

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

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль) / специализация)

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему: Безопасность технологического процесса авторемонтных работ

Обучающийся

М.В. Ульянов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.э.н., доцент А.Н. Суетин

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2024

## Аннотация

Автоматизация процессов становится неотъемлемой составляющей эффективной работы в различных сферах деятельности. Поэтому популярность набирает оборудование для автоматизации процессов – надежные технические решения, которые оптимизируют производственные процессы, повышают производительность, обеспечивают высокое качество продукции.

Целью данного исследования является анализ технологического процесса авторемонтных работ и мероприятия по совершенствованию его безопасности.

Объект исследования – ООО «Альянс Проект», находится по адресу: Самарская обл., Похвистневский район, пос. Филипповка, ул. Филипповская, д. 21 офис 2.

Предмет исследования – обеспечение безопасности при технологическом процессе авторемонтных работ.

## Содержание

|  |    |
|--|----|
| Введение.....  | 5  |
| 1 Теоретические основы безопасности технологического процесса авторемонтных работ.....                   | 6  |
| 1.1 Законодательные основы безопасности технологического процесса авторемонтных работ.....               | 6  |
| 1.2 Особенности безопасности технологического процесса авторемонтных работ .....                         | 8  |
| 1.3 Автоматизация процессов обеспечения безопасности технологического процесса авторемонтных работ ..... | 10 |
| 2 Анализ обеспечения безопасности технологического процесса авторемонтных работ.....                     | 12 |
| 2.1 Общая характеристика предприятия.....  | 12 |
| 2.2 Анализ обеспечения безопасности технологического процесса авторемонтных работ.....                   | 12 |
| 2.3 Состояние автоматизации обеспечения безопасности технологического процесса авторемонтных работ ..... | 18 |
| 3 Повышение безопасности технологического процесса авторемонтных работ                                   | 19 |
| 3.1 Мероприятие №1 .....   | 19 |
| 3.2 Мероприятие №2.....  | 21 |
| 3.3 Техническая, экономическая эффективность предложенных мероприятий .....                              | 22 |
| 4 Охрана труда.....  | 23 |
| 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность .....   | 28 |
| 6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях .....  | 30 |
| 7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности .....                        | 35 |
| Заключение .....   | 47 |
| Список используемых источников.....  | 49 |

|   |    |
|---|----|
| Приложение А Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании,<br>размещении отходов производства и потребления..... | 52 |
|---|----|

## Введение

Автоматизация процессов становится неотъемлемой составляющей эффективной работы в различных сферах деятельности. Поэтому популярность набирает оборудование для автоматизации процессов – надежные технические решения, которые оптимизируют производственные процессы, повышают производительность, обеспечивают высокое качество продукции.

Целью данного исследования является анализ технологического процесса авторемонтных работ и мероприятия по совершенствованию его безопасности.

Для достижения поставленной цели требуется выполнить следующий ряд задач:

- провести анализ теоретических основ безопасности технологического процесса авторемонтных работ;
- изучить основы обеспечения безопасности технологического процесса авторемонтных работ;
- предложить мероприятия по повышению безопасности технологического процесса авторемонтных работ;
- рассмотреть вопросы охраны труда и окружающей среды;
- проанализировать защиту в чрезвычайных и аварийных ситуациях;
- оценить эффективность мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Объект исследования – ООО «Альянс Проект», находится по адресу: Самарская обл., Похвистневский район, пос. Филипповка, ул. Филипповская, д. 21 офис 2.

Предмет исследования – обеспечение безопасности при технологическом процессе авторемонтных работ.

Выпускная квалификационная работа содержит 53 листа материала, включает в себя 6 рисунков, 17 таблиц и 20 используемых источников.

# **1 Теоретические основы безопасности технологического процесса авторемонтных работ**

## **1.1 Законодательные основы безопасности технологического процесса авторемонтных работ**

Комплект документации, касающийся охраны труда при технологическом процессе в сфере ремонта автомобилей, должен быть в соответствии с нормами законодательства, которое регулирует трудовые взаимоотношения. В эту категорию входят: Трудовой кодекс Российской Федерации, правовые акты, изданные Министерствами РФ и Правительством РФ, а также другие законодательные документы, связанные с охраной труда сотрудников.

Требования охраны труда при техническом обслуживании и ремонте транспортных средств были утверждены приказом Министерства труда и социальной защиты РФ № 871н от 09.12.2020. Опираясь на них, можно сказать, что «охрана труда в автосервисе связана со спецификой самого предприятия. Его деятельность заключается в ремонте транспортных средств и их техническом обслуживании и должна производиться в специально оборудованных помещениях (ремонтные мастерские, станции технического обслуживания, посты и т.д.). Их оснащение включает в себя необходимое оборудование, приборы и устройства, а также специальные приспособления и инструменты» [9].

В соответствии со ст. 214 ТК РФ, юридическим лицам предписывается нести обязанность за создание безопасных условий труда и охрану труда своих работников. Требования надлежащего обеспечения охраны труда на рабочем месте изложены в первом пункте упомянутой статьи. Они включают:

- «профилактические меры и предупреждение опасностей. В Приложении к приказу Министерства труда и социальной защиты

РФ № 771н от 29.10.2021 приведен примерный список требований. К ним относится комплекс мер, который подлежит систематической реализации. В частности, не допускается увеличение профессиональных рисков, а наоборот, необходимо их снижение или полное устранение. Целью ежегодного проведения мероприятий является улучшение условий охраны труда;

- сведение к минимуму риск повреждения здоровья сотрудников. Необходимые меры должны быть направлены на постоянное обеспечение готовности к уменьшению и устранению последствий возникновения профессиональных рисков» [20].

Постановление Правительства РФ № 2464 от 24.12.2021 «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда» коснулось алгоритма проведения обучения по охране труда сотрудников СТО и автосервисов, а также контроля их компетентности в данной сфере. «Обучение по охране труда и проверка знания требований охраны труда относятся к профилактическим мероприятиям по охране труда, направлены на предотвращение случаев производственного травматизма и профессиональных заболеваний, снижение их последствий и являются специализированным процессом получения знаний, умений и навыков» [6].

В соответствии с введёнными изменениями, компании теперь должны не просто организовывать обучение персонала, но и контролировать их знания в области охраны труда, особенно для сотрудников автосервисов.

- по использованию СИЗ (средств индивидуальной защиты);
- по оказанию первой помощи пострадавшим [6].

К нововведениям также относится требование о прохождении обязательного психиатрического освидетельствования с получением соответствующего заключения для работников, занимающихся определёнными видами работ. Порядок прохождения утвержден Приказом Минздрава РФ № 342н от 20.05.2022. Согласно ему «заключение психиатра должно быть у лиц, осуществляющих деятельность, которая связана с

управлением транспортными средствами, то есть у водителей ремонтных зон» [8].

Таким образом, охрана труда при технологическом процессе авторемонтных работ – это «законодательно установленная система требований, обеспечивающая безопасность работников, а также охрану их здоровья во время нахождения на рабочем месте и независимо от численности персонала» [13].

## **1.2 Особенности безопасности технологического процесса авторемонтных работ**

При проведении ремонтных работ автомобилей на рабочем месте можно столкнуться с различными опасными и неблагоприятными условиями труда, такими как: воздействие электрического тока, активные компоненты машин, загрязнение воздуха пылью, повышенный уровень шума, недостаточное освещение, а также использование поврежденного инструмента и неисправного оборудования [15].

Исследование аспектов безопасности в процессе работы на токарном оборудовании является ключевым элементом для обеспечения безопасности операторов и предотвращения возможных аварий. Вот несколько важных моментов, которые необходимо учитывать при выполнении такого исследования:

- «проверить, насколько легко и комфортно оператор может управлять станком, убедиться, что все ручки, кнопки и лебедки легко доступны, функциональны и корректно работают;
- проверить, есть ли необходимые защитные устройства на станке, такие как прозрачные экраны, защитные кожухи и автоматическое отключение электричества в случае аварии, убедиться, что эти меры находятся в исправном состоянии;

- оценить возможные риски, связанные с работой на станке, разработать процедуры для управления этими рисками. Основные риски могут включать травмы от лезвий и стружки, возможные аварии, несоответствие электрических параметров и взрывоопасность;
- убедиться, что все операторы прошли необходимое обучение по безопасной эксплуатации станка, проводить регулярное обучение по вопросам безопасности выполнения правил безопасности;
- проверить, что все станки регулярно проверяются на наличие повреждений или неисправностей, проводить регулярное обслуживание и замену изношенных деталей и приспособлений;
- обучить операторов грамотному использованию инструментов и приспособлений для обеспечения безопасности работы со станком;
- проводить регулярные проверки безопасности на предмет обнаружения потенциальных проблем и исправления их ранней стадии;
- убедиться, что вся эксплуатация станка соответствует всем применимым стандартам безопасности и указаниям производителя» [1].

