

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 изготовления  
металлических изделий на АО «АВТОВАЗ»

Обучающийся

Л.В. Макарова

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент, Е.В. Полякова

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

Консультанты

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

О.А. Головач

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

Тольятти 2023

Институт инженерной и экологической безопасности  
(наименование института полностью)

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

Обучающийся Макарова Лариса Викторовна

1. Тема Безопасность технологического процесса изготовления металлических изделий на АО «АВТОВАЗ»
2. Срок сдачи студентом законченной бакалаврской работы 03 мая 2023 г.
3. Исходные данные к бакалаврской работе: нормативные правовые документы в области промышленной безопасности, экологической безопасности и охраны труда; ГОСТ, СанПин, СН; локальные акты организации; статьи, монографии по теме бакалаврской работы.
4. Содержание бакалаврской работы:

**Аннотация**

**Содержание**

**Введение** (обосновывается актуальность и значимость темы, формулируются цель и задачи работы, анализируется современное состояние пожарной безопасности в данной отрасли экономики)

**Разделы**

**1. Анализ технологического процесса изготовления металлических изделий на АО «АВТОВАЗ»**

Необходимо изучить организацию, основные виды деятельности, описать: структуру управления предприятием, осуществляемые технологические процессы, привести характеристику применяемого оборудования, приспособлений и инструментов.

Необходимо провести анализ безопасности оборудования, приспособлений, инструментов, анализ опасных и вредных производственных факторов, возникающих на рабочих местах персонала при выполнении работ, проанализировать обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты. Результаты оформляются в таблицу.

**2. Анализ безопасности условий труда при изготовлении металлических изделий на АО «АВТОВАЗ»**

Провести анализ травматизма при изготовлении металлических изделий, учащийся анализирует количество несчастных случаев, инцидентов, по годам, тяжести, причинам. Делает выводы по результатам анализа, строит диаграммы, рассчитывает Кт, Кч.

Проанализировать результаты производственного контроля (результаты специальной оценки условий труда): график исследований, методы и средства измерений, выявленные нарушения санитарных норм и

правил, какие были разработаны и проведены мероприятия по улучшению условий труда.

### **3. Разработка комплекса мероприятий по повышению безопасности технологического процесса изготовления металлических изделий на АО "АВТОВАЗ"**

Необходимо опираясь на результаты анализа, проведенного в первом разделе. Проанализировать мероприятия, применяемые на предприятии по повышению безопасности технологического процесса изготовления металлических изделий, выявить проблемы, которые не решаются данными мероприятиями, и предложить более совершенные методы по обеспечению безопасности технологического процесса (средства коллективной и индивидуальной защиты на рабочих местах). Обосновать выбранное решение с точки зрения затрат и эффекта от его внедрения.

### **4. Охрана труда**

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда»: составить реестр профессиональных рисков для рабочих мест производственного подразделения (3-5), провести идентификацию опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций (видов работ) на выбранных для анализа рабочих местах. По результатам проведенной идентификации на каждом рабочем месте заполняется Анкета в соответствии Приказом Минтруда России от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков». Необходимо посчитать по формуле количественную оценку риска. Определить мероприятие по устранению высокого уровня профессионального риска на рабочем месте.

### **5. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность**

Определить антропогенную нагрузку организации, технологического процесса на окружающую среду. Определить соответствуют ли технологии на производстве наилучшим доступным. Оформить результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха, результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов, результаты производственного контроля в области обращения с отходами.

### **6. Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях**

Разработать для объекта защиты (организации) план действий по предупреждению и ликвидации ЧС организаций:

- описать вероятные (прогнозируемые) аварии и ЧС по характеру (в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 21 мая 2007 г. № 304) и источникам (по ГОСТ 22.0.06-97/ГОСТ Р 22.0.06-95, по Приказу МЧС России от 05.07.2021 N 429), а также на основе другой возможной доступной информации (из декларации промышленной безопасности объекта, паспорта безопасности муниципального образования, в сведениях, представляемых территориальными органами федеральных органов исполнительной власти в субъекте Российской Федерации, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органами

местного самоуправления и др.);

- указать адрес месторасположения сил и средств, привлекаемых для ликвидации возможных ЧС в данной организации (подразделения ЦУКС, АСС, ФПС ГПС МЧС России, УМВД России, станции/бригады скорой медицинской помощи и др.);

- указать руководителя ликвидации ЧС, и должностной состав объектового звена ТП РСЧС (АСС объекта, КЧС и ПБ, эвакуационной комиссии и др.) на основе внутренних распорядительных документов организации, Приказа МЧС России от 23.12.2005 N 999;

- описать основные мероприятия по предупреждению и ликвидации идентифицированных прогнозируемых ЧС, проводимые объектовым звеном ТП РСЧС в режиме повышенной готовности и в режиме ЧС на объекте (в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 30.12.2003 N 794; Федеральным законом от 22.08.1995 N 151-ФЗ, Методическими рекомендациями по организации и ведению гражданской обороны в субъекте Российской Федерации и муниципальном образовании" (утв. МЧС России 13.12.2012 N 2-4-87-30-14), Приказом МЧС России от 23.12.2005 N 999; Методическими рекомендациями по созданию, оснащению, подготовке и применению нештатных аварийно-спасательных формирований и нештатных формирований по обеспечению выполнения мероприятий по гражданской обороне" (утв. МЧС России 02.12.2021 N МР-ВЯ-1), Приказом МЧС России от 16.10.2017 N 444 и другими документами, утвержденными органами власти муниципальных/территориальных образований);

- описать организацию оповещения и информирования персонала объекта об угрозе и возникновении ЧС (указать наименование должностных лиц объекта и описать их обязанности). Составить схему связи и оповещения на объекте при угрозе возникновения или возникновении ЧС;

- составить таблицу ПВР для персонала объекта (выбрать ближайшие из списка рекомендуемых ТП РСЧС муниципального/территориального образования) с учетом возможного количества эвакуируемых лиц на объекте;

- составить маршруты эвакуации (основной и запасной) персонала объекта из каждой зоны возможной (прогнозируемой) ЧС в пункты временного размещения эвакуируемого населения;

- разработать таблицу с перечнем основных мероприятий, выполняемых конкретными службами и должностными лицами объекта (организации) при ЧС;

- составить сведения о необходимости наличия и наличии средств индивидуальной защиты для работников организации для защиты при ЧС в соответствии с Приказом МЧС России от 01.10.2014 N 543.

## **7. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности**

В рамках работы над проектом для организации необходимо выполнить:

- разработку плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.

- расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на

производстве и профессиональных заболеваний.

- оценку снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.

- оценку снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда.

- оценку производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.

### **Заключение**

#### **Список используемых источников**

Приложения (при необходимости)

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. Анализ опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах при изготовлении металлических изделий (таблица с выявленными ОВПФ).

2. Анализ производственного травматизма при выполнении работ по изготовлению металлических изделий (таблицы и диаграммы).

3. Анализ безопасности технологического процесса изготовления металлических изделий на предприятии (результаты специальной оценки условий труда/производственного контроля).

4. Мероприятия по повышению безопасности технологического процесса изготовления металлических изделий на АО "АВТОВАЗ" (сравнительный анализ было/предлагаем в виде таблиц).

5. Охрана труда (карта оценки риска, таблица).

6. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность (результаты ПЭК по Приказу Минприроды России от 14.06.2018 N 261 (ред. от 23.06.2020) "Об утверждении формы отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля").

7. Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях. План действий по предупреждению и ликвидации ЧС на АО "АВТОВАЗ"

8. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

6. Консультанты по разделам:

«Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» Фрезе Т.Ю.

7. Дата выдачи задания «24» ноября 2022 г.

Руководитель бакалаврской работы



(подпись)

Е.В. Полякова  
(И.О. Фамилия)



Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН  
выполнения бакалаврской работы**

Обучающийся Макарова Лариса Викторовна  
по теме Безопасность технологического процесса изготовления  
металлических изделий на АО «АВТОВАЗ»

Наименование работ	Плановый срок выполнения	Фактический срок выполнения	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	24.11.2022	24.11.2022	выполнено	
Содержание	08.12.2022	08.12.2022	выполнено	
Введение	08.12.2022	08.12.2022	выполнено	
1. Анализ технологического процесса изготовления металлических изделий на АО «АВТОВАЗ»	29.12.2022	29.12.2022	выполнено	
2. Анализ безопасности условий труда при изготовлении металлических изделий на АО «АВТОВАЗ»	26.01.2023	26.01.2023	выполнено	
2. Разработка комплекса мероприятий по повышению безопасности технологического процесса изготовления металлических изделий на АО "АВТОВАЗ"	16.02.2023	16.02.2023	выполнено	

Охрана труда	16.03.2023	16.03.2023	выполнено	И-
Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	30.03.2023	30.03.2023	выполнено	И-
Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	13.04.2023	13.04.2023	выполнено	И-
Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	27.04.2023	29.04.2023	выполнено	И-
Заключение	27.04.2023	27.04.2023	выполнено	И-
Список используемых источников	27.04.2023	29.04.2023	выполнено	И-
Графическая часть	27.04.2023	27.04.2023	выполнено	И-
Предварительная защита, корректировка бакалаврской работы	03.05.2023	03.05.2023	выполнено	И-

Руководитель бакалаврской работы

  
(подпись)

Е.В. Полякова  
(И.О. Фамилия)

## Аннотация

Бакалаврская работа написана на основе прохождения преддипломной практики, которая осуществлялась на территории крупнейшего автомобилестроительного предприятия города Тольятти, АО «АВТОВАЗ».

Цель работы – обеспечение безопасности технологического процесса изготовления металлических изделий на АО «АВТОВАЗ», путем разработки комплекса мероприятий по повышению условий труда и производственной безопасности, а также оценка их эффективности.

Объектом исследования выступает компания автомобильной промышленности АО «АВТОВАЗ», основной вид деятельности – производство легковых автомобилей марки LADA.

Предмет исследования – условия труда производственной среды сотрудников прессового производства при технологическом процессе изготовления металлических кузовных деталей автомобиля и деталей каркаса кузова.

В процессе написания бакалаврской работы был изучен технологический процесс цеха холодной штамповки прессового производства компании АО «АВТОВАЗ». Проведен анализ опасных и вредных производственных факторов и обеспечение персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты. Также исследованы результаты проведенной специальной оценки условий труда. Кроме того, согласно техническому заданию, в работе исследованы нормативные, отчетные и другие документы по разделам: «охрана труда», «охрана окружающей среды и экологическая безопасность», «защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях». Проведены расчеты оценки затрат на внедрение мероприятий по улучшению условий промышленной безопасности.

Результатом выполнения выпускной работы является предложенный комплекс мероприятий по повышению условий труда и производственной безопасности.



## **Abstract**

Topic: Safety of the technological process of manufacturing metal products at JSC «AVTOVAZ».

The bachelor's work was written on the basis of passing a pre-graduate internship, which was carried out on the territory of the largest automobile manufacturing enterprise in the city of Togliatti, JSC «AVTOVAZ».

The purpose of the work is to reduce the impact of hazardous and harmful production factors by developing a set of measures to improve working conditions and industrial safety, as well as evaluating their effectiveness.

The object of the study is the automotive industry company «AVTOVAZ» JSC, the main activity is the production of LADA passenger cars.

The subject of the study is the working conditions of the production environment of employees of the press production during the technological process of manufacturing metal car body parts and body frame parts.

In the process of writing the bachelor's work, the technological process of the cold stamping workshop of the press production of «AVTOVAZ» JSC was studied. The analysis of dangerous and harmful production factors and the ensuring of personnel with means of individual and collective protection. The results of the assessment of working conditions were also investigated. In addition, according to the terms of reference, regulatory, reporting and other documents were studied in the work under the sections: «labor protection», «environmental protection and environmental safety», «protection in emergency and emergency situations». Calculations of the cost estimates for the implementation of measures to improve industrial safety conditions have been carried out.

The result of the final work is the proposed set of measures to improve working conditions and industrial safety.

## Содержание

Введение.....	6
Термины и определения .....	8
Перечень сокращений и обозначений.....	9
1 Анализ технологического процесса изготовления металлических изделий на АО «АВТОВАЗ».....	10
1.1 Характеристика производственного объекта.....	10
1.2 Анализ технологического процесса .....	11
1.3 Анализ безопасности оборудования, приспособлений, инструментов.....	13
1.4 Анализ вредных и опасных производственных факторов на рабочих местах персонала и обеспечение средствами индивидуальной и коллективной защиты .....	16
2 Анализ безопасности условий труда при изготовлении металлических изделий на АО «АВТОВАЗ».....	24
2.1 Анализ травматизма на производственном объекте.....	24
2.2 Определение коэффициента частоты и тяжести травматизма.....	27
2.3 Анализ результатов проведенной специальной оценки условий труда... ..	31
3 Разработка комплекса мероприятий по повышению безопасности технологического процесса изготовления металлических изделий на АО «АВТОВАЗ» .....	34
4 Охрана труда .....	41
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	49
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях .....	63
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	72
7.1 Санитарно-гигиеническая эффективность мероприятий по охране труда.....	73

7.2 Экономическая эффективность мероприятий по охране труда .....	76
Заключение .....	79
Список используемой литературы .....	81
Приложение А План размещения основного технологического оборудования в цехе холодной штамповки прессового производства.....	86
Приложение Б Внедряемое мероприятие по повышению уровня безопасности технологического процесса изготовления металлических деталей (комплектующих) и каркаса кузова .....	87
Приложение В Карта оценки профессиональных рисков рабочего места оператора автоматических и полуавтоматических линий холодноштамповочного оборудования .....	88
Приложение Г Карта оценки профессиональных рисков рабочего места резчика металла на ножах и прессах.....	90

## Введение

На каждом рабочем месте существует множество видов опасностей, которые угрожают здоровью и благополучию работников. Поэтому в промышленности были разработаны различные типы подходов к инженерному и административному контролю. В большинстве случаев контроль за опасными условиями может быть затруднен из-за экономических и технических ограничений. Однако в этих случаях вместо инженерного или технологического контроля могут применяться определенные виды методов административного контроля. Поскольку создать безопасную среду с нулевой вероятностью профессионального воздействия вредных веществ практически невозможно, можно ожидать, что каждый работник может иметь определенный уровень воздействия одного или нескольких вредных веществ. Вероятность и степень такого воздействия будут зависеть от требований работы или условий рабочей среды. При этом условии можно определить «показатель серьезности работы» как количественное значение, чтобы выбрать и использовать наилучшую возможную методологию контроля, а также создать долгосрочный план гигиены труда.

«Изучение и решение проблем, связанных с обеспечением здоровых и безопасных условий, в которых протекает труд человека – одна из наиболее важных задач в разработке новых технологий и систем производства. Изучение и выявление возможных причин производственных несчастных случаев, профессиональных заболеваний, аварий, взрывов, пожаров, и разработка мероприятий и требований, направленных на устранение этих причин позволяют создать безопасные и благоприятные условия для труда человека. Комфортные и безопасные условия труда – один из основных факторов влияющих на производительность и безопасность труда, здоровье работников» [3].

Таким образом, обеспечение безопасности технологического процесса при изготовлении металлических изделий на АО «АВТОВАЗ» является актуальной темой.

Целью данной работы является обеспечение безопасности технологического процесса изготовления металлических изделий на АО «АВТОВАЗ», путем разработки комплекса мероприятий по повышению условий труда и производственной безопасности, а также оценка их эффективности.

Для достижения поставленной цели выпускной работы необходимо поэтапно решить следующие задачи:

- произвести общий анализ организации АО «АВТОВАЗ» и рассмотреть технологический процесс одного из производственного цеха;
- рассмотреть аспекты безопасных условий труда, технологического процесса изготовления металлических деталей кузова автомобилей и деталей каркаса кузова;
- разработать комплекс мероприятий по повышению безопасности технологического процесса по исследованным результатам специальной оценки условий труда;
- провести анализ охраны труда, путем идентификации опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций;
- определить антропогенную нагрузку организации, технологического процесса на окружающую среду;
- разработать основной план действия организации при возможных техногенных авариях и чрезвычайных ситуаций;
- оценить затраты на внедрение комплекса мероприятий по повышению условий, охраны труда и промышленной безопасности.



## Термины и определения

В настоящей бакалаврской работе применяются следующие термины с соответствующими определениями.

«Безопасные условия труда – условия труда, при которых воздействие на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов исключено либо уровни воздействия таких факторов не превышают установленных нормативов» [19].

«Вредный производственный фактор – фактор производственной среды или трудового процесса, воздействие которого может привести к профессиональному заболеванию работника» [19].

«Опасный производственный фактор – фактор производственной среды или трудового процесса, воздействие которого может привести к травме или смерти работника» [19].

«Охрана труда – система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия» [19].

