$  и  $\PhiЗП_{год}^n$  — годовой фонд основной заработной платы рабочих-повременщиков до и после внедрения мероприятий, приведенный к одинаковому объему продукции (работ), р.;

$k_{Д}$  — коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы

$$\mathcal{E}_T = (824703,36 - 802414,1) \cdot (1 + 10/100) = 24518,2 \text{ р.}$$

Фонд заработной платы основных рабочих за год, р, определяется по следующей формуле:

$$\PhiЗП_{год} = ЗПЛ_{год} \cdot Ч_i \quad (8.19)$$

$$\PhiЗП_{год}^6 = 274901,12 \cdot 3 = 824703,36 \text{ р.}$$

$$\PhiЗП_{год}^n = 267471,36 \cdot 3 = 802414,1 \text{ р.}$$

Экономия по отчислениям на социальное страхование, р, вычисляется по формуле:

$$\mathcal{E}_{осн} = (\mathcal{E}_T \cdot N_{осн}) / 100, \quad (8.20)$$

где  $N_{осн}$  — норматив отчислений на социальное страхование.

$$\mathcal{E}_{осн} = 24518 \cdot 34,3 / 100 = 8409 \text{ р.}$$

Общий годовой экономический эффект.

Суммарная оценка социально-экономического эффекта трудоохранных мероприятий в материальном производстве равна сумме частных эффектов, вычисляется по формуле:

$$\mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_z + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{осн} \quad (8.21)$$

$$\mathcal{E}_T = 557232 + 30049,92 + 24518 + 8409 = 620208 \text{ р.}$$

Срок окупаемости единовременных затрат ( $T_{ед}$ ):

$$T_{ед} = Z_{ед} / \mathcal{E}_T \quad (8.22)$$

$$T_{ед} = 163100 / 620208 = 0,26 \text{ года}$$

Коэффициент экономической эффективности единовременных затрат вычисляется по формуле:

$$E_{ед} = 1 / T_{ед} ; \quad (8.23)$$

$$E_{ед} = 1 / 0,26 = 3,8$$

Расчеты экономической эффективности указывают на то, что предложенные мероприятия по снижению шума в моторном отделении агрегатного участка не только улучшат условия труда рабочих, но и будут иметь положительный экономический эффект. Предложенные мероприятия целесообразны и экономически обоснованны.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тема дипломной работы: Безопасность технологического процесса ремонта двигателей легковых автомобилей на агрегатном участке ООО «Стенд-сервис». В бакалаврской работе рассматривается организация работ на агрегатном участке производственного корпуса. Работы по ремонту и обкатке двигателей внутреннего сгорания производятся в моторном отделении агрегатного участка. Изучив типовые технологические процессы, которые используются на производстве, в зависимости от выявленных дефектов ремонтируемых двигателей, выявлены ОВПФ (опасные и вредные производственные факторы) при осуществлении рассмотренных технологических процессов. Проведен анализ статистики травматизма на производстве. Фактор «производственный шум» выбран как один из наиболее вредных. Для его устранения применяются следующие меры: осуществляется перестановка оборудования в отделении и производится строительство шумоизолирующей перегородки, обосновывается необходимость обеспечения рабочих средствами индивидуальной защиты от шума. Далее производится сравнительная оценка ОВПФ после изменений. В разделе охрана труда рассматривается структура охраны труда на предприятии, приводится схема подчиненности при осуществлении мероприятий по охране труда. В разделе экологии рассматривается возможность образования отходов на производстве. Выявлены возможные сценарии возникновения чрезвычайных и аварийных ситуаций. Опасная ситуация, возникающая при разливе масел, должна быть устранена рабочими отделения в соответствии с разработанной инструкцией по действиям персонала в случае разлива моторного масла в отделении. В экономическом разделе определена смета затрат на мероприятия по снижению шума в отделении. Определён срок окупаемости единовременных затрат, который составит 0,26 года, или 95 дней.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Fan, X.P., Feng, B., Di, Y.L., Wang J.X., Lu X., Weng J. Graded porous titanium scaffolds fabricated using powder technique // Powder Metallurgy and Metal Ceramics, 03-Oct-2012, 2012
- 2 Konopka, K., Roik, T.A., Gavrish, A.P., VitsukYu.Yu., Mazan, T. Effect of CaF<sub>2</sub> surface layers on the friction behavior of copper-based composite // Powder Metallurgy and Metal, 03-Oct-2012, 2012
- 3 Gorriño, A., Angulo, C., Muro, M., Izaga, J. Investigation of Thermal and Mechanical Properties of Quenchable High-Strength Steels in Hot Stamping // Metallurgical and Materials Transactions, June 2016, Volume 47, Issue 3, pp 1527-1531.
- 4 Guan, X., Pal, U.B., Powell, A.C. Lärmmaschinen . Methoden zur Bestimmung der Rauscheigenschaften // Metallurgical and Materials Transactions, June 2014, Volume 1, Issue 2, pp 132-144
- 5 Jianbang, Z., Fangming J., Zhi C. Die Ausrichtung der technologischen Ausrüstung// Progress Engineering Thermophysics. ChineseScienceBulletin, August 2014, Volume 59, Issue 23, pp 2793-2810.
- 6 Андреев, С.В. Охрана труда от «А» до «Я»: Вып. 3. С.В. Андреев, О.С. Ефремова. – М.: Альфа-Пресс, 2006. – 392 с.
- 7 Васильева Г.А. Составление смет на промышленном предприятии [Текст] // Справочник экономиста. – 2003. – №1. – С. 56-58.
- 8 Воротников, А.В. Экономическая выгода от мероприятий по охране труда [Текст] // Безопасность и охрана труда. – 2008. – №1. – С. 31-33.
- 9 Гадрохманов, Ф.И. Экономические методы в управлении охраны труда [Текст] / Ф.И. Гадрохманов, Н.К. Кульбовская. – Казань: «Арт-кафе», 2004. – 211с.
- 10 Горина, Л.Н. Итоговая государственная аттестация специалиста по направлению подготовки 280100 «Безопасность