Средства индивидуальной защиты при выполнении авторемонтных работ подобраны в таблице 1.

Таблица 1 – Средства индивидуальной защиты токаря

| Наименование СИЗ   | Норма выдачи      |
|--|-------------------|
| Костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий | 2 шт. на 1,5 года |
| Перчатки с полимерным покрытием  | 12 пар            |
| Перчатки с точечным покрытием  | до износа         |
| Щиток защитный лицевой   | до износа         |
| Очки защитные  | до износа         |
| Средство индивидуальной защиты органов дыхания, фильтрующее                        | до износа         |

## Продолжение таблицы 1

| Наименование СИЗ                              | Норма выдачи |
|---|--------------|
| Фартук из полимерных материалов с нагрудником | 2 шт.        |

Принятие этих мер обеспечит снижение опасностей и безопасность работников в процессе использования токарных станков. Однако важно осознавать, что поддержание безопасности – это постоянная работа, требующая регулярного обновления и улучшения.

### **1.3 Автоматизация процессов обеспечения безопасности технологического процесса авторемонтных работ**

Автоматизированная система управления технологическими процессами – представляет собой комплекс технических и программных средств, назначением которого является обеспечение сбора и обработки информации, управление оборудованием для оптимизации и защиты технологического процесса. Целью автоматизации технологических процессов является оптимизация производства, повышение его качества, достижение надежного контроля при выполнении каждого этапа производственного цикла.

На начальном уровне автоматизации действия направлены на конкретные элементы оборудования для того, чтобы уменьшить или полностью исключить необходимость вовлечения рабочих для осуществления холостых ходов. В таком случае оборудование, такое как машины и устройства, не соединенное в единую сеть, и за управление производственным объектом и его перемещением отвечает человек. Финансовые выгоды от подобного обновления весьма значительны.

На следующем уровне автоматизация распространяется на процессы производства. Это означает, что ключевые процессы в цепочке, такие как

транспортировка, мониторинг качества продукции, управление оборудованием и утилизация отходов, выполняются в полностью автоматизированном режиме. В свою очередь, технологические конвейеры не являются отдельными единицами, а скорее представляют собой хорошо организованные, адаптивные системы, которые могут заменить работу многих операторов. Основное преимущество такого подхода, направленного на минимизацию человеческого участия, заключается в быстрой окупаемости инвестиций при условии постоянной работы оборудования.

Вывод по первому разделу

В первом разделе изучены теоретические основы безопасности технологического процесса авторемонтных работ. Для этого рассмотрены законодательные основы безопасности технологического процесса авторемонтных работ, проанализированы особенности безопасности технологического процесса авторемонтных работ и возможности автоматизации процессов обеспечения безопасности технологического процесса авторемонтных работ

## **2 Анализ обеспечения безопасности технологического процесса авторемонтных работ**

### **2.1 Общая характеристика предприятия**

Рассматриваемый объект в настоящем исследовании – ООО «Альянс Проект», находится по адресу: Самарская обл., Похвистневский район, пос. Филипповка, ул. Филипповская, д. 21 офис 2.

### **2.2 Анализ обеспечения безопасности технологического процесса авторемонтных работ**

Изучения и данные, связанные с травмами, указывают на то, что ключевыми элементами риска в процессе работы на станках являются:

- «травмы, вызванные летящими (режущими) стружками или летящей стружкой;
- детали, оторвавшиеся от креплений станка во время обработки;
- излом шлифовального круга;
- пруток, длина которого превышает длину шпинделя;
- опасность травмирования при регулировке машины;
- защемление руки вращающейся заготовкой или инструментом» [19].

Травмы и раны являются распространенными происшествиями во время оценки заточки режущего инструмента и качества обработки материала, а также при контакте с материалом и его измерении.

Потенциальные последствия этих травм:

- «опасности, связанные со скольжением и падением. Многие жидкости для металлообработки предназначены для создания скользких поверхностей. Но если данная жидкость попадает на пол, то это может привести в травме.
- случайные падения;

– травмы глаз. Хотя большинство жидкостей для металлообработки вряд ли вызовут немедленную травму при попадании на кожу, прямой контакт с глазами может быть более опасным. Принятие надлежащих мер предосторожности при работе с жидкостями для металлообработки является ключевой частью поддержания безопасной обстановки в цехе» [18].

Далее произведем расчет коэффициентов частоты и тяжести травматизма в ООО «Альянс Проект». Коэффициент частоты травматизма в ООО «Альянс Проект» рассчитывается согласно формуле 1:

$$K_{\text{ч}} = \frac{\text{Ч}_{\text{НС}} \cdot 1000}{\text{ССЧ}}, \quad (1)$$

$$K_{\text{ч}_1} = \frac{1 \cdot 1000}{215} = 4,65$$

$$K_{\text{ч}_2} = \frac{0 \cdot 1000}{215} = 0$$

Коэффициент тяжести травматизма в ООО «Альянс Проект» рассчитаем по формуле 2:

$$K_{\text{Т}} = \frac{\text{Д}_{\text{НС}}}{\text{Ч}_{\text{НС}}} \quad (2)$$

«где  $\text{Ч}_{\text{НС}}$  – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел» [12].

$$K_{\text{Т}_1} = \frac{14}{1} = 14$$

$$K_{T_2} = \frac{0}{0} = 0$$

Изменение коэффициента частоты травматизма в ООО «Альянс Проект» рассчитаем по формуле 3:

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{K_{\text{ч}_2}}{K_{\text{ч}_1}}, \quad (3)$$

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100 - \frac{0}{4,65} = 100$$

Изменение коэффициента тяжести травматизма в ООО «Альянс Проект» рассчитаем по формуле 4:

$$\Delta K_T = 100 - \frac{K_{T_2}}{K_{T_1}}, \quad (4)$$

$$\Delta K_T = 100 - \frac{0}{14} = 100$$

На рисунке 1 представим статистику травматизма по специальностям в ООО «Альянс Проект».

Травмы у токарей чаще всего связаны с режущими инструментами, повреждениями от стружки и огнеопасностью. Поэтому важно соблюдать все правила техники безопасности и использовать защитное снаряжение при работе на токарном станке.

Исходя из анализа, представленного на рисунке 1, становится очевидным, что токарная профессия обладает наибольшим риском травматизма из-за высокой частоты травм.



Рисунок 1 – Статистика травматизма по специальностям в ООО «Альянс Проект»

Для понимания факторов, способствующих этому, обратимся к рисунку 2, где рассматриваются причины травм, связанные с токарной деятельностью.



Рисунок 2 – Причины травм токаря в ООО «Альянс Проект»

Опираясь на анализ причин получения травм токарем, мы можем сделать вывод о том, что основной фактор в ООО «Альянс Проект» связан с контактом с движущимися или острыми объектами. Чтобы понять, почему это случается, давайте обратимся к рассмотрению причин, связанных с движущимися или режущими предметами, представленным на рисунке 3.



Рисунок 3 – Причины травм из-за движущихся или режущих предметов в ООО «Альянс Проект»

Для проведения специальной оценки условий труда необходимо составление «карты специальной оценки условий труда, содержащие сведения об установленном экспертом организации, проводящей специальную оценку условий труда, классе (подклассе) условий труда на конкретных рабочих местах» [7]. В ней должны быть указаны все необходимые данные для проведения специальной оценки условий труда и дальнейших мероприятий по улучшению условий труда на рабочем месте.