«Профессиональный риск – вероятность причинения вреда жизни и (или) здоровью работника в результате воздействия на него вредного и (или) опасного производственного фактора при исполнении им своей трудовой функции с учетом возможной тяжести повреждения здоровья» [19].

«Условия труда – совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника» [19].

## Перечень сокращений и обозначений

АО – акционерное общество;

ВСВ – временно согласованные выбросы;

ЗС – защитное сооружение;

МЧС – Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий

ОВПФ – опасные и вредные производственные факторы;

ООС – охрана окружающей среды;

ОТ – охрана труда;

ПДВ – предельно допустимый выброс;

ПДС – предельно допустимый сброс;

ПСШ – производство средней штамповки;

ПрП – прессовое производство;

СИЗ – средство индивидуальной защиты;

СОУТ – специальная оценка условий труда;

ССБТ – система стандартов безопасности труда;

ХШО – холодноштамповочное оборудование;

ФККО – федеральный классификационный каталог отходов;

ЧС – чрезвычайная ситуация.

# **1 Анализ технологического процесса изготовления металлических изделий на АО «АВТОВАЗ»**

## **1.1 Характеристика производственного объекта**

АО «АВТОВАЗ» крупнейшая автомобилестроительная компания, производящая легковые автомобили на территории Российской Федерации. Завод один из немногих предприятий, который имеет полный цикл изготовления автомобильной продукции – начиная от расплава металла и заканчивая финишной сборкой всех комплектующих частей. Общая протяженность конвейерных линий составляет 300 км, а главная линия конвейера имеет длину 1,5 км.

Автомобильный завод занимает площадь более 600 гектаров, включает в себя производства различного типа, такие как: металлургическое производство, пресовое производство, сборочно-кузовное производство, покрасочный цех, ремонтный цех, цех изготовления технологического оборудования и оснасти, производство пластмассовых изделий, механо-сборочное производство, инжиниринговый центр АвтоВАЗа, центр дизайна LADA. Выбор территориального расположения завода и производственных цехов структурировано с учетом местной розы ветров, для того, чтобы снизить негативное воздействие на городскую среду и его население.

Организационная структура управления автомобильного завода АО «АВТОВАЗ» содержит принципы и элементы линейно-функциональной системы управления. Данная система хороша собой тем, что построение отношений базируется по иерархической лестнице на прямых вертикальных связях типа «руководитель-подчиненный» и ориентируется на отдельные функции каждого отдела. Также эта структура помогает освободить линейных руководителей от решения многих вопросов.

Изучая общую организационную структуру управления предприятия АО «АВТОВАЗ», можно сформировать вывод о том, что основными

органами управления компании являются: Собрание акционеров, Совет директоров и Президент АО «АВТОВАЗ».

## 1.2 Анализ технологического процесса

В основе исследования данной выпускной квалифицированной работы лежит технологический процесс изготовления металлических изделий на АО «АВТОВАЗ». Анализ техпроцесса будем проводить на базе цеха холодной штамповки прессового производства, являющегося одним из объектов многочисленных структурных единиц завода. Схема территориального расположения прессового производства АО «АВТОВАЗ» представлена на рисунке 1.

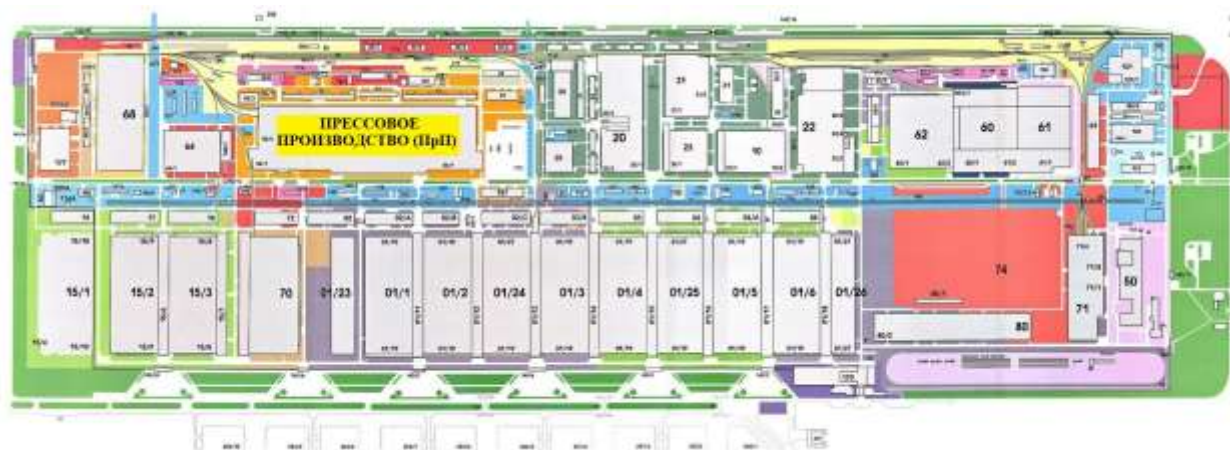


Рисунок 1 – Схема размещения прессового производства на территории АО «АВТОВАЗ»

На протяжении многих лет линии штамповки прессового производства АО «АВТОВАЗ» являются лучшими в России, по объемам переработки продукции. Технологические процессы позволяют вести производство деталей по законченному циклу на одной линии или в одном пролете.

Прессовое производство, общей площадью 217000 м<sup>2</sup>, является самостоятельным структурным подразделением предприятия. Он относится к

заготовительному производству, перерабатывает поступающий в рулонах листовой прокат черных, цветных и нержавеющей металлов, обеспечивает штампованными комплектующими деталями и заготовками основные производственные подразделения завода.

Основная производимая продукция прессового производства АО «АВТОВАЗ» это детали, получающиеся методом штамповки, путем обработки листового металла давлением. Цех штамповки специализируется на изготовлении:

- «крупногабаритных кузовных деталей автомобиля (панелей боковин, крыш, дверей, капотов, багажников, крыльев);
- среднегабаритных деталей каркаса кузова (усилителей, балок, кронштейнов, лонжеронов)» [15].

«Номенклатура выпускаемой продукции насчитывает более 1700 наименований изделий» [4], а общее число производимых комплектующих за период 2022 года составило более 34 307 275 деталей. Для их изготовления используются около 8400 штампов и задействуются 332 единицы штамповочного и ремонтного оборудования.

Цех штамповки оснащен современными линиями, которые включают в себя автоматические и полуавтоматические прессы. Основным оборудованием прессового производства является:

- «Высокопроизводительная автоматическая линия штамповки кузовных деталей фирмы Komatsu, состоящая из головного прессы усилием 2000 тонн и четырех прессов усилием 1000 тонн» [4].
- «Шестипозиционная, трехкоординатная автоматическая линия штамповки кузовных деталей фирмы Erfurt усилием 3200 тонн» [4].
- «Автоматическая линия вырубки заготовок из рулона фирмы AIDA с механическими ножницами, устанавливаемыми на стол прессы и позволяющими осуществлять угловой рез. Усилие — 630 тонн» [4].



- «Автоматическая линия штамповки кузовных деталей фирм AIDA&ABB, состоящая из головного прессы усилием 2000 тонн и четырех прессов усилием 1000 тонн» и другие» [4].

Основным процессом выполняемых работ прессового производства АО «АВТОВАЗ» являются крупная и средняя кузовная штамповка деталей, которая выполняется следующими этапами:

- автоматическая раскатка рулона листового металла на линии резки металла и вырубки заготовок по заданным параметрам;
- поставка заготовок на автоматические, полуавтоматические штамповочные линии для изготовления комплектующих;
- штамповка крупных и средних кузовных деталей и каркасов на автоматизированных линиях;
- визуальный осмотр вида качества детали на конечной линии транспортера;
- проверка контроля качества готовой комплектующей, на специально оборудованных столах, вне потока линии и его сравнение с контрольным образцом на 3D модели;
- упаковка готовых деталей и транспортировка на следующие этапы производства.

### **1.3 Анализ безопасности оборудования, приспособлений, инструментов**

Размещение оборудования линий штамповки прессового производства должно соответствовать согласно нормативам указанных в «ГОСТ 12.3.002-2014. Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности» [17].

«Размещение производственного оборудования должно обеспечивать безопасность и удобство его эксплуатации, обслуживания и ремонта с учетом:

- требований эргономики и технической эстетики к производственному оборудованию;
- снижения воздействия на работников вредных и (или) опасных производственных факторов до значений, установленных стандартами ССБТ и другими нормативными правовыми документами, а также использования средств защиты работников от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов;
- безопасного передвижения работников (а также посторонних лиц), быстрой их эвакуации в экстренных случаях, а также кратчайших подходов к рабочим местам, по возможности, не пересекающих транспортные пути;
- организации кратчайших путей движения предметов труда и производственных отходов с максимальным исключением встречных грузопотоков;
- безопасной эксплуатации транспортных средств, средств механизации и автоматизации производственных процессов;
- организации рабочих зон (рабочих мест), необходимых для свободного и безопасного выполнения трудовых операций при монтаже (демонтаже), обслуживании и ремонте оборудования с учетом размеров используемых инструментов и приспособлений, мест для установки, снятия и временного размещения исходных материалов, заготовок, полуфабрикатов, готовой продукции и отходов производства, а также запасных и демонтируемых узлов и деталей;
- наличия площадей для размещения запасов обрабатываемых заготовок, исходных материалов, полуфабрикатов, готовой продукции, отходов производства, нестационарных стеллажей, технологической тары и аналогичных вспомогательных зон;
- наличия площадей для размещения стационарных площадок, лестниц, устройств для хранения и перемещения материалов,

инструментальных столов, электрических шкафов, пожарного инвентаря и аналогичных зон стационарных устройств;

- наличия площадей для размещения коммуникационных систем и вспомогательного оборудования, монтируемого на заданной высоте от уровня пола или площадки, подпольных инженерных сооружений (коммуникаций) со съёмными или открывающимися ограждениями и аналогичными зонами коммуникаций;
- разделения на роботизированных участках рабочих зон промышленных роботов и обслуживающего персонала» [17].

План размещения основного технического оборудования, цеха холодной штамповки прессового производства, представлен в приложении А.

Согласно внутреннему распоряжению АО «АВТОВАЗ» работодатель должен обеспечить:

- «содержание и эксплуатацию инструмента и приспособлений в соответствии с требованиями Правил и технической документации организации-изготовителя;
- контроль за соблюдением работниками требований Правил и инструкций по охране труда» [10].

Согласно установленным в «приказе Министерства труда Российской Федерации от 27.11.2022г. №835н «Правила по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями»» [10], сотрудники прессового производства АО «АВТОВАЗ» при осуществлении работ, обязаны следовать этим инструкциям.

Типовой перечень оборудования, приспособления и инструментов, которое используется работниками прессового производства при технологическом процессе изготовления металлических деталей на штамповочном оборудовании (прессах), приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Оборудование, инструменты и приспособления

Оборудование, инструменты и приспособления		Оценка риска
Оборудование	Пресс-автомат, автоматические и полуавтоматические линии штамповки, гидравлический пресс, автоматическая линия вырубki заготовок с механическими ножницами	Значительный риск
Инструмент и приспособление	Штампы, гаечные ключи, оснастка, измерительный инструмент	Незначительный риск
Материалы	Рулон листового металла (сталь 08пс, сталь 08Ю), металлические заготовки	Незначительный риск

Рассматривая данный перечень оборудования, инструмента и приспособления с которым работает штамповщик, можно сделать заключение о том, что одним из самых эксплуатируемых и загруженных (ввиду специфики деятельности организации) установок является гидравлический пресс, а также автоматические и полуавтоматические линии штамповки, на которое приходит основная часть выполняемых работ.

#### **1.4 Анализ вредных и опасных производственных факторов на рабочих местах персонала и обеспечение средствами индивидуальной и коллективной защиты**

При выполнении технологического процесса изготовления металлических изделий на линии холодной штамповки пресового производства АО «АВТОВАЗ» рабочее место штамповщика может быть подвержено различным опасным и вредным производственным факторам. В связи с этим, необходимо обеспечить безопасность и здоровье работника, а также соблюдение правил, техники безопасности.

Данный «ГОСТ 12.0.003–2015 ССБТ используется для проведения анализа производственной безопасности в цехе путем выявления опасных и вредных производственных факторов» [16].

«Вредные производственные факторы по воздействию на организм работающего человека подразделяют на:

- факторы, которые вызывают хронические заболевания, в том числе усугубляющие уже имеющиеся заболевания за счет длительного относительно-низкоинтенсивного воздействия;
- факторы, приводящие к острым заболеваниям (отравлениям, поражениям) или травмам за счет кратковременного (одиночного и/или практически мгновенного) относительно высокоинтенсивного воздействия» [16].

«Опасные производственные факторы по воздействию на организм работающего человека подразделяют на:

- факторы, приводящие к смертельным травмам (летальному исходу, смерти);
- факторы, приводящие к несмертельным травмам» [16].

«Опасные и вредные производственные факторы по принципу характера своего происхождения подразделяют на:

- факторы, порождаемые физическими свойствами и характеристиками состояния материальных объектов производственной среды;
- факторы, порождаемые химическими и физико-химическими свойствами используемых или находящихся в рабочей зоне веществ и материалов;
- факторы, порождаемые биологическими свойствами микроорганизмов, находящихся в биообъектах и (или) загрязняющих материальные объекты производственной среды;
- факторы, порождаемые социально-экономическими и организационно-управленческими условиями осуществления трудовой деятельности (плохая организация работ, низкая культура безопасности и т.п.);
- факторы, порождаемые психическими и физиологическими свойствами и особенностями человеческого организма и личности работающего (плохое самочувствие работника, нахождение работника в состоянии алкогольного, наркотического или токсического опьянения или абсистенции, потеря концентрации внимания работниками и т.п.)» [16].



Для полного анализа производственной среды, рассмотрим основные опасные и вредные производственные факторы, которые воздействуют на штамповщика во время технологического процесса изготовления металлических комплектующих.

В таблице 2 представлена идентификация всех опасных и вредных производственных факторов (ОВПФ), которые присутствуют на рабочем месте штамповщика.

Таблица 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 (физические, химические, биологические, психофизиологические).
Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ			
Холодная штамповка деталей каркаса и кузова автомобиля			
Установка металлической заготовки в штамп для формовки детали	Линия штамповки, приемный лоток	Сталь 08пс; Заготовка из листового проката	Физические факторы: – «неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним» [16]. – «ОиВПФ, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде и характеризующиеся (повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума)» [16]. – «ОиВПФ, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей и характеризующиеся (повышенным уровнем общей и локальной вибрации)» [16].

Продолжение таблицы 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 (физические, химические, биологические, психофизиологические).
Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ			
Холодная штамповка деталей каркаса и кузова автомобиля			
Установление детали в пробивной штамп для пробивки отверстий	Калибр, пробивной штамп	Деталь из проката	<p>– «ОиВПФ, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха» [16].</p> <p>– «ОиВПФ, связанные со световой средой и характеризующиеся чрезмерными характеристиками световой среды, затрудняющими безопасное ведение трудовой и производственной деятельности (отсутствие или недостатки необходимого искусственного и естественного освещения)» [16].</p> <p>Химические факторы:</p> <p>– «Степень опасности химических веществ связана с путями их попадания в организм человека, которые проникают через органы дыхания (ингаляционный путь, по характеру результативности химического воздействия на организм человека подразделяют на токсические, раздражающие» [16].</p> <p>Психофизиологические факторы:</p> <p>«ОиВПФ, обладающие свойствами психофизиологического воздействия на организм человека, подразделяют (на физические перегрузки, связанные с тяжестью трудового процесса и нервно-психические перегрузки, связанные с напряженностью трудового процесса)» [16].</p>
Установка детали на штамп обрезки	Калибр, обрезной штамп	Деталь с отверстиями из проката	
Установка детали на фланцовочный штамп	Измерительный инструмент, фланцовочная оснастка, калибр	Обрезанная деталь из проката	
Установка детали на калибровочный стол	Калибровочный штамп	Готовая комплектующая деталь из проката	

Таким образом, можно установить, что деятельность штамповщика не только связана с воздействием целого ряда опасных и вредных факторов на общее состояние и организм, приводящих к профессиональным заболеваниям, но и характеризуется большой нагрузкой на организм, требующей мышечных усилий (напряжений) и соответствующего энергетического обеспечения.

Для предотвращения возможных негативных последствий необходимо принимать меры по защите работника, как например использование средств индивидуальной защиты, соблюдение правил техники безопасности, проведение регулярных медицинских осмотров и обучение правилам безопасности на рабочем месте.

Важным аспектом работы штамповщика является использование средств индивидуальной защиты. Они необходимы для предотвращения возможных травм и заболеваний, связанных с этой профессией.