жизнедеятельности» специальности 280102 «Безопасность технологических процессов и производств» [Текст] / Л.Н. Горина, В.А. Девисилов, Тол.гос. ун-т. – Тольятти.: ТГУ, 2007. – 111 с.

11 Горина, Л.Н. Технические средства защиты от производственных опасностей: Учеб. пособие [Текст] /Л.Н. Горина, Тол.гос. ун-т. – Тольятти. : изд-во ТГУ, 2003. – 78 с.

12 Зайцев, Н.Л. Краткий словарь экономиста [Текст] / Н.Л. Зайцев. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 176 с.

13 Какаулин, С.П. Экономика безопасного труда: Учебно-практическое пособие [Текст] / С.П. Какаулин. – М.: Альфа-Пресс, 2007. – 192 с.

14 ГОСТ 12.0.003 – 74\* ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Текст.] – Введен 1976-01-01. – Межгосударственный стандарт. М.: Изд-во стандартов, 2002. – 4 с.

15 ГОСТ 12.4.011 – 89 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация [Текст.] – Взамен ГОСТ 12.4.011-87; введен 1990-07-01. – Государственный стандарт. М.: Изд-во стандартов, 1996. – 8 с.

16 ГОСТ 23941-2002 Шум машин. Методы определения шумовых характеристик. Общие требования [Текст.] – Взамен ГОСТ 23941-79; введ. 2003-01-01. – Межгосударственный стандарт. М.: Изд-во стандартов, 2002. – 20 с.

17 <http://www.znaytovar.ru/s/metody-i-sredstva-borby-s-shum.html>

18 ГОСТ Р 12.0.230 – 2007 ССБТ. Системы управления охраной труда. Общие требования [Текст.] – Введ. 2009-07-01. – Межгосударственный стандарт. М.: Изд-во стандартиформ, 2007. – 20с.

19 СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления» [Текст.] – Введ. 2003-06-01.

20 Трудовой кодекс Российской Федерации [Текст]. – М.:

Перспект, КноРус, 2012. – 224с.