Рассмотрим результаты СОУТ в ООО «Альянс Проект» для токаря (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты СОУТ в ООО «Альянс Проект» на рабочем месте токаря

| Профессия | Классы (подклассы труда) |               |  |     |           |                      |                |                    |                          |                        |             |                |                            | Итог |                                  |
|-----------|--------------------------|---------------|--|-----|-----------|----------------------|----------------|--------------------|--------------------------|------------------------|-------------|----------------|----------------------------|------|----------------------------------|
|           | химический               | биологический | аэрозоли преимущественно фиброгенного действия | шум | инфразвук | ультразвук воздушный | вибрация общая | вибрация локальная | неионизирующие излучения | ионизирующие излучения | микроклимат | световая среда | тяжесть трудового процесса |      | напряженность трудового процесса |
| Токарь    | 3.1                      | -             | -  | 2   | -         | -                    | 3.1            | -                  | -                        | -                      | 2           | 2              | 3.1                        | -    | 3.1                              |

Для более глубокого изучения рисков, связанных с производственной деятельностью в компании «Альянс Проект», обратим внимание на результаты выполненной СОУТ, представленных в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты проведенной специальной оценки условий труда в ООО «Альянс Проект»

| Наименование                                | Количество рабочих мест |                           | Количество рабочих мест по классам (подклассам) условий труда |         |         |     |     |     |         |
|---|-------------------------|---------------------------|---|---------|---------|-----|-----|-----|---------|
|   | всего                   | в т.ч. где действует СОУТ | класс 1   | класс 2 | класс 3 |     |     |     | класс 4 |
|   |                         |                           |   |         | 3.1     | 3.2 | 3.3 | 3.4 |         |
| Рабочие места (ед.)                         | 440                     | 440                       | 1   | 378     | 57      | 5   | 0   | 0   | 0       |
| Работники, занятые на рабочих местах (чел.) | 440                     | 440                       | 3   | 377     | 55      | 5   |     |     |         |
| из них женщин                               | 194                     | 194                       | 0   | 194     | 0       | 0   | 0   | 0   | 0       |
| из них лиц в возрасте до 18 лет             | 0                       | 0                         | 0   | 0       | 0       | 0   | 0   | 0   | 0       |
| из них инвалидов                            | 0                       | 0                         | 0   | 0       | 0       | 0   | 0   | 0   | 0       |

В результате аналитической оценки выявлено, что условия труда во время авторемонтных работ соответствуют 3.1 классу. Ключевыми аспектами, оказывающими влияние, являются общая вибрация, трудоемкость процесса и воздействие химических веществ.

### **2.3 Состояние автоматизации обеспечения безопасности технологического процесса авторемонтных работ**

Автоматизация процессов становится неотъемлемой составляющей эффективной работы в различных сферах деятельности. Поэтому популярность набирает оборудование для автоматизации процессов – надежные технические решения, которые оптимизируют производственные процессы, повышают производительность, обеспечивают высокое качество продукции. Средствами автоматизации выступает большое количество устройств и систем, которые позволяют автоматизировать различные производственные и технологические процессы. Сюда стоит отнести: программируемые контроллеры, преобразователи частоты и другие автоматические устройства.

#### **Вывод по второму разделу**

Во втором разделе исследования подтверждается, что обширный объем исследований и собранные статистические данные о травматизме показывают, что ведущими факторами риска при выполнении авторемонтных операций являются следующие: повреждения, вызванные частицами металла, отлетающими в процессе работы, поломка абразивного диска, риск получения травмы во время настройки машин и зажимание руки между вращающейся заготовкой или инструментом. По результатам анализа травматических причин, в ООО «Альянс Проект» основной причиной являются воздействия от движущихся или режущих объектов. Анализ специальной оценки условий труда привел к выводу, что класс условий труда сотрудников, занятых на авторемонтных работах, составляет 3.1.

### **3 Повышение безопасности технологического процесса авторемонтных работ**

#### **3.1 Мероприятие №1**

Контрольно-измерительный стенд для проверки и ремонта снятого с автомобиля электрооборудования предназначен для диагностики и восстановления электрического оборудования, снятого с транспортного средства, включая проверку генераторов без нагрузки и при её наличии, тестирование стартеров в условиях холостого хода и при максимальном торможении, а также оценку работы реле-регуляторов, тяговых реле стартеров, прерывателей, коммутационных реле, электрических приводов автомобильных агрегатов, якорных обмоток, полупроводников и резисторов. Для запуска стартеров используется сетевой источник питания (СИП).

Этот стенд позволяет быстро и точно определить неисправности и дефекты в электрических системах автомобилей, что значительно упрощает процесс ремонта и сокращает время простоя транспортных средств.

Он имеет высокую точность и надежность, а также удобен в использовании, что делает его незаменимым инструментом для авторемонтных мастерских и автосервисов.

Стенд Э250М-02 обеспечивает проверку электрооборудования:

- генераторов на холостом ходу и под нагрузкой;
- стартеров в режимах холостого хода и полного торможения;
- реле-регуляторов;
- тяговых реле стартеров;
- реле-прерывателей;
- коммутационных реле;
- электроприводов агрегатов автомобиля;
- обмоток якорей;
- полупроводниковых приборов;

- резисторов» [11].

Техническое описание стенда:

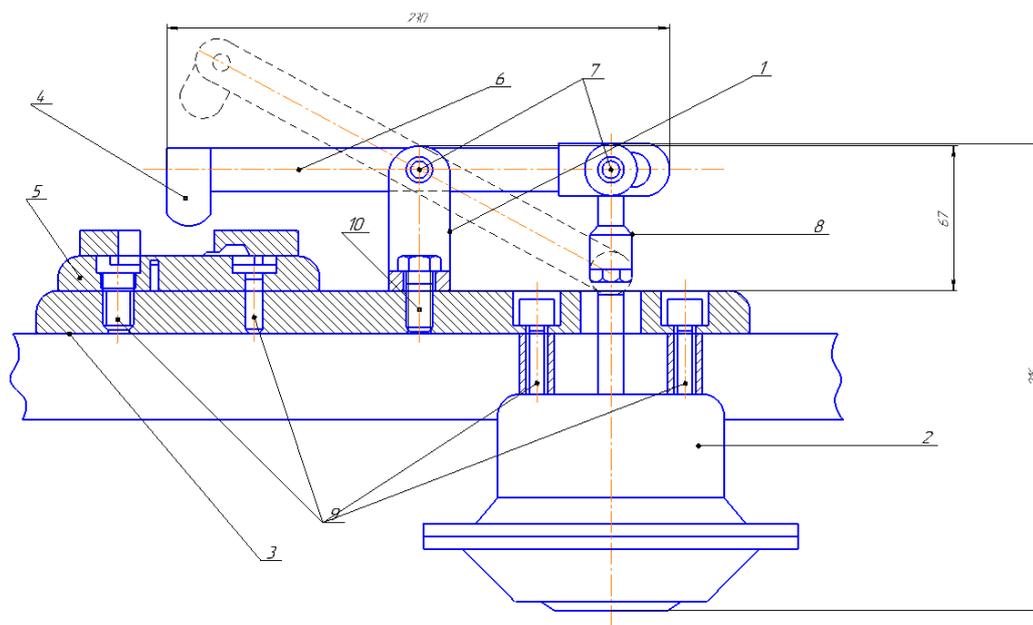
- «эргономичная панель управления обеспечивает быстрое освоение навыков работы на стенде и овладение методиками проверок. Органы управления сгруппированы в логически завершенные и функционально понятные блоки;
- яркие легко читаемые цифровые индикаторы;
- полный тормоз используется для испытания стартеров в режиме полного торможения и измерения крутящего момента. Переустановка тензометрического датчика обеспечивает проверку стартеров как левого, так и правого вращения;
- оснащается устройством проверки якорей стартеров и двигателей, которое позволяет определить наличие короткозамкнутых витков и обрывов в обмотке, правильность направления намотки;
- система крепления электрооборудования и комплекты принадлежностей позволяют закрепить на стенде практически все типы генераторов и стартеров российского и импортного производства;
- определение частоты вращения на холостом ходу и под нагрузкой производится с помощью тахометра;
- привод генераторов: регулируемый, позволяющий производить плавное изменение частоты вращения и тока нагрузки;
- конструкции приводных шкивов обеспечивают проверку генераторов с клиновым и с поликлиновым (плоскоремненным) приводами;
- в качестве источника стартерного питания применяется сетевой источник питания (СИП);
- встроенная плавно-ступенчатая электронная нагрузка позволяет проверить все известные марки генераторов во всем диапазоне токоскоростной характеристики (ТСХ) от 0 до 160 А;

- поставляется с полным комплектом принадлежностей, необходимых для выполнения проверок» [13].

### 3.2 Мероприятие №2

Также в ООО «Альянс Проект» предлагается модернизация существующего приспособления для сборки крышки генератора, модель 6606-117.

Стенд предназначен для сборки и разборки распределительного вала с шестерней, а также для выпрессовки кольца из поршня и втулки из верхней головки шатуна автомобиля (рисунок 4).