Персонал прессового производства к выполнению технологического процесса допускаются только с применением средств индивидуальной защиты. «Работодатель обязан выдавать работникам средства индивидуальной защиты, в соответствии со статьей 221 Трудового Кодекса Российской Федерации» [19].

Обращаясь к «Приказу от 14 декабря 2010г. №1104н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам машиностроительных и металлообрабатывающих производств, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» (ред. от 20.02.2014г.)» [13], рассмотрим перечень обеспечения выдачи средств индивидуальной защиты для штамповщика прессового производства. Типовой перечень средств индивидуальной защиты для штамповщика представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Типовые нормы обеспечения средствами индивидуальной защиты

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Наименование специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты	Нормы выдачи на год (период) (штуки, пары, комплекты, мл)
Штамповщик	Министерство здравоохранения и социального развития Приказ от 14 декабря 2010г. №1104н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам машиностроительных и металлообрабатывающих производств, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» (ред. от 20.02.2014г.)	Костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий	1
		Ботинки кожаные с защитным подноском	1 пара
		Рукавицы комбинированные или перчатки с полимерным покрытием	до износа
		Очки защитные	до износа
		Каска защитная	до износа
		Подшлемник под каску	до износа
		Средство индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) противоаэрозольное	до износа

Изучив нормы бесплатной выдачи средств индивидуальной защиты, подведем итог, что штамповщик обязан надевать специальную защитную одежду, для защиты от порезов и царапин, а также от воздействия химических веществ. Также работник должен обязательно использовать перчатки, чтобы защитить руки от микротравм и других повреждений, которые могут возникнуть при работе с острыми предметами. Кроме того, важно носить защитные очки, чтобы предотвратить попадание мелких частиц в глаза. Не менее важным элементом индивидуальной защиты является маска-респиратор, которая предотвращает вдыхания пыли и других вредных веществ, которые могут возникнуть при работе с материалами, такими как металлы и пластмассы.

На каждого сотрудника прессового производства, заполняется личная карточка учета выдачи средств индивидуальной защиты, которая подтверждает наличие выданного СИЗ. Проведем сравнительный анализ нормативно-правовой документации АО «АВТВОАЗ» с типовыми нормами указанными в Приказе №1104н на выполнение требований выдачи СИЗ работникам прессового производства.

Таблица 4 – Средства индивидуальной защиты

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Наименование специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты	Нормы выдачи на год (период) (штуки, пары, комплекты, мл)	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется)
Штамповщик	Министерство здравоохранения и социального развития Приказ от 14 декабря 2010г. №1104н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам машиностроительных и металлообрабатывающих производств, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением»	Костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий	1	Выполняется
		Ботинки кожаные с защитным подноском	1 пара	Выполняется
		Рукавицы комбинированные или перчатки с полимерным покрытием	до износа	Выполняется
		Очки защитные	до износа	Выполняется
		Каска защитная	до износа	Выполняется
		Подшлемник под каску	до износа	Выполняется
		Средство индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) противоаэрозольное	до износа	Выполняется

Данная таблица показывает, что на прессовом производстве в организации АО «АВТОВАЗ» выдача средств индивидуальной защиты для профессии «штамповщик» выполняется в полном объеме, в соответствии с «Типовыми нормами бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам машиностроительных и металлообрабатывающих производств» [13].

Вывод: в первом разделе описана характеристика производственного объекта АО «АВТОВАЗ», его организационная структура управления, также описан осуществляемый технологический процесс изготовления металлических кузовных деталей и комплектующих каркаса кузова автомобиля в цехе холодной штамповки прессового производства, приведены характеристики применяемого оборудования, приспособления и инструмента. Выполнен анализ опасных и вредных производственных факторов, возникающих на рабочем месте штамповщика и его обеспечение средствами индивидуальной и коллективной защиты.

## **2 Анализ безопасности условий труда при изготовлении металлических изделий на АО «АВТОВАЗ»**

Несчастные случаи на производстве могут быть вызваны различными факторами и иметь множество последствий, таких как незначительные или смертельные травмы, повреждение оборудования, постоянная нетрудоспособность или, в некоторых случаях, летальный исход [23]. Поэтому важно определить причины несчастных случаев, чтобы предотвратить их повторение в будущем и свести к минимуму травмы, плохое состояние здоровья и деловые издержки. Крайне важно, определив причины инцидента на рабочем месте, проанализировать те, которые произошли, и предпринять практические превентивные шаги, чтобы свести к минимуму вероятность их повторения. Безопасная и безаварийная рабочая среда может позволить компании АО «АВТОВАЗ» функционировать эффективно.

Для обеспечения безопасных и комфортных условий труда на линиях холодной штамповки прессового производства, проведем анализ уровня травматизма, рассчитаем коэффициент частоты и тяжести, а также изучим результаты проведенной специальной оценки условий труда на рабочем месте штамповщика.

### **2.1 Анализ травматизма на производственном объекте**

Для предотвращения несчастных случаев на производстве необходимо разрабатывать мероприятия на основе анализа статистических данных, которые позволяют выявить причины травматизма.

В таблице 5 представлена статистика количества несчастных случаев и дней нетрудоспособности на основных производствах АО «АВТОВАЗ». Эти данные могут быть использованы для определения наиболее опасных рабочих мест и разработки соответствующих мер безопасности.

Таблица – 5 Статистические данные по отрасли АО «АВТОВАЗ»

Наименование производства	Количество несчастных случаев свыше 3х дней	Количество дней нетрудоспособных	Смертельных	Тяжелых
Сборочно-кузовное производство	56	1482	2	4
Механосборочное производство	34	1089	1	2
Металлургическое производство	23	841	0	3
Прессовое производство	18	539	0	0
Производство пластмассовых изделий	7	167	0	0
Покрасочный цех	3	38	0	0

Как показал анализ статистических данных представленных в таблице 5, наиболее опасными производствами являются сборочно-кузовное, механосборочное, металлургическое и прессовое производства. Следующими рассмотренными показателями травматизма будут исходя условий труда производственной среды прессового производства.

На рисунке 2 приведена статистика травматизма по профессиям прессового производства.



Рисунок 2 – Статистика травматизма по профессиям прессового производства



Статистика травматизма среди данных профессий прессового производства АО «АВТОВАЗ» показала (рисунок 2), что чаще всего травмируются штамповщики (67%). Именно поэтому на них заострено особое внимание в выпускной работе.

Далее рассмотрим основную статистику по характеру получения травм, которые может получить штамповщик при технологическом процессе изготовления металлических комплектующих на линии холодной штамповки прессового производства (рисунок 3).

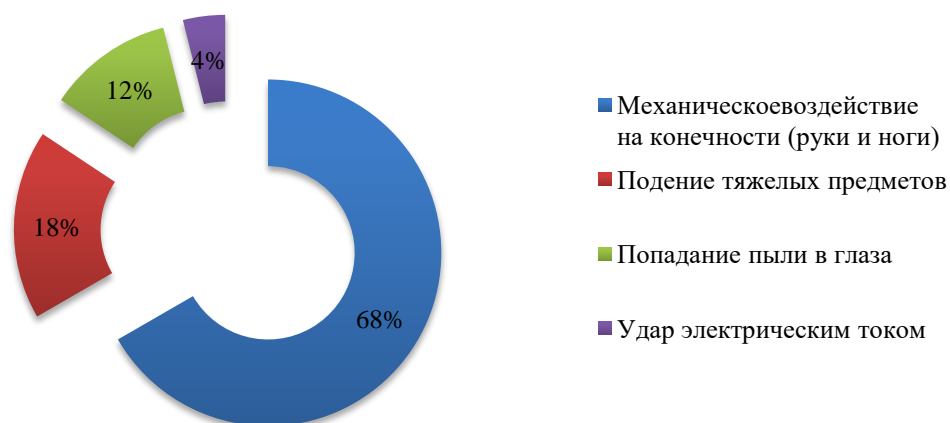


Рисунок 3 – Распределение травматизма по характеру получения травм

Из рисунка 3 видно, что главным наиболее травмированным фактором, которым подвержены сотрудники профессии «штамповщик», является механическое воздействие на конечности (руки и ноги) работника – 68%, наименее травмированным фактором является удар электрическим током – 4%.

На рисунке 4 представлена статистика по наиболее вероятным организационно-техническим причинам несчастных случаев на прессовом производстве.

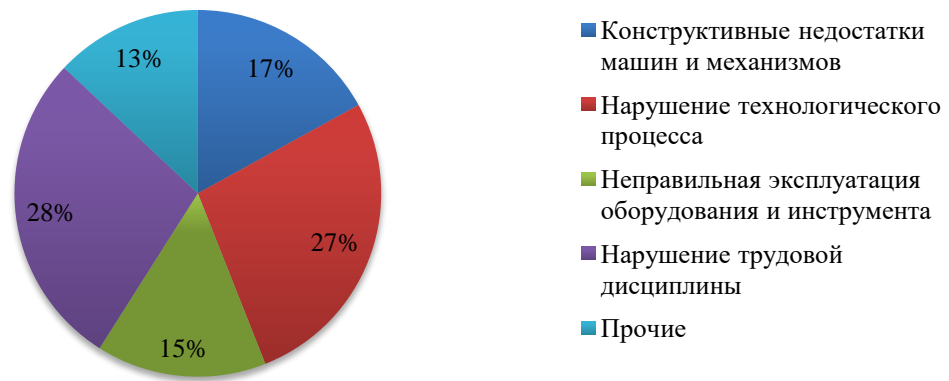


Рисунок 4 – Статистика наиболее частых несчастных случаев

Рисунок 4 показывает, что в большинстве случаев причинами частых несчастных происшествий приходится на нарушения технологического процесса (27%) и на нарушении трудовой дисциплины (28%), которое происходит по вине самих работников.

## 2.2 Определение коэффициента частоты и тяжести травматизма

Проведем статистический анализ количества несчастных случаев (рисунок 5), которые произошли на прессовом производстве за последние пять лет – в период с 2018 по 2022 год.

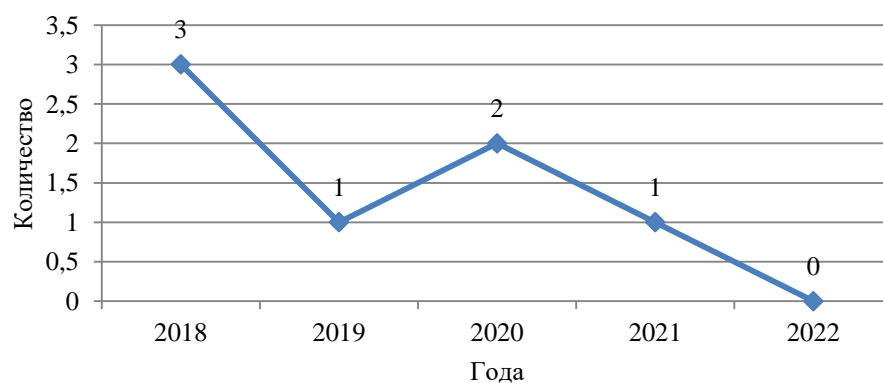


Рисунок 5 – Количество несчастных случаев на прессовом производстве в период с 2018 по 2022 год

Анализ показал, что количество несчастных случаев на прессовом производстве за последние 5 лет в период с 2018 по 2022 год уменьшался в геометрической прогрессии.

Годовая среднесписочная численность сотрудников цеха холодной штамповки прессового производства представлена на рисунке 6.

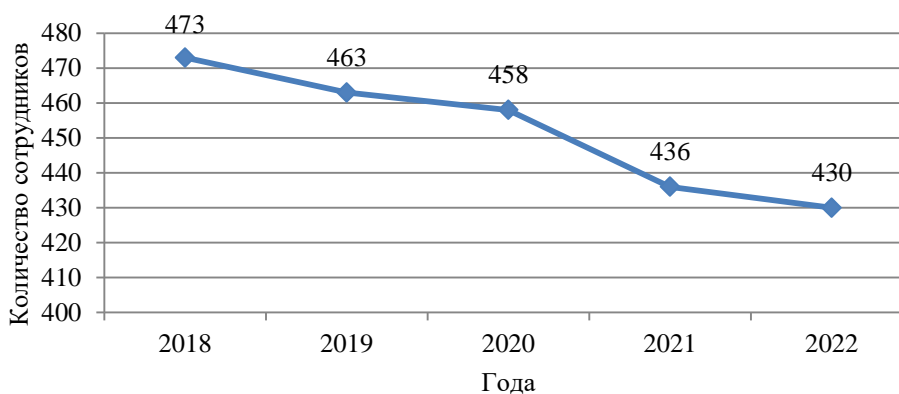


Рисунок 6 – Годовая среднесписочная численность сотрудников в период с 2018 по 2022 года

«При анализе травматизма прессового производства определим коэффициент частоты (Кч) за последние 5 лет, по формуле выражающийся количеством несчастных случаев, приходящихся на 1000 работающих, а также вычислим коэффициент тяжести (Кт), выражающийся количеством дней нетрудоспособности, на число пострадавших приходящийся от несчастного случая» [18].

Коэффициент частоты травматизма определяется по формуле 1:

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

где Ч – число пострадавших от несчастных случаев на производстве;

ССЧ – среднесписочная численность работников предприятия, за основу возьмем общее количество.

Произведем расчет Кч за последние 5 лет:

$$K_{ч2018} = \frac{1000 \cdot 3}{473} = 6,34 ,$$

$$K_{ч2019} = \frac{1000 \cdot 1}{463} = 2,16 ,$$

$$K_{ч2020} = \frac{1000 \cdot 2}{458} = 4,37 ,$$

$$K_{ч2021} = \frac{1000 \cdot 1}{436} = 2,29 ,$$

$$K_{ч2022} = \frac{1000 \cdot 0}{430} = 0 .$$

Представим данные коэффициента частоты за последние 5 лет в виде диаграммы распределения по годам (рисунок 7).

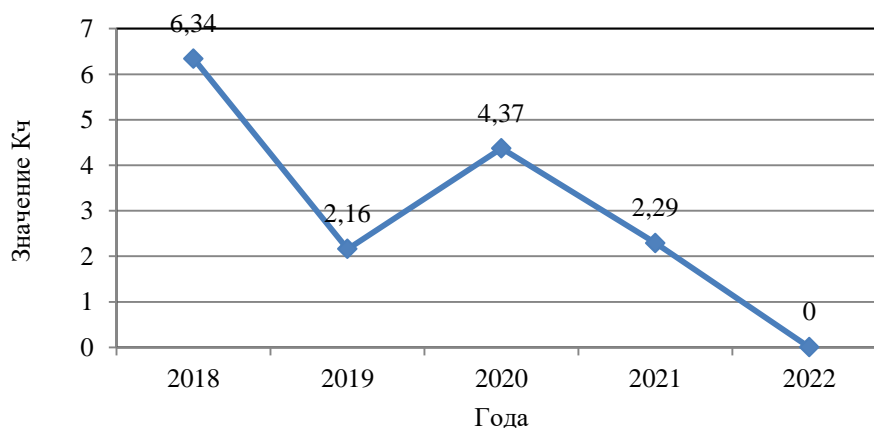


Рисунок 7 – Динамика производственного травматизма по коэффициенту частоты Кч прессового производства

Исследуем динамику дней нетрудоспособности по причине несчастных случаев по годам на прессовом производстве АО «АВТОВАЗ».

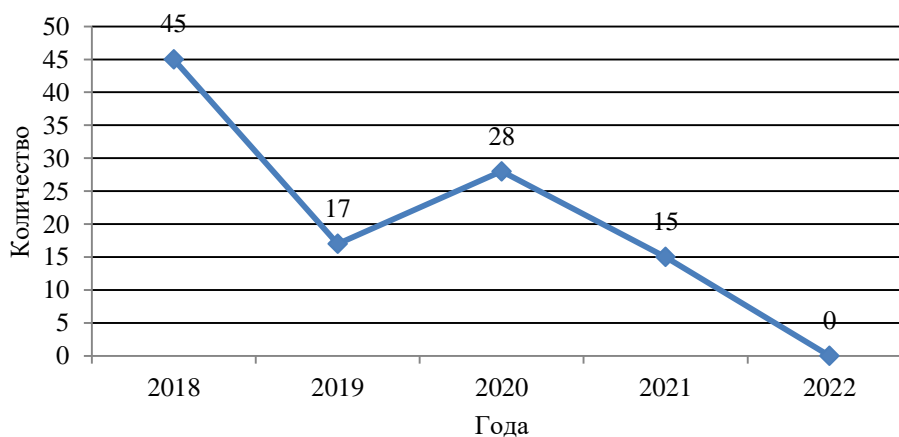


Рисунок 8 – Количество дней нетрудоспособности

Коэффициент тяжести травматизма определяется по формуле 2:

$$K_m = \frac{D_{\text{нетруд}}}{\mathcal{C}}, \quad (2)$$

где  $\mathcal{C}$  – число пострадавших от несчастных случаев на производстве;

$D_{\text{нетруд}}$  – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем.