21 Федеральный Закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 25.06.2012 с изменениями, вступившими в силу 01.01.2013) Об охране окружающей среды [Текст.] – Взамен Закона 2060-1; введ. 2002-01-12. – Федеральный закон. М.: Изд-во 2002. – 72с.

22 Федеральный Закон от 21.07.97 N 116-ФЗ (ред. от 25.06.2012 с изменениями, вступившими в силу 25.06.2012) О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Текст.] – Введ. 1997-07-21. – Федеральный закон. М.: Изд-во 1997. – 7с.

23 Постановление Минтруда РФ №10 от 22.01.01 Об утверждении межотраслевых нормативов численности работников службы охраны труда в организациях [Текст.] – Взамен Постановления №13 Об утверждении межотраслевых нормативов численности работников службы охраны труда на предприятии Минтруда РФ 10.03.95; введ. 2001-01-22. – М., 2008. – 15с.

24 Постановление Минтруда и Минобразования РФ №1/29 от 13.01.2003 Порядок обучения по охране труда и проверке знаний требований по охране труда работников организаций [Текст.] – Введ. 2003-01-13. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2003. – 10с.

25 ГОСТ 12.0.002 – 80\* ССБТ. Термины и определения [Текст.] – Взамен ГОСТ 12.0.002-74; введ. 1982-01-01. – Государственный стандарт. М.: Изд-во стандартов, 2002. – 6с.

26 ГОСТ 12.0.004 – 90 ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения [Текст.] – Взамен ГОСТ 12.0.004-79; введ. 1991-07-01. – Государственный стандарт. М.: Изд-во стандартов, 2001. – 16с.

27 ГОСТ Р 12.0.230 – 2007 ССБТ. Системы управления охраной труда. Общие требования [Текст.] – Введ. 2009-07-01. – Межгосударственный стандарт. М.: Изд-во стандартиформ, 2007. – 20с.

28 ГОСТ 12.4.016 – 83 ССБТ. Одежда специальная защитная.

Номенклатура показателей качества [Текст.] – Взамен ГОСТ 12.4.016-75; введ. 1984-07-01. – Межгосударственный стандарт. М.: Изд-во стандартов, 1994. – 3с.

29 ГОСТ 12.4.010 – 75\* ССБТ. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия [Текст.] – Взамен ГОСТ 5514-64; введ. 1976-01-01. – Государственный стандарт. М.: Изд-во стандартов, 1996. – 8с.

30 ГОСТ 23941-2002 Шум машин. Методы определения шумовых характеристик. Общие требования– Взамен ГОСТ 23941-79; введ. 2003-01-01. – Межгосударственный стандарт. М.: Изд-во стандартов, 2002. – 20с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Протокол

#### оценки условий труда при воздействии шума

1 Наименование предприятия: ООО «СТЕНД-СЕРВИС»

2 Подразделение: моторное отделение агрегатного участка предприятия

3 Участок: агрегатный участок предприятия

4 Профессия (должность): слесарь-ремонтник

5 Дата проведения замеров: 10.02.16

6 Сведения о средствах измерения: шумомер марка «Алгоритм 03» (№562, годен до 12.10.2017 г.)

7 Нормативно-техническая документация:

ГОСТ 12.1.050-86 ССБТ. Методы измерения шума на рабочих местах.

ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ Шум. Общие требования безопасности.

СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.

Руководство Р 2.2.2006-05. Руководство, по гигиенической оценке, факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда, утв. Гл. госуд. санитарным врачом РФ 29.07.05 г.

8 Фактические и нормативные значения измеряемых параметров:

Место проведения измерения (помещение, рабочее место, рабочие зоны)	Характеристика производственного процесса и оборудования	Время работы, Тв, час.	Уровень звука (эквивалентный уровень звука), дБА	Допустимые значения, дБА
Агрегатный участок	Стенд обкатки ДВС	0,2	80,2	70
Эквивалентный уровень за смену:			74,2	

9 Заключение:

$$L_{\text{экв}}=80,2 \text{ дБА}-6\text{дБА}=74,2\text{дБА}$$

PM не соответствует требованиям СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Класс условий труда – 3.1