(1 – вилка, 2 – пневмокамера, 3 – плита, 4 – палец, 5 – упор, 6 – рычаг, 7 – ось, 8 – толкатель, 9 – винт, 10 – болт) [17]

Рисунок 4 – Стенд для сборки и разборки распределительного вала

Данное технологическое оборудование играет весьма важную и значимую роли в системе технического обслуживания и ремонта автомобилей, заключающихся в следующем: позволяет улучшить культуру производства; появляется возможность выполнения некоторых

технологических операций; применение технологического оборудования позволяет повысить технику безопасности и охраны труда на предприятии.

### **3.3 Техническая, экономическая эффективность предложенных мероприятий**

Стенд является модифицируемым изделием, благодаря чему с помощью замены компонентов можно создать версию, которая будет соответствовать функциональным требованиям любого клиента. Потребители могут подобрать модель стенда в зависимости от своих нужд – будь то вариант для легковых автомобилей, multifunctional или специализированный для тестирования генераторов. После этого, при необходимости, можно дополнить его дополнительными функциями для новых задач. Таким образом, пользователи стенда могут настраивать его на различные типы автоэлектроники в любое время, как в начале использования, так и в течение всего периода эксплуатации. Модернизация существующего приспособления для сборки крышки генератора помогла удовлетворить требование к универсальности приспособления, а именно – возможность работы с различными марками и типами крышек генератора, устанавливаемых на современных грузовых автомобилях отечественного и зарубежного производства. Экономических расчет предлагаемых мероприятий представлен в седьмом разделе.

#### **Выводы по третьему разделу**

В третьем разделе предложены два мероприятия, которые позволят повысить безопасность технологического процесса авторемонтных работ в ООО «Альянс Проект». Предлагаемая модернизация помогла удовлетворить требование к универсальности приспособления, появляется возможность выполнения некоторых технологических операций; применение технологического оборудования позволяет повысить технику безопасности и охраны труда на предприятии.

## 4 Охрана труда

Система управления охраной труда – комплекс взаимосвязанных и взаимодействующих между собой элементов, устанавливающих политику и цели в области охраны труда у конкретного работодателя и процедуры по их достижению.

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» [10], проведем идентификацию опасностей выбранных рабочих мест.

В таблице 4 представлен комплексный перечень профессиональных рисков, ассоциированных с профессиональной деятельностью инженеров по обслуживанию, токарей и электромонтажников в компании «Альянс Проект».

Таблица 4 – Реестр рисков для рабочих мест сервисного инженера, токаря и электромонтажника ООО «Альянс Проект»

| № опасности | Опасность   | ID    | Опасное событие   |
|-------------|---|-------|---|
| 3           | Скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности                                    | 3.1   | Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам          |
| 8           | Подвижные части машин и механизмов  | 8.1   | Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования |
| 9           | Воздействие на кожные покровы обезжиривающих и чистящих веществ                                   | 9.3   | Заболевания кожи (дерматиты)  |
| 12          | Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД)   | 12.1  | Повреждение органов дыхания частицами пыли  |
| 13          | Поверхности, имеющие высокую температуру (воздействие конвективной теплоты)                       | 13.8  | Тепловой удар от воздействия окружающих поверхностей оборудования, имеющих высокую температуру                  |
| 24          | Монотонность труда при выполнении однообразных действий или непрерывной и устойчивой концентрации | 24.1. | Психологические перегрузки  |

Продолжение таблицы 4

| № опасности | Опасность                                       | ID   | Опасное событие   |
|-------------|---|------|---|
|             | внимания в условиях дефицита сенсорных нагрузок |      |   |
| 27          | Электрический ток                               | 27.1 | Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением |

В таблице 5 осуществлена оценка и выявление опасностей, которые могут произойти в ходе осуществления различных технологических процессов (видов деятельности) на рабочих станциях, выбранных для анализа, с последующим анализом уровня связанных с ними рисков.

Таблица 5 – Анкета для рабочих мест сервисного инженера, токаря и электромонтажника ООО «Альянс Проект»

| Рабочее место     | Опасность | Опасное событие | Степень вероятности, А | Коэффициент, А | Тяжесть последствий, U | Коэффициент, U | Оценка риска, R | Значимость оценки риска |
|-------------------|-----------|-----------------|------------------------|----------------|------------------------|----------------|-----------------|-------------------------|
| Сервисный инженер | 8         | 8.1             | Вероятно               | 4              | Приемлемая             | 2              | 8               | Низкий                  |
|                   | 24        | 24.1            | Маловероятно           | 2              | Приемлемая             | 2              | 4               | Низкий                  |
| Токарь            | 3         | 3.1             | Весьма вероятно        | 5              | Значительная           | 3              | 15              | Средний                 |
|                   | 8         | 8.1             | Весьма вероятно        | 5              | Крупная                | 4              | 20              | Высокий                 |
|                   | 9         | 9.1             | Возможно               | 3              | Значительная           | 3              | 9               | Средний                 |
|                   | 12        | 12.1            | Вероятно               | 4              | Приемлемая             | 2              | 8               | Низкий                  |
|                   | 13        | 13.1            | Маловероятно           | 2              | Катастрофическая       | 5              | 10              | Средний                 |
| Электрик          | 8         | 8.1             | Вероятно               | 4              | Приемлемая             | 2              | 8               | Низкий                  |
|                   | 27        | 27.1            | Вероятно               | 4              | Значительная           | 3              | 12              | Средний                 |

Работа по ремонту автомобилей несет в себе повышенную опасность получения порезов или ушибов во время трудовой деятельности, что демонстрируется в таблице 4.

В таблице 6 предоставлена оценка вероятности серьезности последствий происшествия.

Таблица 6 – Оценка вероятности

| Степень вероятности |                     | Характеристика  | Коэффициент, А |
|---------------------|---------------------|---|----------------|
| 1                   | Весьма маловероятно | практически исключено; зависит от следования инструкции; нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки.                      | 1              |
| 2                   | Маловероятно        | сложно представить, однако может произойти; зависит от следования инструкции; нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки. | 2              |
| 3                   | Возможно            | иногда может произойти; зависит от обучения (квалификации); одна ошибка может стать причиной.                             | 3              |
| 4                   | Вероятно            | - зависит от случая, высокая степень возможности реализации; часто слышим о подобных фактах.                              | 4              |
| 5                   | Весьма вероятно     | - обязательно произойдет; практически несомненно; регулярно наблюдаемое событие.  | 5              |

В таблице 7 представлена оценка степени тяжести последствий.

Таблица 7 – Оценка степени тяжести последствий

| Тяжесть последствий |                  | Потенциальные последствия для людей  | Коэффициент, U |
|---------------------|------------------|--|----------------|
| 5                   | Катастрофическая | групповой несчастный случай на производстве (число пострадавших 2 и более человек); несчастный случай на производстве со смертельным исходом; пожар. | 5              |

Продолжение таблицы 7

| Тяжесть последствий |                | Потенциальные последствия для людей  | Коэффициент, U |
|---------------------|----------------|--|----------------|
| 4                   | Крупная        | тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней); профессиональное заболевание; инцидент.    | 4              |
| 3                   | Значительная   | - серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней; инцидент.  | 3              |
| 2                   | Незначительная | - незначительная травма - микротравма (легкие повреждения, ушибы), оказана первая медицинская помощь; быстро потушенное загорание. | 2              |
| 1                   | Приемлемая     | - без травмы или заболевания; незначительный, быстроустраняемый ущерб.   | 1              |

В результате анализа заполненных анкет были выявлены основные риски, сюда включены задачи, связанные с риском получения ушибов или порезов на рабочем месте оператора токарного станка. Мы планируем разработать мероприятия по снижению уровня риска:

- «к работе на токарно-винторезных станках допускается персонал, достигший совершеннолетия (18 лет);
- абитуриенты проходят медицинскую комиссию, прослушивают курс обучения со сдачей экзамена квалификационной комиссии. Резчик получает удостоверение, дающее право на работу;
- перед первым выходом на рабочую смену оператор получает инструктаж по охране труда и ТБ. В случае изменения условий производственного процесса работник получает дополнительно целевой инструктаж;
- местный регламент устанавливает количество и длительность кратковременных пауз, и место отдыха в течение смены;
- оператор станка должен быть обеспечен предприятием спецодеждой, спецобувью, защитными очками и другими средствами

индивидуальной защиты. Разрешается пользоваться х/б перчатками с ПВХ напылением, рукавицы надевать запрещено;

- персонал должен соблюдать правила пожарной безопасности, знать местонахождение средств тушения открытого огня (щит с инструментами, огнетушители) и уметь с ними обращаться;
- работники должны уметь оказывать доврачебную первую помощь пострадавшим от несчастного случая» [5].