Произведем расчет  $K_t$  за последние 5 лет:

$$K_{m2018} = \frac{45}{3} = 15,$$

$$K_{m2019} = \frac{17}{1} = 17,$$

$$K_{m2020} = \frac{28}{2} = 14,$$

$$K_{m2021} = \frac{15}{1} = 15,$$

$$K_{m2022} = \frac{0}{0} = 0.$$

Полученные данные коэффициента тяжести за период 5 лет представим в виде диаграммы, распределив по годам.

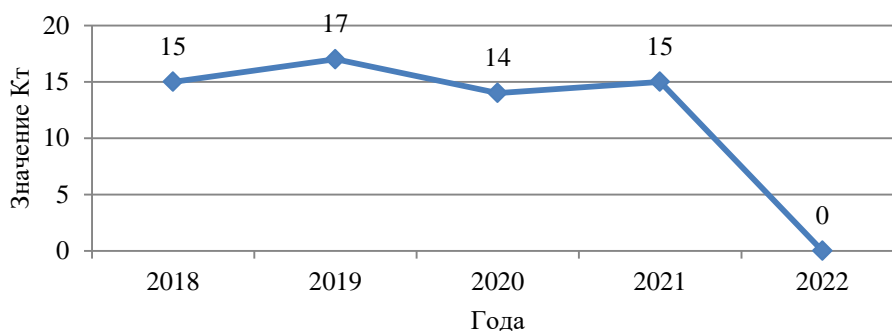


Рисунок 9 – Динамика производственного травматизма

Проанализированные статистические данные показали, что внимание необходимо уделять не только предупреждению травматизма, но и созданию безопасного и комфортного рабочего окружения для сотрудников прессового производства АО «АВТОВАЗ». Для этого можно применять современные технологии и оборудование, проводить тренинги и обучения по безопасности и охраны труда. Все эти меры помогут снизить риск несчастных случаев на производстве и повысить эффективность работы коллектива.

### **2.3 Анализ результатов проведенной специальной оценки условий труда**

Любая организация обязана проводить специальную оценку условий труда в отношении каждого рабочего места структурного подразделения. Рассматривая этот вопрос, проведем анализ результатов проведенной специальной оценки условий труда на рабочем месте штамповщика линии холодной штамповки прессового производства АО «АВТОВАЗ».

Штамповщик – профессия, требующая от работника высокой концентрации внимания, точности и быстроты. Одним из важных аспектов этой профессии является оценка условий труда, которая напрямую влияет на качество и производительность работы.

В соответствии с федеральным законом от 28.12.2013г. №426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» (ред. от 28.12.2022г.) оценка условий труда на рабочем месте штамповщика должна проводиться в соответствии с требованиями законодательства. В процессе оценки учитываются такие факторы, как шум, вибрация, освещенность, вентиляция и т.п.

Основными факторами производственной среды и трудового процесса для определения класса условий труда были выбраны и измерены следующие показатели, указанные в таблице 6.

Таблица 6 – Оценка условий труда по вредным (опасным) факторам

Наименование факторов производственной среды и трудового процесса	Класс (подкласс) условий труда	Эффективность СИЗ, +/-/не оценивалось	Класс (подкласс) условий труда при эффективном использовании СИЗ
Химический	-	не оценивалось	-
Биологический	-	не оценивалось	-
Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия	-	не оценивалось	-
Шум	3.3	не оценивалось	-
Инфразвук	-	не оценивалось	-
Ультразвук воздушный	-	не оценивалось	-
Вибрация общая	2	не оценивалось	-
Вибрация локальная	-	не оценивалось	-
Неионизирующие излучения	-	не оценивалось	-
Ионизирующие излучения	-	не оценивалось	-
Параметры микроклимата	-	не оценивалось	-
Параметры световой среды	-	не оценивалось	-
Тяжесть трудового процесса	2	не оценивалось	-
Напряженность трудового процесса	3.1	не оценивалось	-
Итоговый класс (подкласс) условий труда	3.3	не оценивалось	-

Результаты проведенной СОУТ на рабочем месте штамповщика показали, что наиболее вредным производственным фактором является шум, общий класс условий труда которого 3.3 – вредные условия труда 3 степени.

Для измерения показателя шума было использовано следующее оборудование: анализатор шума и вибрации Ассистент TOTAL+; калибратор

акустический типа Защита-К. Результаты измерений показали, что эквивалентный уровень звука за 8 ч. рабочий день составил 115 дБА.

По данным результатам проведенной специальной оценки условий труда на рабочем месте штамповщика, были сформированы следующие рекомендации по улучшению производственного процесса, по режимам труда и отдыха, а именно:

- автоматизация производственного процесса, применение средств звукового или эффективное применения средств коллективной и индивидуальной защиты (Снижение уровня шума. Снижение уровня звукового давления);
- автоматизация производственного процесса или рационализация трудового процесса (снижение напряженности трудового процесса);

Важно помнить, что оценка условий труда на рабочем месте штамповщика необходима для обеспечения безопасности и комфорта работника, что в свою очередь положительно сказывается на качестве продукции и производительности работы. К тому же, необходимо обеспечивать работника необходимым инструментом и оборудованием, которые также позволят ему выполнять работу максимально эффективно.

Вывод по разделу:

Во втором разделе был проведен анализ травматизма прессового производства, по которому установлено, что чаще всего травмируются работники профессии «штамповщик». Помимо этого, исследован статистический анализ количества несчастных случаев и дней временной нетрудоспособности (в период с 2018 по 2022 год) по которым был выполнен расчет по показателям коэффициента частоты и тяжести, а также были проанализированы результаты специальной оценки условий труда на рабочем месте штамповщика, которые определили наиболее вредный производственный фактор (шум) и установили его класс условий труда (3.3 – вредные условия труда 3 степени).



### **3 Разработка комплекса мероприятий по повышению безопасности технологического процесса изготовления металлических изделий на АО «АВТОВАЗ»**

Безопасность и эффективность технологии является одним из важных факторов на производственном объекте. Вредные и опасные факторы производственной среды способны нанести значительный ущерб организму человека, приводящие к профессиональным заболеваниям. Влияние данных факторов побуждают к необходимости усовершенствования в системах обеспечения промышленной безопасности, условий и охраны труда. Среди главных решений можно выделить такие составляющие, как снижение риска профессиональных заболеваний, травматизма и возникновения аварий до допустимого или оптимального уровня. При этом, необходимо учитывать выполнение всех технологических процессов и работ в рамках установленных пределов.

В результате исследования проведенной специальной оценки условий труда на рабочем месте штамповщика (рассмотренного во второй главе) было выявлено, что наиболее вредным фактором, фактические показатели которого превышают нормативно допустимые значения, является повышенный уровень шума, образующийся в результате работы оборудования прессового производства.

Доказано, что «шум оказывает негативное воздействие не только на органы слуха, но и на весь организм в целом как общебиологический раздражитель» [21], поэтому уменьшение распространения шума за счет инженерных решений является актуальной задачей нашего времени.

Поскольку самый вредный фактор производственной среды прессового подразделения, является производимый шум линий штамповки, рассмотрим его показатели вырабатываемые от прессовых установок.

Уровень шума у механических прессов характеризуется в пределах 100-110 дБА. Пневматические прессы для листовой штамповки имеют

уровень шума 106 дБА, а на гидравлических прессах он составляет 90-96 дБА.

Результаты измерений производимых при СОУТ показали, что фактическое значение общего производимого шума цеха средней, мелкой и автоматической штамповки прессового производства составило 115 дБА, а на рабочих местах штамповщиков линии холодной штамповки составило 90,2 дБА. В то время как для человека же предельно допустимым уровнем шума на рабочих местах производства считается 80 дБА.

Так как, штамповщик цеха средней, мелкой и автоматической штамповки прессового производства работает на гидравлических прессах, то шумовой поток превышает на 10,2 дБА от допустимой нормы. При этом общий шумовой фон от прессовых установок превышает на 35 дБА.

Поэтому вариантом решения, для снижения повышенного уровня шума и достижения максимальной производительности необходимо разработать комплексную политику в области охраны труда, которая согласует приверженность руководства системе охраны труда.

Одним из внедряемых мероприятий по снижению образываемого общего шума от прессового оборудования цеха средней, мелкой и автоматической штамповки, влияющего на рабочее место штамповщика, является установка шумоизоляционных экранов (панелей) типа Selentum WALL, которые эффективно работают на всем диапазоне частот.

Полезная модель Selentum WALL, является коллективным средством защиты, которое эффективно применяется в различных отраслях промышленности и производства, за счет модульной конструкции. Экраны защищают от воздушного и ударного шума благодаря своей массивной конструкции.

Установка производится за счет узлов соединения панелей, осуществляемых по типу Z-Lock, который обеспечивает надежное крепление по всей длине. Крепление экранов осуществляется на металлическую конструкцию. Панели крепятся при помощи стоек из металлопроката –

двутавра или профильной трубы. В зависимости от габаритов стены стойки монтируются с помощью болтового соединения к заранее подготовленным фундаментам или к существующему полу без специальной подготовки. Также в этих установках могут быть встроены дверные проходы, ворота (откатные, распашные, подъемные), окна, пролеты со вставками из прозрачного оргстекла. Полезная модель Selentum WALL представлена на рисунке 10.

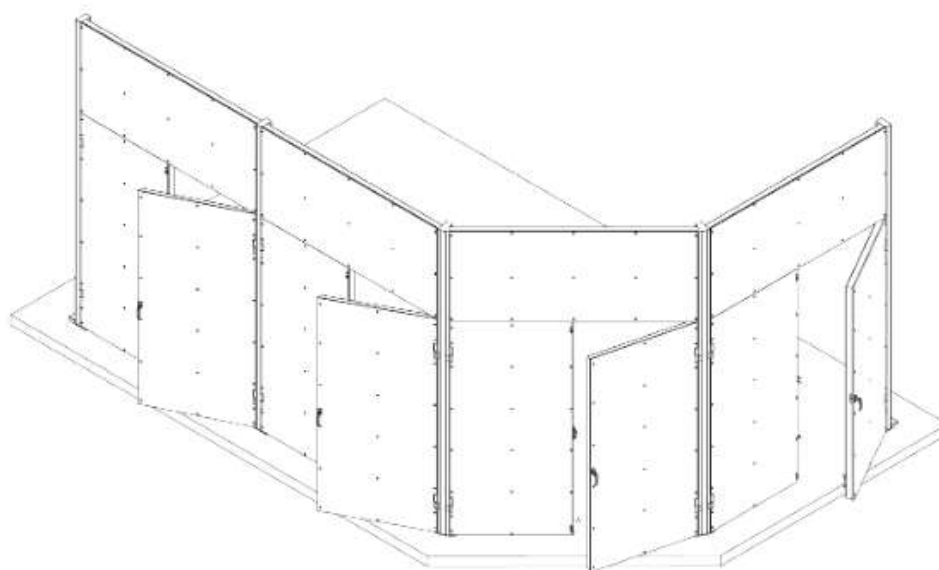


Рисунок 10 – шумоизоляционный экран (панелей) типа Selentum WALL

Экраны обладают звукопоглощающими и звукоизолирующими свойствами благодаря толщине стенки панели – 50-100 мм.

Selentum WALL имеет следующие преимущества:

- полная заводская готовность панелей к монтажным работам;
- защищенность конструкции;
- высокая огнестойкость панели.

Технические характеристики Selentum WALL.

Эффективная величина звукоизоляции воздушного и ударного шума от 20 до 25 дБА.

Шумоизоляционный экран (панель) сделан из следующих материалов, показанных на рисунке 11:

- перфорированный лист с полимерным покрытием;
- влагозащитная мембрана;
- звукопоглощающий наполнитель на основе базальтовой минеральной ваты;
- профилированный лист с полимерным покрытием.

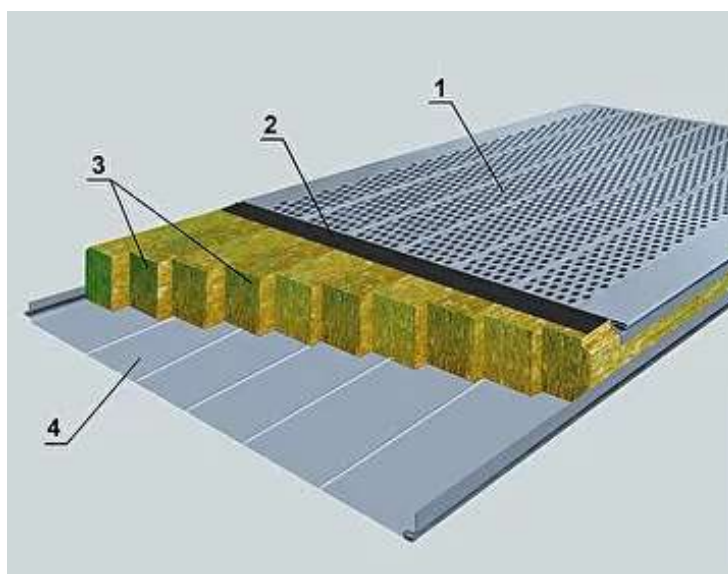


Рисунок 11 – используемые материалы для изготовления панели

Полезная модель имеет размерный ряд:

- толщина  $h$ : 60, 100, 120, 150 мм;
- средний вес  $1 \text{ м}^2$ : 14, 17,5, 20,0, 150 мм;
- монтажная ширина: 1000мм
- длина панели: от 1000 до 6000 мм
- шаг изменения длины панели – минимум 10 мм.

Использование данного технического решения позволит:

- снизить повышенный уровень шума от прессового оборудования, линий конвейеров, экструдеров, вибростов и прочих приборов, на 20-25 дБА;

- обеспечить надежность работы оборудования на производственном участке;
- улучшить условия и безопасность труда, путем изоляции шумного оборудования от остальных процессов производства.

Установка предложенной модели представлена в приложении Б.

Так как, данная полезная модель позволит изолировать рабочие места штамповщиков линии холодной штамповки только от повышенного уровня общего шума цеха средней, мелкой и автоматической штамповки прессового производства, то вторым комплексным решением по повышению безопасности технологического процесса, является внедрение более эффективного средства индивидуальной защиты органов слуха, а именно противошумных наушников типа РОСОМЗ СОМЗ-93 60934 БЕЛЫЙ ТИГР, эффективная величина звукоизоляции – до 32 дБА.

Штамповщик – профессионал, чья работа связана с опасными и вредными производственными факторами, оказывающими негативное влияние на систему органов слуха и здоровье в целом.

Безусловно, в каждом цехе штамповки прессового производства АО «АВТОВАЗ» расположен специальный диспенсер для противошумных вкладышей (беруш), которые предназначены для одноразового применения (20 дБА). Кроме того, работники также используют средства индивидуальной защиты органов слуха в виде противошумных вкладышей (берушей) из силикона и термопластика, которые в среднем служат около 3 лет и имеют оценку эффективности до 23 дБА.

Противошумные вкладыши допустимы к использованию прессовщиками цеха средней, мелкой и автоматической штамповки на рабочих местах при технологическом процессе изготовления металлических комплектующих на прессовой линии, но при нагрузке общего производственного шума (115 дБА) данная модель не будет являться эффективным средством индивидуальной защиты.

Предлагаемая модель противошумных наушников типа РОСОМЗ СОМЗ-93 60934 БЕЛЫЙ ТИГР, предназначена для индивидуальной защиты органов слуха от шума при продолжительном воздействии уровня звукового давления свыше 80 дБА. Применяются на всех отраслях промышленности и народнохозяйственного комплекса, включая машиностроение и металлургию, добычу нефти и газа, при обработке металлов давлением (штамповка, ковка и т.п.), сборочных операциях на конвейере и других работах, связанных с превышением безопасного значения уровня шума. Противошумные наушники представлены на рисунке 12.



Рисунок 12 – модель противошумных наушников типа РОСОМЗ СОМЗ-93 60934 БЕЛЫЙ ТИГР

Данная модель имеет показатель эффективности защитных свойств – 32 дБА. Размерный ряд наушников выпускается в диапазоне S, M, L, в соответствии ГОСТ 12.4.275-2014 (EN 13819-1:2002). Противошумные наушники имеют максимально допустимый срок службы (с учетом хранения), в течении которого товар сохраняет свои потребительские свойства без их существенной утраты.