Вывод по четвертому разделу

В четвертом разделе на основе анализа анкет были выявлены ключевые опасности, среди которых стоит выделить риск получения травм, таких как ушибы или порезы, во время работы токаря. Разработаны специальные процедуры, которые регламентируются действующим в настоящее время законодательством для минимизации этих рисков.

## 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Рисунок 5 показывает состав химических веществ-загрязнителей, которые присутствуют в эмиссиях, выделяемых в результате операций ООО «Альянс Проект».

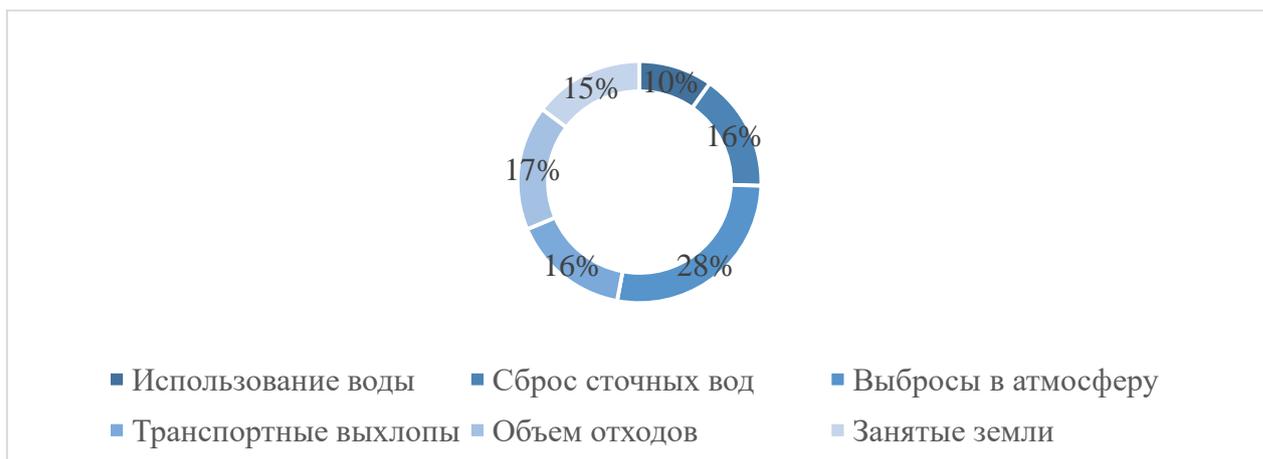


Рисунок 5 – Данные химических соединений выбросов в деятельности ООО «Альянс Проект», оказывающих негативное влияние на окружающее пространство

«На основе действующего законодательства в целях соблюдения требований экологии, хозяйствующие субъекты из числа юридических лиц и индивидуальных предпринимателей обязаны зарегистрировать в государственном органе те используемые в деятельности объекты, которые создают негативное влияние на окружающее пространство» [3].

Антропогенная нагрузка на окружающую среду представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Антропогенная нагрузка на окружающую среду

| Наименование объекта | Подразделение | Воздействие на атмосферный воздух | Воздействие на водные объекты | Отходы      |
|----------------------|---------------|-----------------------------------|-------------------------------|-------------|
| ООО «Альянс          | -             | -                                 | Стоки                         | ТКО, отходы |

Продолжение таблицы 8

| Наименование объекта | Подразделение | Воздействие на атмосферный воздух | Воздействие на водные объекты | Отходы   |
|----------------------|---------------|-----------------------------------|-------------------------------|--|
| Проект»              | -             | -                                 | бытовые                       | бумажные, смет с территории малоопасный; лампы люминесцентные, |
| Количество в год     |               | -                                 | 1000 куб.м./год               | 8 т  |

Нам необходимо выяснить, отвечают ли технологии, используемые в производственном процессе, лучшим существующим стандартам. Информация о технологиях, задействованных на предприятии, изложена в таблице 9. После тщательного анализа этих сведений мы должны прийти к заключению о том, насколько текущие технологии эффективны в сравнении с наилучшими в данной сфере.

Таблица 9 – Сведения о применяемых на объекте технологиях

| Структурное подразделение (площадка, цех или другое) |                     | Наименование технологии | Соответствие наилучшей доступной технологии |
|--|---------------------|-------------------------|---|
| Номер  | Наименование        |                         |   |
| -  | ООО «Альянс Проект» | Водоснабжение           | Соответствует                               |
| -  | ООО «Альянс Проект» | Вентиляция              | Соответствует                               |

Результаты производственного контроля в области обращения с отходами представлены в Приложении А.

Выводы по пятому разделу

В разделе пятом настоящего исследования выполнена оценка влияния деятельности ООО «Альянс Проект» на окружающую среду и предоставлена информация о применяемых на предприятии технологиях.

## 6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Рисунок 6 содержит перечисление ключевых причин, которые приводят к авариям в ООО «Альянс Проект».



Рисунок 6 – Процентное распределение основных причин аварийности в ООО «Альянс Проект»

«Ликвидация последствий ЧС, проведение аварийно-спасательных работ ведется под руководством комитета по ликвидации ЧС во главе с председателем, в распоряжении которых находятся линии связи производственного объекта» [14]. «Руководство может осуществляться как с основного, так и с объектового пунктов управления. С момента получения сигнала о возникновении аварии на объекте в район ЧС выдвигается оперативная группа КЧС ПБ объекта. Руководитель объекта отвечает за ход проведения работ по ликвидации последствий аварии, осуществляет руководство, привлекает необходимых специалистов, дополнительные силы и средства. На случаи потенциальных ЧС (масштабные аварии, катастрофы,

стихийные бедствия) должны быть подготовлены алгоритмы действий по локализации и устранению ЧС» [16].

В таблице 10 указаны задачи, касающиеся сотрудничества между коммунальными службами и пожарной охраной района.

Таблица 10 – Задачи по взаимодействию служб жизнеобеспечения с противопожарной службой района

| Содержание задач   | Ответственная служба                               | Привлекаемые должностные лица различных служб |
|--|--|---|
| Отключение силовых и осветительных сетей и электроустановок  | Дежурный персонал объекта, служба электроснабжения | Дежурный электрик                             |
| Обеспечение подъема давления водопроводной сети  | Оперативный персонал                               | Главный инженер                               |
| Организация охраны имущества и материальных ценностей. Перекрытие дороги. Организация оцепления места пожара с целью исключения нахождения в зоне пожара людей, не связанных с работой по его ликвидации | Служба 02 «Полиция»                                | Дежурный МО МВД РФ 02                         |
| Оказание первой медицинской помощи и доставка пострадавших в лечебные учреждения   | Служба 03  | 03  |

«Чтобы работа технологического оборудования протекала без наличия отказов и аварий, чтобы повысить его надежность необходимо предусмотреть превентивные мероприятия. В данных мероприятиях главное состоит в таких действиях» [2]:

- «систематическое проведение работ по диагностике состояния паропроводов и технологического оборудования на базе современных технических средств;
- постоянный контроль изоляционных и антикоррозионных покрытий паропроводов;
- использование современных систем связи для оперативной передачи

информации о состоянии наиболее опасных участков;

- совершенствование способов и служб контроля утечек и систематического надзора за техническим состоянием всех технологических блоков;
- дополнительная противоаварийная подготовка персонала на специальных тренажах (с привлечением специалистов в области обеспечения промышленной безопасности) по обработке действий в опасных условиях при конкретных сценариях развития аварий на всех технологических блоках;
- повышение уровня автоматизации и главное – применение надежных в эксплуатации датчиков, преобразователей, систем автоматики и телемеханики;
- учет информации об авариях, отказах, неполадках и осложнениях в ходе технологического процесса с использованием современных средств обработки, хранения и оперативной передачи данных» [2].

В таблице 11 приведен план по ограничению и устранению последствий аварий, возникающих в результате чрезвычайных ситуаций, для ООО «Альянс Проект».

Таблица 11 – План локализации и ликвидации последствий аварий для ООО «Альянс Проект»

| Действие                         | Последовательность  | Ответственный   |
|----------------------------------|---|---|
| Сообщение о ЧС                   | Сообщение по телефону соответствующим службам, оповещение персонала | Обнаруживший ЧС                                       |
| Эвакуация персонала              | Эвакуация согласно планам   | Ответственные за ЧС и пожарную безопасность           |
| Пункты размещение эвакуированных | Размещение эвакуированных в заранее согласованных зданиях           | Ответственные за ЧС и пожарную безопасность           |
| Отключение электроэнергии        | В случае тушения пожара водой и после эвакуации                     | Электрик, ответственные за ЧС и пожарную безопасность |
| Организация встречи спасателей   | Информация о ходе эвакуации   | Ответственные за ЧС и пожарную безопасность           |

«Чтобы работа технологического оборудования протекала без наличия отказов и аварий, чтобы повысить его надежность необходимо предусмотреть превентивные мероприятия. В данных мероприятиях главное состоит в таких действиях» [4]:

- «систематическое проведение работ по диагностике состояния паропроводов и технологического оборудования на базе современных технических средств;
- постоянный контроль изоляционных и антикоррозионных покрытий паропроводов;
- использование современных систем связи для оперативной передачи информации о состоянии наиболее опасных технологических участков;
- совершенствование способов и служб контроля утечек и систематического надзора за техническим состоянием всех технологических блоков;
- дополнительная противоаварийная подготовка персонала на специальных тренажах (с привлечением специалистов в области обеспечения промышленной безопасности) по обработке действий в опасных условиях при конкретных сценариях развития аварий на всех технологических блоках;
- повышение уровня автоматизации и главное – применение надежных в эксплуатации датчиков, преобразователей, систем автоматики и телемеханики;
- учет информации об авариях, отказах, неполадках и осложнениях в ходе технологического процесса с использованием современных средств обработки, хранения и оперативной передачи данных» [4].

Перечень пунктов временного размещения отражен в таблице 14.

Таблица 12 – Перечень пунктов временного размещения

| Номер ПВР | Наименование организаций (учреждений), развертывающих пункты временного размещения | Адрес расположения, телефон   | Количество предоставляемых мест |            |
|-----------|--|---|---------------------------------|------------|
|           |  |   | Посадочных мест                 | Койко-мест |
| 1         | ООО «Альянс Проект»  | Самарская обл., Похвистневский район, пос. Филипповка, ул. Филипповская, д. 21 офис 2 | 150                             | 145        |

Действия персонала при ЧС представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Действия персонала объекта при ЧС

| Наименование подразделения объекта | Должность исполнителя                        | Действия при ЧС  |
|------------------------------------|--|--|
| ООО «Альянс Проект»                | Первый заметивший                            | Сообщить об этом в городскую пожарную охрану и диспетчерскую службу организации                                      |
| ООО «Альянс Проект»                | Ответственный за безопасность                | Оповестить о пожаре или его признаках сотрудников. Принять необходимые меры для эвакуации всех сотрудников из здания |
| ООО «Альянс Проект»                | Ответственный за безопасность                | Используя первичные средства пожаротушения, приступить к тушению очага пожара  |
| ООО «Альянс Проект»                | Руководитель и ответственный за безопасность | Организовать встречу спасательных формирований   |

Выводы по шестому разделу

В разделе шесть данной работы описаны возможные сценарии аварий. Он содержит анализ основных причин аварий, выраженных в процентном отношении, и предлагает стратегии для минимизации и устранения их последствий для различных типов инцидентов.

## 7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Повышение безопасности технологического процесса авторемонтных работ обеспечивается внедрением контрольно-измерительного стенда для проверки и ремонта снятого с автомобиля электрооборудования, что значительно упрощает процесс ремонта и сокращает время простоя транспортных средств, а также модернизацией существующего приспособления для сборки крышки генератора, данное технологическое оборудование играет весьма важную и значимую роли в системе технического обслуживания и ремонта автомобилей, заключающихся в следующем: позволяет улучшить культуру производства; появляется возможность выполнения некоторых технологических операций; применение технологического оборудования позволяет повысить технику безопасности и охраны труда на предприятии.

План мероприятий по улучшению охраны условий труда в ООО «Альянс Проект» представлен в таблице 14.

Таблица 14 – План мероприятий по улучшению охраны условий труда в ООО «Альянс Проект»

| Наименование структурного подразделения, рабочего места | Наименование мероприятия   | Цель мероприятия  | Срок выполнения       | Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения |
|---|--|---|-----------------------|--|
| ООО «Альянс Проект»                                     | Внедрение контрольно-измерительного стенда для проверки и ремонта снятого с автомобиля электрооборудования | Упрощает процесс ремонта и сокращает время простоя персонала и транспортных средств | 15.08.2024-04.02.2025 | Отдел главного инженера. Отдел охраны труда            |
|   | Модернизация существующего приспособления  | Применение технологического оборудования  |                       |  |

Продолжение таблицы 14

| Наименование структурного подразделения, рабочего места | Наименование мероприятия     | Цель мероприятия  | Срок выполнения | Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия |
|---|------------------------------|---|-----------------|--|
|   | для сборки крышки генератора | позволяет повысить технику безопасности и охраны труда на предприятии |                 |  |

Смета затрат представлена в таблице 15.

Таблица 15 – Смета затрат

| Статьи затрат                | Сумма, руб. |
|------------------------------|-------------|
| Строительно-монтажные работы | 13000       |
| Стоимость оборудования       | 81000       |
| Итого:                       | 94000       |

Данные для расчета размера скидки к страховому тарифу представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу

| Показатель   | усл. обоз. | ед. изм.  | Данные по годам |      |      |
|--|------------|-----------|-----------------|------|------|
|  |            |           | 2021            | 2022 | 2023 |
| «Среднесписочная численность работающих» [12].                               | N          | чел       | 214             | 215  | 215  |
| «Количество страховых случаев за год» [12].                                  | K          | шт.       | 2               | 2    | 1    |
| «Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом» [12]. | S          | шт.       | 2               | 2    | 1    |
| «Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем» [12]. | T          | дни       | 21              | 25   | 14   |
| «Сумма обеспечения по страхованию» [12].                                     | O          | млн. руб. | 0,02            | 0,02 | 0,01 |
| «Фонд заработной платы за год» [12].   | ФЗП        | млн. руб. | 89,7            | 91,5 | 96,8 |
| «Число рабочих мест, где проведена СОУТ» [12].                               | q11        | шт.       | 214             | 217  | 220  |

Продолжение таблицы 16

| Показатель   | усл. обоз. | ед. изм. | 2021 | 2022 | 2023 |
|--|------------|----------|------|------|------|
| «Число рабочих мест, подлежащих СОУТ» [12].  | q12        | шт.      | 214  | 217  | 220  |
| «Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда» [12].     | q13        | шт.      | 214  | 217  | 220  |
| «Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры» [12].                 | q21        | шт.      | 214  | 217  | 220  |
| «Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры» [12]. | q22        | шт.      | 214  | 217  | 220  |

«Показатель  $a_{стр}$  рассчитывается по следующей формуле 5» [12]:

$$a_{стр} = \frac{O}{V} \quad (5)$$

где « $O$  – сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, (руб.)» [12];

« $V$  – сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.)» [12].

$$a_{стр2023} = \frac{(0,02 + 0,02 + 0,01)}{1,25} = 0,005$$

«Сумма начисленных страховых взносов за три года рассчитывается по формуле 6» [12]:

$$V = \sum \PhiЗП \cdot t_{стр} = 96,8 \cdot 1,3\% = 1,25 \quad (6)$$

где « $t_{стр}$  – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [12].

«Количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих рассчитывается по формуле 7» [12]:

$$b_{cmp} = \frac{K \cdot 1000}{N} \quad (7)$$

«где «K – количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему» [12];

«N – среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.)» [12].

$$b_{cmp_{2023}} = \frac{(2+2+1) \cdot 1000}{215} = 23,04$$

«Количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай рассчитывается по формуле 8» [12]:

$$c = \frac{T}{S} \quad (8)$$

где «T – число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему» [12];

«S – количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему» [12].

$$c_{2023} = \frac{(21+25+14)}{(2+2+1)} = 12$$

«Коэффициент проведения специальной оценки условий труда рассчитывается по формуле 9» [12]:

$$q_1 = \frac{q_{11} - q_{13}}{q_{12}} \quad (9)$$

где « $q_{11}$  – количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством РФ» [12];

« $q_{12}$  – общее количество рабочих мест» [12];

« $q_{13}$  – количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда» [12].

$$q_{1_{2023}} = \frac{215 - 213}{2} = 1$$

«Коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров рассчитывается по формуле 10» [12]:

$$q_2 = \frac{q_{21}}{q_{22}} \quad (10)$$

«где  $q_{21}$  – число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами» [12];

« $q_{22}$  – число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя» [12].