Конструкция полезной модели:

- чашечки изготовлены из прочного АБС-пластика, устойчивого к воздействию повышенной температуры и УФ-излучения;

- стальное оголовье с мягким материалом обеспечивает комфорт при длительном ношении;
- увеличенный объем пространства между звукопоглощающим вкладышем и ушной раковиной препятствует скоплению влаги и повышению внутренней температуры;
- мягкие увеличенные амортизаторы обеспечивают оптимальное прижатие чашек к голове, не вызывая дискомфорта и утомления пользователя при длительном ношении;
- небольшая масса и удобная конструкция оголовья обеспечивают комфорт пользователя в течении всей рабочей смены.

Благодаря внедрению предложенного комплекса мероприятий по повышению безопасности технологического процесса, можно максимально эффективно приблизить условия труда штамповщика к допустимым (и/или к оптимальным) значениям и снизить шумовую нагрузку примерно на 30 дБА на рабочем месте штамповщика от прессовой линии, а также на 25 дБА от общего уровня шума цеха средней, мелкой и автоматической штамповки прессового производства.

Выбранное технологическое решение с точки зрения затрат и эффекта от внедрения комплекса мероприятий будет произведен в 7 разделе данной бакалаврской работы.

Вывод по разделу:

В пятом разделе был произведен анализ мероприятий, применяемых на производстве средней, мелкой и автоматической штамповки прессового производства предприятия АО «АВТОВАЗ», с учетом исследованных результатов проведенной специальной оценки условий труда на рабочем месте штамповщика. Были выявлены проблемы, которые не решаются мероприятиями используемыми организацией, поэтому для их устранения был разработан и предложен комплекс мероприятий позволяющий обеспечить допустимые условия труда и безопасность технологического процесса.

## 4 Охрана труда

«Система управления охраной труда, как целевая система управления производством, устанавливает унифицированный порядок деятельности руководителей организаций, структурных подразделений и других должностных лиц в области охраны труда. Она призвана создать в каждом структурном подразделении, на каждом рабочем месте условия труда, соответствующие требованиям нормативно-правовых актов и являющиеся основой для стабильного снижения производственного травматизма, несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Поэтому проблемы создания и широкого внедрения современной системы управления охраной труда на предприятиях находятся в центре постоянного внимания» [24].

В научной статье Роберта В.Д. Зондо, опубликованной в зарубежном журнале «South African Journal of economic and management sciences» было установлено, что высокий уровень показателей безопасности достигается за счет сильного и позитивного климата безопасности производства. Надлежащие методы обеспечения безопасности, охраны здоровья и окружающей среды снижают стоимость оказания медицинской помощи в целом, одновременно повышая общую производительность. Эти чувства лежат в основе концепции системы охраны труда и техники безопасности [25].

В соответствии с «Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда»» [11], проанализируем 3 рабочих места цеха холодной штамповки пресового производства на идентификацию опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций. Для анализа были выбраны следующие рабочие места: штамповщик, оператор автоматических полуавтоматических линий холодноштамповочного оборудования и резчик металла на ножницах и прессах.



Таблица 7 – Реестр рисков для трех профессий

Опасность	ID	Опасное событие
«Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов» [11]	2.1	«Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ» [11]
«Транспортное средство, в том числе погрузчик» [11]	7.1.	«Наезд транспорта на человека» [11]
«Подвижные части машин и механизмов» [11]	8.1	«Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования» [11]
«Воздействие на кожные покровы смазочных масел» [11]	9.2	«Заболевания кожи (дерматиты)» [11]
«Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума» [11]	20.1	«Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума» [11]
	20.2	«События, связанные с возможностью не услышать звуковой сигнал об опасности» [11]
«Воздействие общей вибрации (колебания всего тела, передающиеся с рабочего места)» [11]	21.2	«Воздействие общей вибрации на тело работника» [11]
«Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту» [11]	22.1	«Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме» [11]
«Физические перегрузки при чрезмерных физических усилиях при подъеме предметов и деталей, при перемещении предметов и деталей, при стереотипных рабочих движениях и при статических нагрузках, при неудобной рабочей позе, в том числе при наклонах корпуса тела работника более чем на 30°» [11]	23.1	«Повреждение костно-мышечного аппарата работника при физических перегрузках» [11]
«Монотонность труда при выполнении однообразных действий или непрерывной и устойчивой концентрации внимания в условиях дефицита сенсорных нагрузок» [11]	24.1	«Психоэмоциональные перегрузки» [11]
«Электрический ток» [11]	27.1	«Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением» [11]

В таблице 7 указан основной перечень реестров профессиональных рисков для рабочих мест производственного подразделения цеха холодной штамповки прессового производства, которые могут возникнуть при выполнении технологических процессов.

На основе проведенного анализа рабочих мест и составленного реестра рисков, заполним карту оценки рисков (анкету) для рабочих мест штамповщика, оператора автоматических полуавтоматических линий холодноштамповочного оборудования и резчика металла на ножницах и прессах, которая позволит оценить уровень риска на данном рабочем месте. Анкета содержит информацию о вероятности опасности и тяжести возможных последствий, на основании которых проведена оценка риска. Это позволит принять меры по улучшению условий труда и минимизации рисков для здоровья.

В соответствии с Приказом Минтруда России от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков» [12], для заполнения граф карты оценки рисков (анкеты) воспользуемся данными из таблицы 7, а также таблицей 8, в которой указана степень вероятности, ее характеристика и значение коэффициента А, и таблицей 9, в которой указан норматив тяжести последствий, его потенциальные последствия для людей и коэффициент U.

Таблица 8 – Оценка вероятности

Степень вероятности	Характеристика	Коэффициент, А
Весьма маловероятно	Практически исключено Зависит от следования инструкции Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки	1
Маловероятно	Сложно представить, однако может произойти Зависит от следования инструкции Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки	2

Продолжение таблицы 8

Степень вероятности	Характеристика	Коэффициент, А
Возможно	Иногда может произойти Зависит от обучения (квалификации) Одна ошибка может стать причиной аварии/инцидента/несчастного случая	3
Вероятно	Зависит от случая, высокая степень возможности реализации Часто слышим о подобных фактах Периодически наблюдаемое событие	4
Весьма вероятно	Обязательно произойдет Практически несомненно Регулярно наблюдаемое событие	5

Таблица 9 – Оценка степени тяжести последствий

Тяжесть последствий	Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
Катастрофическая	Групповой несчастный случай на производстве (число пострадавших 2 и более человек); Несчастный случай на производстве со смертельным исходом; Авария; Пожар.	5
Крупная	Тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней); Профессиональное заболевание; Инцидент.	4
Значительная	Серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней; Инцидент.	3
Незначительная	Незначительная травма - микротравма (легкие повреждения, ушибы), оказана первая медицинская помощь; Инцидент; Быстро потушенное загорание.	2
Приемлемая	Без травмы или	1

Для определения количественной оценки риска (R) необходимо воспользоваться формулой 3:

$$R=A \cdot U \quad (3)$$

где A – коэффициент вероятности;

U – коэффициент тяжести последствий.

Чтобы определить значимость оценки риска воспользуемся следующими показателями:

- оценка риска (R) в промежутке от 1 до 8 – низкий;
- оценка риска (R) в промежутке от 9 до 17 – средний;
- оценка риска (R) в промежутке от 18 до 25 – высокий.

На основании предложенных рекомендаций по установлению оценки уровня профессиональных рисков, была заполнена карта оценки профессиональных рисков (анкета) для рабочих мест штамповщика (таблица 10), а также для оператора автоматических полуавтоматических линий холодноштамповочного оборудования (Приложение В) и для резчика металла на ножницах и прессах (Приложение Г).

Таблица 10 – карта оценки профессиональных рисков рабочего места штамповщика (анкета)

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Штамповщик	Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов	Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ	Маловероятно	2	Значительная	3	6	низкий
Штамповщик	Транспортное средство, в том числе погрузчик	Наезд транспорта на человека	Весьма маловероятно	1	Крупная	4	4	низкий
Штамповщик	Подвижные части машин и механизмов	Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования	Возможно	3	Катастрофическая	5	15	средний
Штамповщик	Воздействие на кожные покровы смазочных масел	Заболевания кожи (дерматиты)	Маловероятно	2	Значительная	3	6	низкий
Штамповщик	Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума	Весьма вероятно	5	Крупная	4	20	высокий

Продолжение таблицы 10

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Штамповщик	Воздействие общей вибрации (колебания всего тела, передающиеся с рабочего места).	Воздействие общей вибрации на тело работника	Весьма вероятно	5	Значительная	3	15	средний
Штамповщик	Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту	Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме	Возможно	3	Значительная	3	9	средний
Штамповщик	Физические перегрузки при чрезмерных физических усилиях при подъеме предметов и деталей, при перемещении предметов и деталей, при стереотипных рабочих движениях и при статических нагрузках, при неудобной рабочей позе, в том числе при наклонах корпуса тела работника более чем на 30°	Повреждение костно-мышечного аппарата работника при физических перегрузках	Маловероятно	2	Незначительная	2	4	низкий
Штамповщик	Монотонность труда при выполнении однообразных действий или непрерывной и устойчивой концентрации внимания в условиях дефицита сенсорных нагрузок	Психоэмоциональные перегрузки	Возможно	3	Незначительная	2	6	низкий

Таким образом, по результатам составленной карты оценки рисков (анкеты) выявлено, что некоторые опасности имеют низкую или среднюю оценку риска, кроме опасности «Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума», которая имеет высокую оценку риска. Это означает, что рабочее место штамповщика подвержено воздействию шума и тяжести труда, для которого значения риска являются одними из самых больших и соответствуют высокому (невыносимому) риску.

Также, результат карты оценки рисков (анкеты) подтверждается во втором разделе бакалаврской работы, в котором был исследован материал результатов проведенной специальной оценки условий труда на рабочем месте штамповщика, вследствие которого также было выявлено высокое воздействие уровня шума.

Кроме того, благодаря составленной карте оценки рисков (анкеты) на рабочем месте штамповщика подтверждаем следующее решение о том, что предложенный комплекс мероприятий по повышению безопасности технологического процесса, рассмотренный в третьем разделе (а именно установка шумоизоляционного экрана и использование индивидуальных средств защиты в виде противозумных наушников), в действительности сможет эффективно послужить улучшению условий трудового процесса.

Вывод: В четвертом разделе был рассмотрен реест профессиональных рисков на трех рабочих местах цеха холодной штамповки прессового производства, связанный с идентификацией опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологического процесса. Кроме того, была составлена и заполнена анкета (карта оценки рисков) для рабочего места штамповщика, по которой выявлена высокая оценка риска по шуму. А также подтверждено внедрение комплексного мероприятия по устранению высокого уровня профессионального риска на рабочем месте.

## 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Компания АО «АВТОВАЗ» уделяет значительное «внимание природоохранной работе, направленной на исключение использования вредных веществ как в комплектующих изделиях, так и в технологических процессах производства автомобильных компонентов» [1].

Волжский автозавод придерживается природоохранной политики, которая направлена на борьбу с негативным воздействием на окружающую среду. «Целью деятельности компании является снижение нагрузки на окружающую среду и создание благоприятных условий для жизни в регионе, которая основывается на следующих принципах» [1]:

- «Открытость всей экологической информации, соответствующее просвещение и обучение сотрудников предприятия.
- Следование отечественным и международным нормативам и требованиям по защите окружающей среды, активное участие в экологических программах, разработке новых природоохранных стандартов, законов и правил.
- Вторичное использование и экологически безопасная утилизация отслужившей продукции, материалов и компонентов в конце их жизненного цикла» [1].

Соблюдение экологических норм и принципов, использование современных технологий и материалов, а также повышение эффективности использования энергоресурсов, позволяет компании АО «АВТОВАЗ» сохранять экологическую безопасность и улучшать качество производства.

Интенсивное антропогенное воздействие на окружающую среду, особенно в пределах промышленных зон, способствует деградации почв и накоплению технофильных химических элементов в почвенном покрове. Растущее загрязнение городских почв тяжелыми металлами из-за интенсивной промышленной нагрузки является серьезной экологической проблемой. Несмотря на повышенный интерес к экологическому состоянию почв в промышленных



зонах, действующая система стандартизации в Российской Федерации недостаточно развита и не позволяет точно определить уровень загрязнения [22].

«Защита окружающей природной среды является одним из важнейших направлений деятельности, поскольку компания АО «АВТОВАЗ» признает свою ответственность за создание устойчивого развития в интересах сегодняшнего и будущего поколений. Поэтому в рамках этой программы волжский автомобильный завод постоянно работает над экологичностью выпускаемых автомобилей и технологии их производства, и принимает на себя следующие обязательства» [14]:

- «соответствовать требованиям в области охраны природной среды, действующим в Российской Федерации, совмещать с европейскими нормами и другим требованиям, применимым к экологическим аспектам предприятия;
- улучшать систему менеджмента окружающей среды;
- экономически и практически совершенствовать деятельность предприятий с целью снижения влияния экологических аспектов на окружающую среду;
- планировать и контролировать свою деятельность на улучшение экологических показателей;
- грамотно и экономно использовать природные, энергетические, нематериальные ресурсы;
- периодически проводить работу с персоналом, для повышения уровня экологической сознательности и понимания влияния на окружающую среду;
- требовать выполнения работ в соответствии с действующими экологическими правилами и нормами от всего персонала АО «АВТОВАЗ»» [14].

На примере подразделения прессового производства, проведем исследование в области антропогенной нагрузки на окружающую среду от

технологического процесса изготовления металлических деталей получаемых методом холодной штамповки (таблица 11).

Таблица 11 – Антропогенная нагрузка на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух (выбросы, перечислить виды выбросов)	Воздействие на водные объекты (сбросы, перечислить виды сбросов)	Отходы (перечислить виды отходов)
АО «АВТОВАЗ»	Прессовое производство	диАлюминий триоксид (в пересчете на алюминий)	Аммоний-ион	Шлам шлифовальный маслосодержащий
		Железа оксид	Нитрат-ион	Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%)
		Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид)	Нитрит-ион	Эмульсии и эмульсионные смеси для шлифовки металлов отработанные, содержащие масла или нефтепродукты в количестве менее 15%
		Медь окись (в пересчете на медь) (Медь окись; тенорит)	Фосфаты (по Р)	Пыль (порошок) абразивная от шлифования черных металлов с содержанием металла менее 50%
		Никель оксид	Цинк	Песок, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов более 15%)
		Хром (в пересчете на хрома (VI) оксид)	Хлорид-ион	Водно-масляная эмульсия при очистке нефтесодержащих сточных вод ультрафильтрацией, содержащая нефтепродукты в количестве 15% и более

Продолжение таблицы 11

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух (выбросы, перечислить виды выбросов)	Воздействие на водные объекты (сбросы, перечислить виды сбросов)	Отходы (перечислить виды отходов)
АО «АВТОВАЗ»	Прессовое производство	Азота диоксид (двуокись азота; пероксид азота)	Сульфат-ион	Опилка и стружка древесные, загрязненные нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15% и более)
		Азот (II) оксид (Азот монооксид)	Сухой остаток	Минеральные масла отработанные
		Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	Нефтепродукты	
		Фториды газообразные	Фенолы (общие и летучие)	
Количество в год		8,0718 мг/м <sup>3</sup>	1956,5195 мг/дм <sup>3</sup>	25061,075 т/год

В таблице 11 указаны основные выбросы, сбросы и перечень отходов, которые выделяются и образуются в прессовом производстве.

«На протяжении всего своего жизненного цикла, автомобиль оказывает негативное влияние на окружающую среду, включающего производство сырья и материалов, изготовление деталей и компонентов, сборку машин, их эксплуатацию, техническое обслуживание и, наконец, утилизацию» [1].

С помощью таблицы 12 проанализируем основные применяемые технологии в прессовом производстве и определим, соответствуют ли технологии в прессовом производстве наилучшим допустимым.

Таблица 12 – Сведения о применяемых на объекте технологиях

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
Номер	Наименование		
1	2	3	4
02230	Цех штамповки №3 ПСМАШ	Производство крупной штамповки	Соответствует с постановлением Правительства РФ от 23 декабря 2014 г. № 1458
02250	Цех штамповки №5 ПСМАШ	Производство средней и мелкой штамповки	Соответствует с постановлением Правительства РФ от 23 декабря 2014 г. № 1458
02260	Цех штамповки №6 ПСМАШ	Автоматическая штамповка	Соответствует с постановлением Правительства РФ от 23 декабря 2014 г. № 1458

В соответствии с «постановлением Правительства РФ от 23 декабря 2014 г. №1458 «О порядке определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии, а также разработки, актуализации и опубликования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям» (ред. от 17.11.2022)» [8] в цехах штамповки структурного подразделения прессового производства наилучшие допустимые технологии соответствуют критериям методических рекомендаций.

Так как на предприятии прессового производства присутствует антропогенная нагрузка на окружающую среду, проведем анализ по результатам производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха, охраны и использования водных объектов, а также в области обращения с отходами.