$$q_{2_{2023}} = \frac{215}{0} = 0$$

«Рассчитываем размер скидки по формуле 11» [12]:

$$C = \left\{ 1 - \frac{\left( \frac{a_{cmp}}{a_{\text{вэд}}} + \frac{b_{cmp}}{b_{\text{вэд}}} + \frac{c_{cmp}}{c_{\text{вэд}}} \right)}{3} \right\} \cdot q_1 \cdot q_2 \cdot 100 \quad (11)$$

$$C = \left\{ 1 - \frac{\left( \frac{0,005}{0,05} + \frac{23,04}{21,56} + \frac{12}{97,74} \right)}{3} \right\} \cdot 0,1 \cdot 0,1 \cdot 100 = 0,4$$

«Размер страхового тарифа на следующий год рассчитывается по формуле 12» [12]:

$$t_{cmp}^{2023} = t_{cmp}^{2022} - t_{cmp}^{2023} \cdot C \quad (12)$$

$$t_{cmp}^{2023} = 1,3 - 1,3 \cdot 0,4 = 0,78$$

«Размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году рассчитывается по формуле 13» [12]:

$$V^{2023} = \Phi \Pi^{2023} \cdot t_{cmp}^{2023} \quad (13)$$

$$V^{2023} = 1,03 \cdot 0,78 = 0,8$$

«Размер роста страховых взносов рассчитывается по формуле 14» [12]:

$$\mathcal{E} = V^{2023} - V^{2022} \quad (14)$$

$$\mathcal{E} = 1,34 - 0,8 = 0,54$$

В таблице 17 представлены начальные данные, которые требуются для определения экономической выгоды от выполнения рекомендованных мероприятий.

Таблица 17 – Исходные данные для расчета

| Наименование показателя   | усл. обозн.        | ед. измер. | Данные |     |
|---|--------------------|------------|--------|-----|
|   |                    |            | 1      | 2   |
| «Годовая среднесписочная численность работников» [12].                    | ССЧ                | чел.       | 215    |     |
| «Число пострадавших от несчастных случаев на производстве» [12].          | Ч <sub>нс</sub>    | чел.       | 1      | 0   |
| «Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями» [12]. | Д <sub>нс</sub>    | дн         | 14     | 0   |
| «Плановый фонд рабочего времени в днях» [12].                             | Ф <sub>план</sub>  | дни        | 247    | 247 |
| «Ставка рабочего» [12]  | Т <sub>чс</sub>    | руб/час    | 112    |     |
| «Коэффициент доплат» [12].  | к <sub>допл.</sub> | %          | 10     | 0   |
| «Продолжительность рабочей смены» [12].                                   | Т                  | час        | 8      |     |
| «Количество рабочих смен» [12].   | S                  | шт         | 1      |     |
| «Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем» [12].      | μ                  | -          | 2      |     |
| Единовременные затраты  | З <sub>ед</sub>    | руб.       | 94000  |     |

«Коэффициент частоты травматизма рассчитывается по формуле 15» [12]:

$$K_q = \frac{Ч_{нс} \cdot 1000}{ССЧ}, \quad (15)$$

$$K_{q_1} = \frac{1 \cdot 1000}{215} = 4,65$$

$$K_{q_2} = \frac{0 \cdot 1000}{215} = 0$$

«Коэффициент тяжести травматизма рассчитывается по формуле 16» [12]:

$$K_T = \frac{D_{HC}}{Ч_{HC}} \quad (16)$$

«где  $Ч_{HC}$  – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел» [12].

$$K_{T_1} = \frac{14}{1} = 14$$

$$K_{T_2} = \frac{0}{0} = 0$$

«Изменение коэффициента частоты травматизма рассчитывается по формуле 17» [12] ( $\Delta K_q$ ):

$$\Delta K_q = 100 - \frac{K_{q_2}}{K_{q_1}}, \quad (17)$$

$$\Delta K_q = 100 - \frac{0}{4,65} = 100$$

«Изменение коэффициента тяжести травматизма рассчитывается по формуле 18» [12] ( $\Delta K_T$ ):

$$\Delta K_T = 100 - \frac{K_{T_2}}{K_{T_1}}, \quad (18)$$

$$\Delta K_T = 100 - \frac{0}{14} = 100$$

«Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год рассчитываются по формуле 19» [12]:

$$ВУТ = \frac{100 \cdot D_{НС}}{ССЧ}, \quad (19)$$

$$ВУТ_1 = \frac{100 \cdot D_{НС}}{ССЧ} = \frac{100 \cdot 14}{215} = 6,5 \text{ дн / чел.}$$

$$ВУТ_2 = \frac{100 \cdot D_{НС}}{ССЧ} = \frac{100 \cdot 0}{215} = 0 \text{ дн / чел.}$$

«Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего рассчитывается по формуле 20» [12]:

$$\Phi_{ФАКТ} = \Phi_{ПЛАН} - ВУТ, \quad (20)$$

$$\Phi_{ФАКТ_1} = 247 - 6,5 = 240,5 \text{ дн.}$$

$$\Phi_{ФАКТ_2} = 247 - 0 = 247 \text{ дн.}$$

«Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия рассчитывается по формуле 21» [12]:

$$\Delta\Phi_{ФАКТ} = \Phi_{ФАКТ_2} - \Phi_{ФАКТ_1}, \quad (21)$$

$$\Delta\Phi_{ФАКТ} = 247 - 240,5 = 6,5 \text{ дн.}$$

«Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу рассчитывается по формуле 22» [12]:

$$\mathcal{E}_q = \frac{BUT_1 - BUT_2}{\Phi_{ФАКТ_1}} \cdot \mathcal{C}_1 = \frac{6,5 - 0}{240,5} \cdot 1 = 0,03 \text{ дн.} \quad (22)$$

« $\Phi_{\text{факт1}}$  – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни» [12];

«Общий годовой экономический эффект ( $\mathcal{E}_Г$ ) от мероприятий рассчитывается по формуле 23» [12]:

$$\mathcal{E}_Г = \mathcal{E}_{МЗ} + \mathcal{E}_{УСЛ.ТР} + \mathcal{E}_{СТРАХ} \quad (23)$$

«Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле 24» [12]:

$$ЗПЛ_{ДН} = T_{\text{час}} \cdot T \cdot S \cdot (100\% + k_{\text{допл}}), \quad (24)$$

$$ЗПЛ_{ДН1} = 112 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100\% + 10\%) = 985,6 \text{ руб.}$$

$$ЗПЛ_{ДН2} = 112 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100\% + 0\%) = 896 \text{ руб.}$$

«Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве рассчитываются по формуле 25» [12]:

$$P_{МЗ} = BUT \cdot ЗПЛ_{ДН} \cdot \mu, \quad (25)$$

$$P_{МЗ_1} = 6,5 \cdot 985,6 = 6406,4 \text{ руб.}$$

$$P_{МЗ_2} = 0 \cdot 896 \cdot 2 = 0 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия материальных затрат рассчитывается по формуле 26» [12]:

$$\mathcal{E}_{МЗ} = P_{МЗ_1} - P_{МЗ_2} \quad (26)$$

«где  $P_{МЗ_1}$ ,  $P_{МЗ_2}$  – материальные затраты в связи с несчастными случаями до и после проведения мероприятий, руб.» [12].

« $T_{\text{чс.}}$  – часовая тарифная ставка, руб./час» [12].

$$\mathcal{E}_{МЗ} = 6406,4 - 0 = 6406,4 \text{ руб.}$$

«Среднегодовая заработная плата рассчитывается по формуле 27» [12]:

$$ЗПЛ_{\text{год}1} = ЗПЛ_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{план}} = 985,6 \cdot 211 = 207961,6 \text{ руб.} \quad (27)$$

$$ЗПЛ_{\text{год}2} = ЗПЛ_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{план}} = 896 \cdot 209 = 187264 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот рассчитывается по формуле 28» [12]:

$$\mathcal{E}_{\text{УСЛ.ТР}} = (Ч_1 - Ч_2) \cdot (ЗПЛ_{\text{год}1} - ЗПЛ_{\text{год}2}) \quad (28)$$

«где  $ЗПЛ_{\text{дн}}$  – среднедневная зар.плата одного работающего, руб.» [12].

$$\mathcal{E}_{\text{УСЛ.ТР}} = (6 - 0) \cdot (207961,6 - 187264) = 124185,6 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование рассчитывается по формуле 29» [12]:

$$\mathcal{E}_{\text{СТРАХ}} = \mathcal{E}_{\text{УСЛ.ТР}} \cdot t_{\text{стп}} = 124185,6 \cdot 1 = 124185,6 \text{ руб.} \quad (29)$$

«где  $t_{\text{страх}}$  – страховой тариф» [12].

$$\mathcal{E}_r = 6406,4 + 124185,6 + 124185,6 = 254777,6 \text{ руб.}$$

«Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий рассчитывается по формуле 30» [12]:

$$T_{ед} = \frac{Z_{ед}}{\mathcal{E}_2} \quad (30)$$

$$T_{ед} = \frac{94000}{254777,6} = 0,37 \text{ руб./год}$$

«Коэффициент экономической эффективности затрат рассчитывается по формуле 31» [12]:

$$E_{ед} = \frac{1}{T_{ед}} \quad (31)$$

«где  $T_{ед}$  – срок окупаемости единовременных затрат, год» [12].

$$E_{ед} = \frac{1}{0,37} = 2,7$$

Выводы по седьмому разделу

Предлагаемые в седьмом разделе мероприятия – внедрение контрольно-измерительного стенда для проверки и ремонта снятого с автомобиля электрооборудования и модернизация существующего приспособления для сборки крышки генератора – упрощают процесс ремонта и сокращают время простоя транспортных средств и позволяет повысить технику безопасности и охраны труда на предприятии. Предлагаемая мера обеспечит уровень безопасности, что приведет к экономической выгоде в размере 254777,6 тыс. руб.

## Заключение

В первом разделе изучены теоретические основы безопасности технологического процесса авторемонтных работ. Для этого рассмотрены законодательные основы безопасности технологического процесса авторемонтных работ, проанализированы особенности безопасности технологического процесса авторемонтных работ и возможности автоматизации процессов обеспечения безопасности технологического процесса авторемонтных работ

Во втором разделе исследования подтверждается, что обширный объем исследований и собранные статистические данные о травматизме показывают, что ведущими факторами риска при выполнении авторемонтных операций являются следующие: повреждения, вызванные частицами металла, отлетающими в процессе работы, части оборудования, отдающиеся от своих мест в ходе операций обработки, поломка абразивного диска, слишком длинный прут, который превосходит размер шпинделя станка, риск получения травмы во время настройки машин и зажимание руки между вращающейся заготовкой или инструментом. По результатам анализа травматических причин, в ООО «Альянс Проект» основной причиной являются воздействия от движущихся или режущих объектов. Анализ специальной оценки условий труда привел к выводу, что класс условий труда сотрудников, занятых на авторемонтных работах, составляет 3.1.

В третьем разделе предложены два мероприятия, которые позволят повысить безопасность технологического процесса авторемонтных работ в ООО «Альянс Проект». Предлагаемая модернизация помогла удовлетворить требование к универсальности приспособления, появляется возможность выполнения некоторых технологических операций; применение технологического оборудования позволяет повысить технику безопасности и охраны труда на предприятии.

В четвертом разделе на основе анализа анкет были выявлены ключевые опасности, среди которых стоит выделить риск получения травм, таких как ушибы или порезы, во время работы токаря. Разработаны специальные процедуры для минимизации этих рисков.

В разделе пятом настоящего исследования выполнена оценка влияния деятельности ООО «Альянс Проект» на окружающую среду и предоставлена информация о применяемых на предприятии технологиях.

В разделе шесть данной работы описаны возможные сценарии аварий. Он содержит анализ основных причин аварий, выраженных в процентном отношении, и предлагает стратегии для минимизации и устранения их последствий для различных типов инцидентов.

Предлагаемые в седьмом разделе мероприятия – внедрение контрольно-измерительного стенда для проверки и ремонта снятого с автомобиля электрооборудования и модернизация существующего приспособления для сборки крышки генератора – упрощают процесс ремонта и сокращают время простоя транспортных средств и позволяет повысить технику безопасности и охраны труда на предприятии. Предлагаемая мера обеспечит уровень безопасности, что приведет к экономической выгоде в размере 254777,6 тыс. руб.

## Список используемых источников

1. Багдасарова Т. А. Выполнение работ по профессии «Токарь». М. : Академия, 2023. 176 с.
2. Галиева Г. М. Организация системы управления рисками на российских предприятиях // Финансы и кредит. 2021. №34. С. 57-64.
3. Голицын А. Н. Основы промышленной экологии. М. : Academia, 2018. 239 с.
4. Жук Ю. В. Исследование и анализ опасных ситуаций технологических процессов // Актуальные проблемы безопасности в техносфере. 2021. № 2. С. 14-21.
5. Карпов А. В. К вопросу повышения безопасности технологических процессов обработки резанием // Современные проблемы науки и образования. 2023. №2. С. 18-23.
6. О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда [Электронный ресурс] : Постановление Правительства Российской Федерации от 24.12.2021 №2464. URL: <https://docs.cntd.ru/document/727688582> (дата обращения 03.04.2024).
7. О специальной оценке условий труда [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ (ред. от 24.07.2023). URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_156555/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156555/) (дата обращения: 19.08.2023).
8. Об утверждении порядка прохождения обязательного психиатрического освидетельствования работниками, осуществляющими отдельные виды деятельности [Электронный ресурс] : Приказ Минздрава РФ от 20.05.2022 №342н. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=423749> (дата обращения: 05.04.2024).
9. Об утверждении Правил по охране труда на автомобильном транспорте [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 09.12.2020

№ 871н. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_371368/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_371368/)  
(дата обращения: 02.04.2024).

10. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_403335/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_403335/) (дата обращения: 20.03.2024).

11. Описание Гаро Э-250-02 М [Электронный ресурс] : Руководство по эксплуатации стенда контрольно-измерительного. URL: <https://315301.selcdn.ru/upload-9aa5dfbad84e91e7bd4542ad2adfc1c1/iblock/e10/mmlsfvo41kxthmwz1ycg5ggxzo vx0z7n.pdf> (дата обращения: 06.04.2024).

12. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности [Электронный ресурс] : Методические указания по выполнению раздела / Т.Ю. Фрезе. URL: <https://edu.rosdistant.ru/course/view.php?id=3014> (дата обращения: 05.04.2024).

13. Пасютина О. В. Охрана труда при техническом обслуживании и ремонте автомобилей. М.: Республиканский Институт профессионального образования, 2021. 101 с.

14. Савельев И. В. Производственная безопасность: Учебное пособие. СПб. : Лань, 2018. 432 с.

15. Симонова Н. И. Оценка индивидуального профессионального риска на предприятиях промышленности // Профессия и здоровье. 2021. №4. С. 448– 450.

16. Солодунов А. А. Надежность и устойчивость организации при ЧС // Промышленная безопасность. №2. С. 14-20.

17. Спиридонов Н. И. Организация эксплуатации автомобилей. М. : Издание книг, 2021. 100 с.

18. Старков В. К. Физика и оптимизация резания материалов. М. : Машиностроение, 2019. 640 с.

19. Стерин И. С. Токарь-универсал. М. : Дрофа, 2020. 560 с.

20. Трудовой Кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] :  
Федеральный закон от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 14.02.2024). URL:  
[https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34683/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/) (дата обращения:  
14.03.2024).

## Приложение А

### Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления

Таблица А.1 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный год 2023 г.

| Наименование видов отходов  | Код по ФККО      | Класс опасности и отходов | Наличие отходов на начало года, тонн |              | Образовано отходов, тонн | Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн | Утилизировано отходов, тонн | Обезврежено отходов, тонн |
|---|------------------|---------------------------|--------------------------------------|--------------|--------------------------|--|-----------------------------|---------------------------|
|   |                  |                           | Хранение                             | Накопление   |                          |  |                             |                           |
| Отходы коммунальные, подобные коммунальным на производстве и при предоставлении услуг населению | 7 30 000 00 00 0 | IV                        | 0                                    | 8 т          | 8 т                      | 0  | 0                           | 0                         |
| Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн               |                  |                           |                                      |              |                          |  |                             |                           |
| Всего   | для обработки    | для утилизации            | для обезвреживания                   | для хранения | для захоронения          |  |                             |                           |
| 11  | 12               | 13                        | 14                                   | 15           | 16                       |  |                             |                           |
| 0   | 0                | 0                         | 0                                    | 0            | 8 т.                     |  |                             |                           |

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

| Размещено отходов на эксплуатируемых объектах, тонн |  |                                |                           |                              | Наличие отходов на конец года, тонн |            |
|---|--|--------------------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------------------------|------------|
| Всего   | Хранение на собственных объектах размещения отходов, далее - ОРО | Захоронение на собственных ОРО | Хранение на сторонних ОРО | Захоронение на сторонних ОРО | Хранение                            | Накопление |
| 17  | 18   | 19                             | 20                        | 21                           | 22                                  | 23         |
| 0   | 0  | 0                              | 0                         | 0                            | 0                                   | 0          |