Вредные выбросы в атмосферу наносят огромный вред всем живым организмам. Поэтому оценка объемов загрязнения и последующие меры по охране атмосферного воздуха являются приоритетными задачами нашего времени. Рассмотрим основной перечень источников загрязняющих веществ выделяющихся в атмосферный воздух в соответствии с план-графиком производственного контроля прессового производства (таблица 13).

Таблица 13 – Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов

Наименование загрязняющего вещества
диАлюминий триоксид (в пересчете на алюминий)
Железа оксид
Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид)
Медь окись (в пересчете на медь) (Медь окись; тенорит)
Никель оксид
Хром (в пересчете на хрома (VI) оксид)
Азота диоксид (двуокись азота; пероксид азота)
Азот (II) оксид (Азот монооксид)
Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)
Фториды газообразные

На основании представленного перечня загрязняющих веществ, включенных в план-график производственного контроля стационарных источников загрязнения атмосферы, исследуем результаты на соответствие нормативам допустимых выбросов в структурном подразделении прессового производства. Данные по результатам контроля представлены в таблице 12.

Рассмотрим очистные сооружения АВТОВАЗа, а также результаты проведения проверок их работы, включая результаты технологического контроля эффективности работы очистных сооружений на всех этапах и стадиях очистки сточных вод и обработки осадков (таблица 13).

Поскольку, около 90% производственных отходов на предприятии АО «АВТОВАЗ» подвергаются утилизации, а не загрязняют окружающую среду, рассмотрим результаты производственного контроля в области обращения с отходами, сведения об их образовании, обезвреживании, а так же о их размещении (таблица 14).

Таблица 14 – Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, мг/м <sup>3</sup>	Фактический выброс, мг/м <sup>3</sup>	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения ПДВ или ВСВ
Номер	Наименование	Номер	Наименование						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Корпус 06, 02810	Прессовое производство	1603	611.003.28 Установка металлургии, ВУ-10	диАлюминий триоксид (в пересчете на алюминий)	0,0720	0,0720	-	01.02.2023	0
				Железа оксид	1,2830	1,2830	-	01.02.2023	0
				Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид)	0,2130	0,2130	-	01.02.2023	0
				Медь окись (в пересчете на медь) (Медь окись; тенорит)	0,0749	0,0749	-	01.02.2023	0
				Никель оксид	0,0600	0,0600	-	01.02.2023	0
				Хром (в пересчете на хрома (VI) оксид)	0,6100	0,6100	-	01.02.2023	0
				Азота диоксид (двуокись азота; пероксид азота)	1,0400	1,0400	-	01.02.2023	0
				Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0,1690	0,1690	-	01.02.2023	0

Продолжение таблицы 14

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, мг/м <sup>3</sup>	Фактический выброс, мг/м <sup>3</sup>	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения ПДВ или ВСВ
Номер	Наименование	Номер	Наименование						
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Корпус 06, 02810	Прессовое производство	1603	611.003.28	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	4,1499	4,1499	-	01.02.2023	0
			Установка металлизации, ВУ-10	Фториды газообразные	0,4000	0,4000	-	01.02.2023	0

Таблица 15 – Результаты проведения проверок работы очистных сооружений, включая результаты технологического контроля эффективности работы очистных сооружений на всех этапах и стадиях очистки сточных вод и обработки осадков

Тип очистного сооружения	Год ввода в эксплуатацию	Сведения о стадиях очистки, с указанием сооружений очистки сточных вод, в том числе дренажных, вод, относящихся к каждой стадии	Объем сброса сточных, в том числе дренажных, вод, тыс. м <sup>3</sup> /сут.; тыс. м <sup>3</sup> /год			Наименование загрязняющего вещества или микроорганизма	Дата контроля (дата отбора проб)	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм <sup>3</sup>			Эффективность очистки сточных вод, %	
			Проектный	Допустимый, в соответствии с разрешительным документом на право пользования водным объектом	Фактический			Проектное	Допустимое, в соответствии с разрешением на сброс веществ и микроорганизмов в водные объекты	Фактическое	Проектная	Фактическая
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	16	17
ЛОС механической очистки	1976	Механическая очистка (механические грабли, полимерловушки, песколовки первичные, отстойник)	214,8; 70174	214,8; 70174	162,4; 26835,52	Аммоний-ион	30.01.2023	0,5	13	13	50-70%	60%
			214,8; 70174	214,8; 70174	162,4; 26835,52	Нитрат-ион	30.01.2023	4,80	8,21	8,21	50-70%	60%
			214,8; 70174	214,8; 70174	162,4; 26835,52	Нитрит-ион	30.01.2023	3,3	1,66	1,66	50-70%	60%
		214,8; 70174	214,8; 70174	162,4; 26835,52	Фосфаты (по Р)	30.01.2023	10,0	12	12	50-70%	65%	



Продолжение таблицы 15

Тип очистного сооружения	Год ввода в эксплуатацию	Сведения о стадиях очистки, с указанием сооружений очистки сточных вод, в том числе дренажных, вод, относящихся к каждой стадии	Объем сброса сточных, в том числе дренажных, вод, тыс. м <sup>3</sup> /сут.; тыс. м <sup>3</sup> /год			Наименование загрязняющего вещества или микроорганизма	Дата контроля (дата отбора проб)	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм <sup>3</sup>			Эффективность очистки сточных вод, %	
			Проектный	Допустимый, в соответствии с разрешительным документом на право пользования водным объектом	Фактический			Проектное	Допустимое, в соответствии с разрешением на сброс веществ и микроорганизмов в водные объекты	Фактическое	Проектная	Фактическая
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	16	17
ЛОС механической очистки	1976	Доочистка (каркасно-засыпные фильтры, барабанные сетки, песчаные фильтры)  Обеззараживание избыточного активного ила	214,8; 70174	214,8; 70174	162,4; 26835,52	Сульфат-ион	30.01.2023	350	100	100	50-70%	60%
			214,8; 70174	214,8; 70174	162,4; 26835,52	Хлорид-ион	30.01.2023	200	59	54	50-70%	60%
			214,8; 70174	214,8; 70174	162,4; 26835,502	Сухой остаток	30.01.2023	1100	510	510	50-70%	58%
			214,8; 70174	214,8; 70174	162,4; 26835,502	Нефтепродукты	30.01.2023	5,0	50	50	50-70%	54%
			214,8; 70174	214,8; 70174	162,4; 26835,502	Фенолы (общие и летучие)	30.01.2023	0,001	0,064/0,001	0,043/0,001	50-70%	52%

Таблица 16 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный год 2022 г.

Наименование видов отходов	Код по федеральному классификационному каталогу отходов, далее - ФККО	Класс опасности 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				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Шлам шлифовальный маслосодержащий	3 61 222 03 39 3	3	-	-	3,100	-	3,100	-
Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%)	9 19 204 02 60 4	4	-	-	3,850	-	3,850	-
Эмульсии и эмульсионные смеси для шлифовки металлов отработанные, содержащие масла или нефтепродукты в количестве менее 15%	3 61 222 02 31 4	4	-	-	0,195	-	0,195	-
Пыль (порошок) абразивная от шлифования черных металлов с содержанием металла менее 50%	3 61 221 02 42 4	4	-	-	5,150	-	5,150	-
Песок, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов более 15%)	9 19 201 01 39 3	3	-	-	3,083	-	0,083	-

Продолжение таблицы 16

Наименование видов отходов	Код по федеральному классификационному каталогу отходов, далее - ФККО	Класс опасности 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				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Водно-масляная эмульсия при очистке нефтесодержащих сточных вод ультрафильтрацией, содержащая нефтепродукты в количестве 15% и более	7 23 311 11 31 3	3	-	-	0,354	-	0,354	-
Опилка и стружка древесные, загрязненные нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15% и более)	9 19 205 01 39 3	3	-	-	2,800	-	2,800	-
Минеральные масла отработанные	4 06 110 01 31 3	3	-	-	20,504	-	20,504	-
Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства	4 71 101 01 52 1	1	-	-	0,023	-	-	0,023

Продолжение столбцов таблицы 16

Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн					
Всего	для обработки	для утилизации	для обезвреживания	для хранения	для захоронения
10	11	12	13	14	15
3,100	-	3,100	-	-	-
3,850	-	3,850	-	-	-
0,195	-	0,195	-	-	-
5,150	-	5,150	-	-	-
0,083	-	0,083	-	-	-
0,354	-	0,354	-	-	-
2,800	-	2,800	-	-	-
20,504	-	20,504	-	-	-
0,023	-	-	0,023	-	-

По результатам таблицы 14, производственного контроля стационарных источников выбросов следует, что выделение загрязняющих веществ в атмосферный воздух соответствует с нормативами предельно допустимых выбросов.

Из таблицы 15 следует, что на АО «АВТОВАЗ» имеются локальные очистные сооружения, которые были введены в эксплуатацию в 1976 году. Результаты проведения проверок работы очистных сооружений показали, что эффективность очистки сточных вод составляет 50-70%.

В таблице 16 указаны основные виды образования отходов пресового производства, их утилизация и обезвреживание за 2022г отчетный год. В среднем общий объем образующихся токсичных отходов (1-4 классов опасности) на АО «АВТОВАЗ», составляет 345670 т/год, из них 58% из общего объема токсичных отходов утилизируются, остальное захороняется на полигонах. По этой причине на АО «АВТОВАЗ» заключен договор с компанией ЗАО «ЭкоВоз», которая производит сбор и транспортировку образовавшихся отходов в пункты утилизации и обезвреживания.

АО «АВТОВАЗ» не останавливается на достигнутом в вопросах экологии и продолжает совершенствовать свою систему экологического управления, что свидетельствует о серьезном подходе к вопросам экологии и ответственности перед природой.

Вывод по разделу:

В пятом разделе определена и представлена антропогенная нагрузка АО «АВТОВАЗ» на окружающую среду. Было выяснено, что основной вид деятельности пресового производства автомобильного завода воздействует на окружающую среду при выделении выбросов в атмосферный воздух от стационарных источников загрязнения, сбросов в водные объекты и образовании отходов производства и потребления. Кроме того, было установлено, что в цехах штамповки структурного подразделения пресового производства наилучшие допустимые технологии соответствуют критериям методических рекомендаций.

## 6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Целью данного раздела является анализ источников и факторов опасности, их структуры и характера функционирования, которые при определенных обстоятельствах могут инициировать или вызывать угрозу возникновения аварий и чрезвычайных ситуаций, а также изучение основных этапов определения соответствия категории промышленной опасности производственного объекта.

Самыми распространенными случаями, когда возникает опасность аварийной ситуации, являются ее возможное появление в виде природного или техногенного характера.

Технологический процесс изготовления металлических изделий путем штамповки, как правило, осуществляется на линиях прессового производства машиностроительных предприятий. По многим причинам на таких предприятиях могут возникать аварийные ситуации техногенного характера, некоторые из них рассмотрим на рисунке 10.

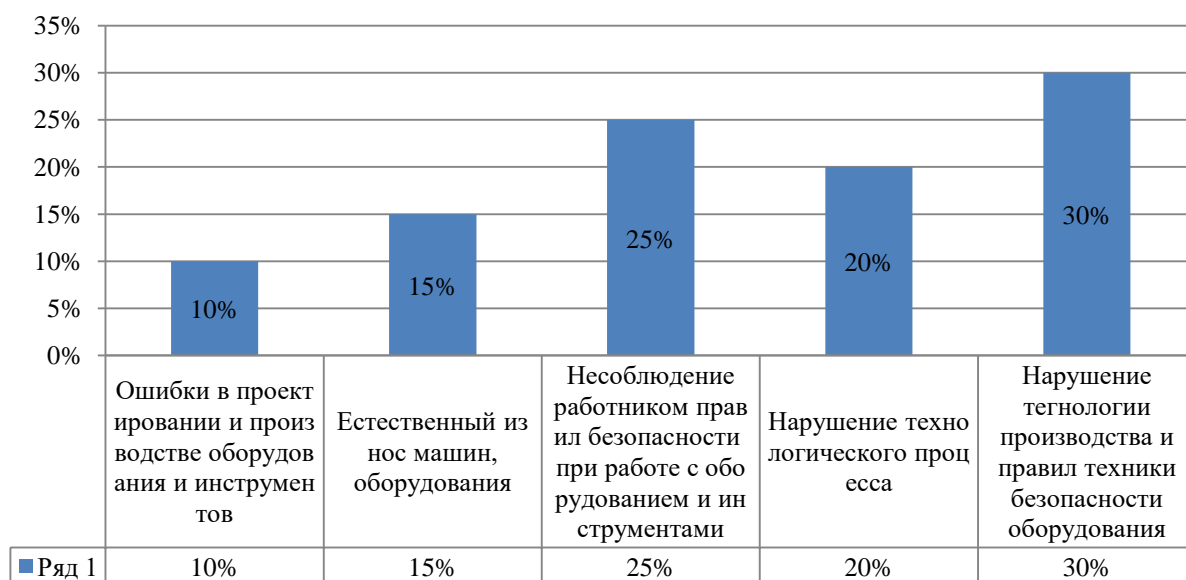


Рисунок 10 – Анализ возможных причин возникновения аварийных ситуаций на машиностроительных предприятиях техногенного характера

Рисунок 10 показывает, что наиболее частыми аварийными ситуациями производства являются: нарушение технологии производства и правил техники безопасности оборудования, несоблюдение работником правил безопасности при работе с оборудованием и инструментами. Нарушение технологического процесса.

Также наиболее вероятными поводом «возникновения аварийных ситуаций могут являться организационные причины, к которым относятся:

- некорректное проведение инструктажа по охране труда и технике безопасности;
- отсутствие контроля за соблюдением правил безопасности;
- невыполнение мероприятий и нарушение требований пожарной безопасности;
- нарушение внутренних технологических регламентов, правил эксплуатации оборудования, инструмента и т.п» [6].

Видами возможных аварийных ситуаций в цехах прессового производства АО «АВТОВАЗ» на линиях штамповки могут быть: поломка оборудования, механизмов, пожары и возгорания. Причинами возможных аварийных ситуаций в цехе штамповки прессового производства могут являться: износ оснастки оборудования, ошибки при монтаже оборудования, несоблюдение правил технологического процесса изготовления металлических изделий (комплектующих).

Таким образом, «в целях предотвращения аварийных ситуаций на промышленных предприятиях завода АО «АВТОВАЗ» осуществляются следующие комплексные мероприятия:

- разработка инструкций для обучения персонала действиям в случае аварийных и чрезвычайных ситуаций;
- осуществление профилактики пожарной безопасности;
- проведение инструктажей с использованием инновационных методик» [7].

«На сегодняшний момент в автомобилестроительной компании АО «АВТОВАЗ» обучение проводится по методике Dojo Safety, согласно которой, инструктаж и обучение персонала проводится путем разработки сценариев развития возможных несчастных случаев и возникновения аварийных ситуаций» [6]. Каждый сотрудник обязан быть внимательным и избегать ситуаций, которые могут привести к возникновению инцидента. В случае, если такая ситуация была зафиксирована, сотрудник обязан немедленно уведомить об этом своего непосредственного руководителя работ. После этого, руководитель должен внести необходимые поправки в инструкцию по охране труда, чтобы избежать подобных ситуаций в будущем.

Привлекаемые силы и средства для ликвидации возможных чрезвычайных ситуаций на АО «АВТОВАЗ» изначально осуществляла «Государственная противопожарная служба, но ввиду реформ и внутренних преобразований в МЧС России в актуальной действительности работу по охране от пожаров АВТОВАЗа выполняет все тот же коллектив, но уже в лице пожарной охраны ООО «Противопожарная Служба АО «АВТОВАЗ»» [5].

Противопожарная служба, ответственная за обеспечение безопасности сотрудников предприятия, готова к действиям в любое время суток и находится в состоянии постоянной боевой готовности для оперативного реагирования на различные происшествия, связанные с чрезвычайными ситуациями, возникающими как в результате действий человека, так и природных катаклизмов. Месторасположение организации сил и средств АО «АВТОВАЗ», привлекаемых для ликвидации возможных чрезвычайных ситуаций, находится по адресу: Автозаводский район, г. Толльятти, ул. Заставная, д.16, пожарная часть №76.

«Основной состав руководителей и специалистов нештатных аварийно-спасательных формирований, предназначенных для непосредственного выполнения аварийно-спасательных работ, в первую очередь комплектуется



аттестованными спасателями, а также квалифицированными специалистами существующих аварийно-восстановительных, ремонтно-восстановительных, медицинских и других подразделений» [5, 9].

Личный состав дежурного караула пожарной части №76 АО «АВТОВАЗ», выезжающего на локализацию и ликвидацию пожара, включается в себя:

- «начальник караула (капитан пожарного кробля);
- помощник начальника караула;
- командир отделения;
- водитель;
- пожарный (старший пожарный)» [9].

«В среднем, на дежурстве в пожарной службе находится более 70 человек службы пожаротушения. Каждый из них обеспечен средствами индивидуальной защиты, включая органы дыхания и зрения на сжатом воздухе. Это необходимо для безопасной работы в условиях, где воздух непригоден для дыхания» [5].

«Дежурный караул пожарной части №76 состоит из нескольких отделений, которые выезжают на пожарных автоцистернах (их на территории Противопожарной службы 20 единиц) и специальных пожарных автомобилях (в размере 7). Основной боевой единицей пожарно-спасательной части, является специальная техника, состоящая из:

- автомобиль, транспортирующий запас (2 км) рукавов, который работает совместно с пожарно-насосной станцией, способной перекачивать воду объемом до 110 литров в секунду;
- автомобиль газового тушения для борьбы с возгораниями с замкнутых объемах с энергонасыщенным оборудованием или в помещениях, где вода может нанести существенный вред материальным ценностям;
- автомобиль пенного тушения;

- аварийно-спасательный автомобиль для проведения работ по разборке конструкций, которые также освещает места ЧС, удаляет дым;
- автолестница и пожарные автоподъемники, в том числе уникальный телескопический подъемник с высотой подъема 72 метра» [5].

Также на базе Противопожарной службы АО «АВТОВАЗ» создано специализированное формирование, «для ликвидации аварий и чрезвычайных ситуаций на объектах с обращением аварийно-химических опасных веществ – газоспасательный взвод, который также оснащен уникальным оборудованием и специальной техникой, в том числе и для оказания первой доврачебной помощи и реанимационных действий» [5].

В дополнение к оперативной работе по тушению пожаров и ликвидации чрезвычайных ситуаций, дежурный караул систематически улучшает свой профессиональный уровень, принимая участие в пожарно-тактических учениях и занятиях. Проводятся тренировки, отрабатываются нормативы, осуществляется проверка наружных противопожарных водопроводов и облуживание пожарной техники. Кроме того, все сотрудники Противопожарной службы регулярно повышают свою квалификацию по программам обучения, в различных образовательных учреждениях.

В организации Противопожарной службы и в структурных подразделениях АО «АВТОВАЗ» разрабатываются «мероприятия по обеспечению устойчивости функционирования объекта в условиях гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций. Мероприятия сформированы с учетом Национального стандарта РФ ГОСТ Р 22.2.12-2020» [7].

«Одной из ключевых задач гражданской обороны является планирование, разработка и реализация мероприятий по обеспечению устойчивости функционирования объектов в условиях военных конфликтов чрезвычайных ситуаций» [7]. Отдел гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций АО «АВТОВАЗ» входит в состав службы вице-президента по

безопасности и режиму, а также является специально уполномоченным органом для решения на территории предприятия задач гражданской обороны и защиты работников и объектов предприятия от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. В этом контексте, на предприятии АО «АВТОВАЗ» была создана специальная комиссия, которая занимается организацией работы по повышению устойчивости функционирования объектов в таких условиях. Это позволит обеспечить более эффективную защиту объектов и сохранность их функциональности в экстремальных ситуациях, а также в военных конфликтах.

За годы существования отдела была выстроена четкая структура, способная решать все вопросы подготовки предприятия к опасностям возникающим вследствие чрезвычайных ситуаций, а также в военное время. Благодаря работе этой системы за последние годы на территории АО «АВТОВАЗ» не допущено ни одной серьезной чрезвычайной ситуации.

«Любое реагирование подразделений Противопожарной службы «АВТОВАЗ» начинается с сигнала, поданного диспетчером пункта пожарной связи (они есть в каждом подразделении службы). Сигнал о происшествии на пункты связи пожарных частей могут поступить не только традиционными телефонными каналами связи, но и сигналами от противопожарной автоматики и сигнализации, которые выдают информацию о происшествии от тысяч датчиков, установленных на производственных площадках завода. Важно, что диспетчер обеспечивает связь не только с выехавшим подразделением, но и взаимодействие с другими службами жизнеобеспечения завода, такими как: полиция, скорая медицинская помощь, службой по эксплуатации зданий и другие ремонтные службы, если требуется их присутствие на месте происшествия» [5].

На территории автомобилестроительного предприятия существуют 17 защитных сооружений, в которых можно разместить более 26000 человек, созданные с произведенным расчетом на основании сведений о наличии

работников по корпусам, представленных подразделениями АО «АВТОВАЗ».

«В случае возникновения чрезвычайной ситуации в цехе срабатывает сигнал тревоги, чтобы предупредить рабочий персонал о том, что их жизни или здоровью угрожает опасность.

В этом случае работники производства должны покинуть рабочее место и произвести аварийную эвакуацию через эвакуационные пути и эвакуационные выходы в соответствии с утвержденным планом эвакуации цеха штамповки прессового производства» [5].

«После окончания эвакуации ответственные лица должны провести переключку эвакуированных работников. В зависимости от масштаба чрезвычайного происшествия возможна дополнительная доэвакуация с территории АО «АВТОВАЗ» в эвакуационные пункты» [5], а также в защитные сооружения под номером 351 (северо-западный корпус 12), а также возможна эвакуация в защитное сооружение под номером 352 (северо-восточный корпус 13), которые оснащенные предметами первой необходимости: вода, еда, одежда и, прежде всего, медицинская помощь. Вход в укрытие под землю, располагаются с обратной стороны производственного цеха. Глубина защитного сооружения ЗС-351 равна 7,75 метра, площадь 1500 квадратов и вместимость — 1300 человек, а защитное сооружение ЗС-352 имеет площадь 2000 квадратных метра и вмещает 2000 человек.

Таблица 17 – расчет укрытия работников АО «АВТОВАЗ» в защитных сооружениях гражданской обороны

Первая смена				Вторая смена		
ЗС ГО, подвал	Корпус, здание	Подразделение, количество укрываемых	Всего укрываемых	Корпус, здание	Подразделение, количество укрываемых	Всего укрываемых
351	068, 068\1,2	СВПнПиСП-6, ППИ-260, СИВПнФ-3,ЭП-2, СДнПЛ-60, ПППО-1, СДнК-4, ДИТО-5, ППО-1, УТОЭС ДОРТО-4, «ЮнгХайнрих»-1, ДЛП СВПЗ-3	350	068, 068\1	ДИТО-2, ППИ-159, СДнПЛ-50, УТОЭС ДОРТО-2, ЭП-2	215
	06/1	СВПнПиСП-22, ППО-2	24			
	06	СДнПЛ-136, СДнК-19, ЭП-11, ПрП-400, ДИТО-4, УТОЭС ДОРТО-10, ДЛП СВПЗ-6	586	06	СДнК-1, ЭП-2, ПрП-300, СДнПЛ-77, ПРОО-8	388
	122	ЭП-10	10	122	ЭП-2	2
	39/2,4	СДнПЛ-7	7			
	175	СДнПЛ-20, СВПнПиСП-3	23			
	125	СДнПЛ-4	4			
	ТЗП 160	СДнПЛ-3, ПРОО-2	5	ТЗП 160	СДнПЛ-3	3
	77А, 78А	СДнПЛ-17	17			
	77Б	ДЛП СВПЗ-11	11	77Б	ДЛП СВПЗ-7	7
	78Б	СДнПЛ-16, ПППО-16	32			
	140/7	СВПнПиСП-129, ДОТ-6	35	140/7	ДОТ-2	2
	140/27	СВПнПиСП-2, ДИТО-3	5	140/27	ДИТО-2	2
	140/26	УБПО-2	2	140/26	УБПО-2	2
	454 п.л.	ДЛП СВПЗ-25	25	454 п.л.	ДЛП СВПЗ-3	3
		Корпус групп Волга-Дон-53	53			
	Итого укрывается			1189	Итого укрывается	

В таблице 17 показан расчет укрываемых работников первой и второй смены предприятий волжского автомобильного завода, в защитное сооружение ЗС-351 в случае гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций.

Согласно законодательству, работодатель АО «АВТВОАЗ» обязан заботиться о здоровье и безопасности своих сотрудников. В случае возникновения пожара или аварийной ситуации он должен обеспечить своих сотрудников средствами индивидуальной защиты за свой счет. Для этого на предприятии должен быть специальный запас СИЗ, который будет использоваться в случае чрезвычайной ситуации.

Для сотрудников АО «АВТОВАЗ», при возникновении аварийных ситуаций и ЧС, предусмотрены следующие средства защиты:

- «средства защиты органов дыхания (респираторы, противогазы, само спасатели изготовленные из подручных средств, противопыльные тканевые маски и марлевые повязки);
- средства медицинской защиты (индивидуальная аптечка АИ-2, индивидуальный противохимический пакет, пакет перевязочный индивидуальный)» [2].

Работодатель должен всегда следить за наличием необходимых средств индивидуальной защиты на предприятии, для того чтобы предотвратить возможные травмы и сохранить здоровье работников.

Вывод по разделу:

В шестом разделе данной работы были выявлены вероятные причины возникновения аварий и чрезвычайных ситуаций в прессовом производстве на АО «АВТОВАЗ», описаны силы и средства, привлекаемые к ликвидации и локализации возникших аварийных ситуаций, а также представлены средства индивидуальной защиты, применяемые персоналом, при возникновении ЧС.

## 7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Для уменьшения производственного шума в цехе холодной штамповки прессового производства предприятия АО «АВТВОАЗ» был разработан план мероприятий (указанный в третьей главе данной бакалаврской работы), направленный на снижение профессиональных рисков и повышению условий и охраны труда. План реализации данных мероприятий представлен в таблице 18.

Таблица 18 – План мероприятий по снижению профессиональных рисков и повышению условий и охраны труда в цехе холодной штамповки АО «АВТВОАЗ»

Мероприятие	Цель	Дата
Внедрение шумоизоляционных экранов (панелей) Selentum WALL, для уменьшение шума от прессовых линий холодной штамповки	Снижение уровня производственного шума на линии холодной штамповки прессового производства АО «АВТВОАЗ»	2024
Строительно-монтажные работы по установке шумоизоляционных экранов (панелей)		2024
Закупка средств индивидуальной защиты органов слуха (наушники противошумные РОСОМЗ СОМЗ-93 60934 БЕЛЫЙ ТИГР)		2024

Данный шумоизоляционный экран (панель) Selentum WALL позволит снизить уровень производственного шума на 25 дБА от крупногабаритных прессовых линий, а также при использовании противошумных наушников – на 32 дБА от воздействия прессовой линии холодной штамповки, что способствует уменьшению ряда профессиональных заболеваний у штамповщика.

Выполним расчет санитарно-гигиенической эффективности внедряемых мероприятий по охране труда компании АО «АВТВОАЗ» для снижения опасного и негативного воздействия, связанных с шумом на

рабочих местах штамповщиков линий холодной штамповки прессового производства.

Смета затрат на финансирование запланированных мероприятий представлена в таблице 20.

Таблица 20 – Смета затрат на финансирование мероприятий

Наименование затрат	Количество	Стоимость, руб
Разработка, согласование и утверждение проектной документации	1	3800
Стоимость шумоизоляционных экранов (панелей) Selentum WALL (по разработанному проекту)	56	4 235 000
Строительно-монтажные работы по установке шумоизоляционных экранов (панелей)	-	2 650 000
Закупка средств индивидуальной защиты органов слуха (наушники противозумные РОСОМЗ СОМ-93 60934 БЕЛЫЙ ТИГР)	12	22 980
Итого		6 911 780

### 7.1 Санитарно-гигиеническая эффективность мероприятий по охране труда

Данные для расчета санитарно-гигиенической эффективности мероприятий по охране труда представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Данные для расчета

Наименование показателя	усл.обозн.	ед. измер.	Значение показателя	
			1 (до реализации мероприятий)	2 (после реализации мероприятий)
Число единиц производственного оборудования, не соответствующего требованиям безопасности	М <sub>і</sub>	шт.	4	0
Общее количество единиц производственного оборудования	М	шт.	126	126



Продолжение таблицы 19

Наименование показателя	усл.обозн.	ед. измер.	Значение показателя	
			1 (до реализации мероприятий)	2 (после реализации мероприятий)
Количество рабочих мест, условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям	K <sub>i</sub>	PM	6	0
Общее количество рабочих мест	K <sub>З</sub>	PM	284	284
Численность занятых, работающих в условиях которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям	Ч <sub>i</sub>	чел.	9	0
Годовая среднесписочная численность работников	ССЧ	чел.	430	430
Плановый фонд рабочего времени в днях	Фплан	дни	249	249
Ставка рабочего	T <sub>чс</sub>	руб/час	123,41	123,41
Коэффициент доплат	k <sub>допл.</sub>	%	7,6	3,6
Продолжительность рабочей смены	T	час	8	8
Количество рабочих смен	S	шт.	1	1
Страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	t <sub>страх</sub>	%	1	1
Единовременные затраты	З <sub>ед</sub>	руб.	-	6 911 780

Рассчитаем показатели санитарно-гигиенической эффективности мероприятий по охране труда по формулам, представленным ниже.

«Увеличение количества производственного оборудования ( $\Delta M$ ), соответствующего требованиям безопасности:

$$\Delta M = \frac{M_1 - M_2}{M} \cdot 100\% \quad (4)$$

где  $M_1$ ,  $M_2$  – число единиц производственного оборудования, не соответствующего требованиям безопасности до и после внедрения мероприятий, шт.;

$M$  – общее количество единиц производственного оборудования, шт.;» [20]

$$\Delta M = \frac{4 - 0}{126} \cdot 100\% = 0,03 \cdot 100\% = 3\%$$

«Сокращение количества рабочих мест ( $\Delta K$ ), условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям:

$$\Delta K = \frac{K_1 - K_2}{K_3} \cdot 100\% \quad (6)$$

где  $K_1, K_2$  – количество рабочих мест, условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после проведения мероприятий;

$K_3$  – общее количество рабочих мест» [20].

$$\Delta K = \frac{6 - 0}{283} \cdot 100\% = 0,021 \cdot 100\% = 2,1\%$$

«Уменьшение численности занятых ( $\Delta Ч$ ), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям:

$$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{ССЧ} \cdot 100\% \quad (7)$$

где  $Ч_1, Ч_2$  – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после внедрения мероприятий, чел.;

ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел» [20].

$$\Delta Ч = \frac{9 - 0}{430} \cdot 100\% = 2,1\%$$

## 7.2 Экономическая эффективность мероприятий по охране труда

«Рассчитаем показатели экономической эффективности мероприятий по охране труда по следующим формулам» [20].

«Среднедневная заработная плата (рассчитывается до и после внедрения мероприятия по охране труда):

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = T_{\text{час}} \cdot T \cdot S \cdot (100\% + k_{\text{допл}}) \quad (8)$$

где  $T_{\text{час}}$  – часовая тарифная ставка, руб/час;

$k_{\text{допл}}$  – коэффициент доплат за условия труда, %.

$T$  – продолжительность рабочей смены, час.

$S$  – количество рабочих смен» [20].

$$ЗПЛ_{\text{дн1}} = 123,41 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100\% + 7,6\%) = 1062,31 \text{ руб.}$$

$$ЗПЛ_{\text{дн2}} = 123,41 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100\% + 3,6\%) = 1022,82 \text{ руб.}$$

«Средняя заработная плата (рассчитывается до и после внедрения мероприятия по охране труда):

$$ЗПЛ_{\text{год}} = ЗПЛ_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{план}}, \quad (9)$$

где  $ЗПЛ_{\text{дн}}$  – среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.

$\Phi_{\text{план}}$  – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дн» [20].

$$ЗПЛ_{\text{год1}} = 1062,31 \cdot 249 = 264515,19 \text{ руб.}$$

$$ЗПЛ_{\text{год2}} = 1022,82 \cdot 249 = 254682,18 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда» [20]:

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = (C_1 - C_2) \cdot (ЗПЛ_{\text{год1}} - ЗПЛ_{\text{год2}}) \quad (10)$$

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = (9 - 0) \cdot (264515,19 - 254682,18) = 88497,10 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование ( $\mathcal{E}_{\text{страх}}$ ) образуется за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда. Определяется она произведением годовой экономии затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда и тарифом взносов на обязательное социальное страхования от несчастных случаев на производстве» [20].

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = \mathcal{E}_{\text{усл.тр}} \cdot t_{\text{страх}} \quad (11)$$

«Где  $t_{\text{страх}}$  – страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [20].

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = 88497,10 \cdot 1\% = 884,97 \text{ руб.}$$

«Рассчитаем величину финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами, выделяемого Фондом социального страхования Российской Федерации на текущий финансовый год» [20]:

$$\Phi O = \Phi ЗП \cdot t_{\text{cmp}} \cdot 20\% \dots\dots\dots(12)$$

$$\Phi O = 1972961771,7 \cdot 1\% \cdot 20\% = 3945923,54 \text{ руб.}$$

«Общий годовой экономический эффект ( $\mathcal{E}_r$ ) от мероприятий по улучшению условий труда представляет собой экономию приведенных затрат от внедрения данных мероприятий» [20]:

$$\mathcal{E}_2 = \Phi O + \mathcal{E}_{\text{усл тр}} + \mathcal{E}_{\text{страх}} \quad (13)$$

$$\mathcal{E}_r = 3945923,54 + 88497,10 + 884,97 = 4035305,61 \text{ руб.}$$

«Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий:

$$T_{\text{ед}} = \frac{Z_{\text{ед}}}{\mathcal{E}_2} \quad (14)$$

где  $Z_{\text{ед}}$  – единовременные затраты на проведение мероприятий по улучшению условия труда, руб.

$T_{\text{ед}}$  – срок окупаемости единовременных затрат, год» [20].

$$T_{\text{ед}} = \frac{6911780}{4035305,61} = 1,7 \text{ года}$$

Срок окупаемости затрат на предложенный комплекс мероприятий составит 1,7 года.

«Коэффициент экономической эффективности затрат» [20]:

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{T_{\text{ед}}} \quad (15)$$

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{1,7} = 0,59$$

Вывод по разделу: В седьмом разделе была составлена смета затрат и выполнен расчет эффективности предложенных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности на рабочих местах штамповщиков линии холодной штамповки цеха средней, мелкой и автоматической штамповки прессового производства АО «АВТВОАЗ».

## Заключение

В данной бакалаврской работе на тему «Безопасность технологического процесса изготовления металлических изделий на АО «АВТОВАЗ», был описан технологический процесс изготовления металлических деталей (комплектующих) и каркаса кузова, цеха холодной штамповки прессового производства. Проведен анализ травматизма прессового производства, по которому установлено, что чаще всего травмируются работники профессии «штамповщик». Помимо этого, исследован статистический анализ количества несчастных случаев и дней временной нетрудоспособности (в период с 2018 по 2022 год) по которым был выполнен расчет по показателям коэффициента частоты и тяжести, а также были проанализированы результаты специальной оценки условий труда на рабочем месте штамповщика, которые определили наиболее вредный производственный фактор (шум) и установили его класс условий труда (3.3 – вредные условия труда 3 степени).

Также исследованы мероприятия, применяемые на производстве средней, мелкой и автоматической штамповки прессового производства предприятия АО «АВТОВАЗ», с учетом исследованных результатов проведенной специальной оценки условий труда на рабочем месте штамповщика. Были выявлены проблемы, которые не решаются данными мероприятиями, а также был разработан и предложен комплекс мероприятий позволяющий обеспечить допустимые условия труда и безопасность технологического процесса.

Кроме того, была определена и представлена антропогенная нагрузка АО «АВТОВАЗ» на окружающую среду. Было выяснено, что основной вид деятельности прессового производства автомобильного завода воздействует на окружающую среду при выделении выбросов в атмосферный воздух от стационарных источников загрязнения, сбросов в водные объекты и образовании отходов производства и потребления. Кроме того, было

установлено, что в цехах штамповки структурного подразделения прессового производства наилучшие допустимые технологии соответствуют критериям методических рекомендаций.

С помощью анализа были выявлены вероятные причины возникновения аварий и чрезвычайных ситуаций в прессовом производстве на АО «АВТОВАЗ», описаны силы и средства, привлекаемые к ликвидации и локализации возникших аварийных ситуаций, а также представлены средства индивидуальной защиты, применяемые персоналом, при возникновении ЧС.

Составлена смета затрат и выполнен расчет эффективности предложенных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности на рабочих местах штамповщиков линии холодной штамповки цеха средней, мелкой и автоматической штамповки прессового производства АО «АВТОВАЗ».

За счет снижения воздействия шума, связанного с технологическим процессом изготовления металлических комплектующих на линии холодной штамповки путем установки шумоизоляционных экранов (панелей) и приобретения средств индивидуальной защиты органов слуха в виде противозумных наушников, АО «АВТОВАЗ» сможет сэкономить на уплате взносов на страхование работников от повышения уровня опасности 4035305,61 рублей.

При единовременных затратах на закупку шумоизоляционных экранов (панелей) и средств индивидуальной защиты органов слуха, экономический эффект составит 6911780 руб, срок окупаемости на проведение мероприятий составит 1,7 года. С экономической точки зрения мероприятия эффективны.

## Список используемой литературы

1. АВТОВАЗ: развитие через охрану окружающей среды. [Электронный ресурс]: Официальный сайт АО «АВТОВАЗ». URL: <https://www.lada.ru/press-releases/16319> (дата обращения: 10.04.2023).
2. БЖД средства индивидуальной защиты при ЧС [Электронный ресурс]: Выживание по-русски. URL: <https://ptzpets.ru/sredstva-individualnoj-zasity-obz/#i-10> (дата обращения: 20.04.2023).
3. Брусенцов С.Г. «Роль охраны труда на производстве» // Концепт. - 2015. - № 12 (декабрь). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-ohrany-truda-na-proizvodstve> (дата обращения: 24.03.2023).
4. Будем знакомы: пресовое производство [Электронный ресурс]: НА ЗАВОДЕ. URL: <http://na-zavode.ru/2021-02-16-pressovoe-proizvodstvo-51-god/> (дата обращения: 24.03.2023).
5. Будем знакомы: Противопожарная Служба АО «АВТОВАЗ». [Электронный ресурс]: НА ЗАВОДЕ. URL: <http://na-zavode.ru/2021-08-26-budem-znakomu-protivopojarnaya-služba-ao-avtovaz/> (дата обращения: 20.04.2023).
6. Враженко И.М.. Оценка рисков при выполнении работ на оборудовании как инструмент для предотвращения несчастных случаев в АО «АвтоВАЗ» // Выпускная квалификационная работа Концепт. 2022. С. 65. URL: [https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/25154/1/Враженко%20И.М.\\_ТБб-1802a.pdf](https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/25154/1/Враженко%20И.М._ТБб-1802a.pdf) (дата обращения: 20.04.2023).
7. Национальный стандарт Российской Федерации. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Повышение устойчивости функционирования организаций в чрезвычайных ситуациях. Основные положения. [Электронный ресурс]: ГОСТ Р 22.2.12-2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200175575> (дата обращения: 20.04.2023).



8. О порядке определения технологии в качестве наилучшей допустимой технологии, а также разработки, актуализации и опубликования информационно-технических справочников по наилучшим допустимым технологиям. [Электронный ресурс]: постановление Правительства РФ от 23.12.2014 №1458 (ред. от 17.11.2022). URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_172796/34958841c25be713bd8d43f17ef7436854f9a683/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_172796/34958841c25be713bd8d43f17ef7436854f9a683/) (дата обращения: 20.04.2023).

9. Об утверждении порядка создания нештатных аварийно-спасательных формирований. [Электронный ресурс]: Приказ МЧС РФ от 23.12.2005 №999 (ред. от 23.12.2022). URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=442122> (дата обращения: 20.04.2023).

10. Об утверждении правил по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями. [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда РФ от 27.11.2020 №835Н. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=378642> (дата обращения: 24.03.2023).

11. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда. [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда РФ от 29.10.2021 №776н. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=409457> (дата обращения: 24.03.2023).

12. Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков. [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда РФ от 28.12.2021 №926. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=411523> (дата обращения: 10.04.2023).

13. Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам машиностроительных и металлообрабатывающих производств,

занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением. [Электронный ресурс]: Приказ Минздравсоцразвития РФ от 14.12.2010 № 1104Н (ред. от 20.02.2014). URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=233240> (дата обращения: 24.03.2023).

14. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность. [Электронный ресурс]: Безопасность технологического процесса при обработке вала на шлифовальном станке на участке ремонта оборудования ОАО «АвтоВАЗ». URL: [https://studbooks.net/513930/bzhd/ohrana\\_okruzhayushey\\_sredy\\_ekologicheskaya\\_a\\_bezopasnost](https://studbooks.net/513930/bzhd/ohrana_okruzhayushey_sredy_ekologicheskaya_a_bezopasnost) (дата обращения: 10.04.2023).

15. Прессовое производство АО «АВТОВАЗ» [Электронный ресурс]: МегаЛекции. URL: <https://megalektsii.ru/s3376t10.html> (дата обращения: 24.03.2023).

16. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. [Электронный ресурс]: ГОСТ 12.0.003–2015. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 24.03.2023).

17. Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности. [Электронный ресурс]: ГОСТ 12.3.002-2014. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200124407> (дата обращения: 24.03.2023).

18. Травматизм и профзаболеваемость. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Оценка результативности и эффективности. [Электронный ресурс]: ГОСТ 12.0.230.3-2016. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_294354/feb772988909fc453028432c06b92af50256b64c/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_294354/feb772988909fc453028432c06b92af50256b64c/) (дата обращения: 24.03.2023).

19. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: от 30.12.2001 №197-ФЗ (ред. от 19.12.2022). URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34683/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/) (дата обращения: 15.03.2023).

20. Фрезе Т.Ю. «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности. Выполнение раздела выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» : электронное учебно-методическое пособие / Т.Ю. Фрезе. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2022. – 1 оптический диск. – ISBN

21. Alexander N. Skvortsov «The use of a piece sound absorber to reduce the impact of noise on workers in the dairy industry on the example of industrial enterprises of the Republic of Mordovia» [Электронный ресурс]: Doaj open global trusted. URL: <https://doaj.org/article/b212773bf900407eae38e05e571ecac4> (дата обращения: 24.03.2023).

22. Evgenia S. Ushakova, Tatiana I. Karavaeva, Pavel A. Belkin «Ecological condition of soils in industrial areas (as in the case of Berezniki, Perm region): comparison of Russian and foreign methods of assessment» [Электронный ресурс]: Doaj open global trusted. URL: <https://doaj.org/article/970a3623c42a443eaeadc4292e2f281f> (дата обращения: 24.03.2023).

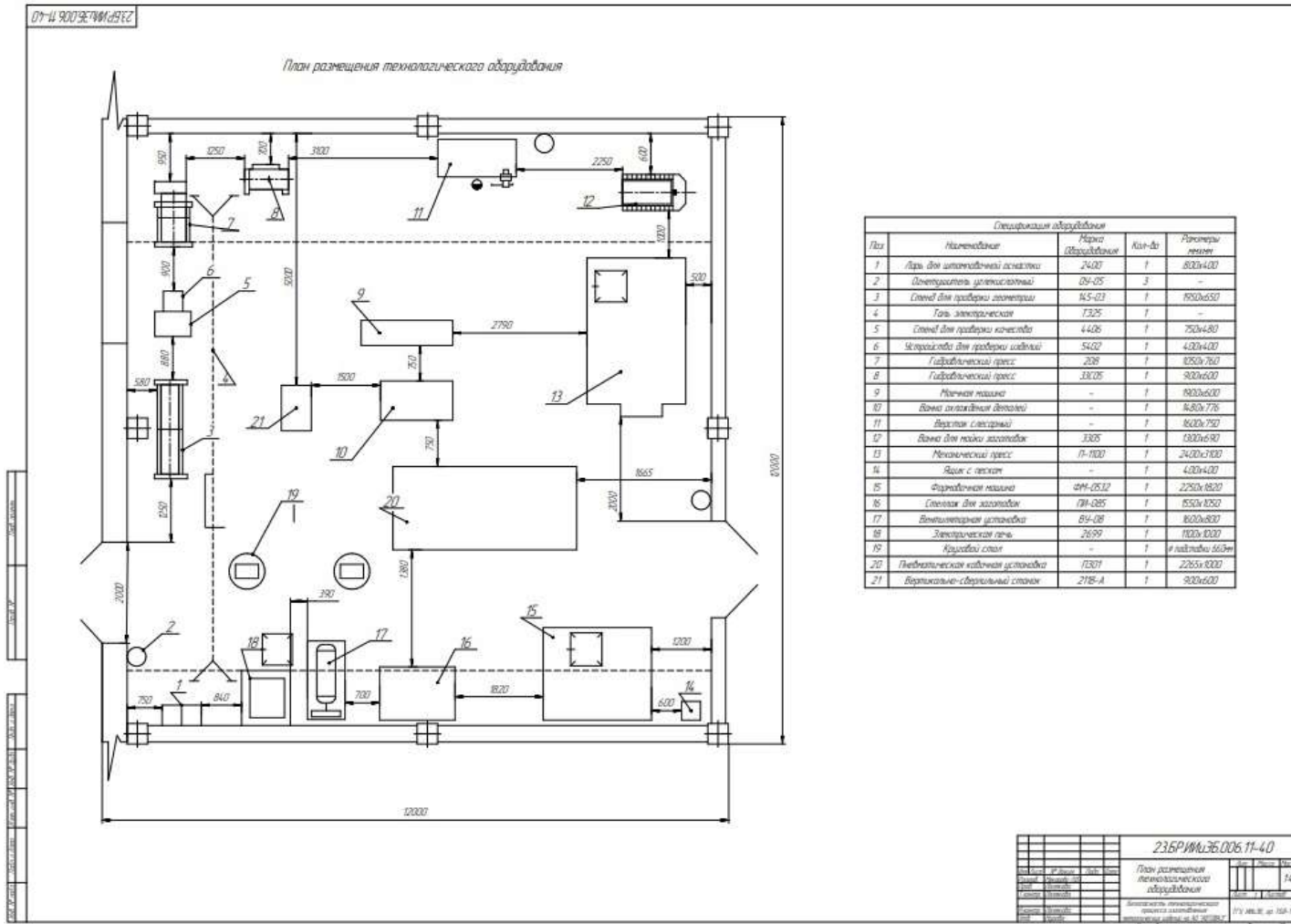
23. Iraj Mohammadfam «Developing a Method for Evaluating Workplace Accidents: Fault Analysis Method (FAM)» [Электронный ресурс]: Doaj open global trusted. URL: <https://doaj.org/article/84de1fdb5ec545da91b9dc96a002e134> (дата обращения: 24.03.2023).

24. О. Fedevych, R. Yatsyuk, R. Stets, Yu. Stets, I. Yaroshovych, A. Shalko «Organization of the safe work management system» [Электронный ресурс]: Doaj open global trusted. URL: <https://doaj.org/article/d45c611908c64982b4b7f0e5ee37beee> (дата обращения: 24.03.2023).

25. Robert W.D. Zondo «Assessing the effectiveness of an occupational health and safety system in a selected automotive assembly organization» [Электронный ресурс]: Doaj open global trusted. URL: <https://doaj.org/article/02660ca691ef4117a3778999726dbd72> (дата обращения: 24.03.2023).

# Приложение А

## План размещения основного технологического оборудования в цехе холодной штамповки прессового производства



## Приложение Б

### Внедряемое мероприятие по повышению безопасности технологического процесса изготовления металлических деталей (комплектующих) и каркаса кузова

59-053003Э7ИИ4312

Мероприятия по повышению безопасности технологического процесса изготовления металлических изделий на АО «АВТВОАЗ»

Видовая техническая эскизная по повышению безопасности технологического процесса изготовления металлических деталей (комплектующих) и каркаса кузова

Каркас полезной мебели: шумозащитный экран Selenitum WALL

№ позиции	Обозначения	Количество
1	Панель	6
2	Крепежная планка	6
3	Валик с амортизатором	1
4	Болт для крепежной планки	6
5	Контриконус	6
6	Шумозащитный экран	26
7	Валик с контрфорсами	1
8	Болт	2

Шумозащитный экран (панель)

№ позиции	Обозначения
1	Гидроизоляционный лист с полимерной пропиткой
2	Влагозащитная мембрана
3	Экструзионный материал на основе вспененной минеральной ваты
4	Гидроизоляционный лист с полимерной пропиткой

				23БП/ИИ/35.006.50-55			
Исполн.	И.И.И.	Суб.	ИИ	Человек и общее количество	ИИ	ИИ	ИИ
Специ.	ИИ	Специ.	ИИ	и количество рабочих	ИИ	ИИ	ИИ
Склад	ИИ	Склад	ИИ	и количество	ИИ	ИИ	ИИ
Склад	ИИ	Склад	ИИ	и количество	ИИ	ИИ	ИИ
Склад	ИИ	Склад	ИИ	и количество	ИИ	ИИ	ИИ
Склад	ИИ	Склад	ИИ	и количество	ИИ	ИИ	ИИ
Склад	ИИ	Склад	ИИ	и количество	ИИ	ИИ	ИИ
Склад	ИИ	Склад	ИИ	и количество	ИИ	ИИ	ИИ
Склад	ИИ	Склад	ИИ	и количество	ИИ	ИИ	ИИ

## Приложение В

### Карта оценки профессиональных рисков рабочего места оператора автоматических полуавтоматических линий холодноштамповочного оборудования

Таблица В.1 – карта оценки профессиональных рисков рабочего места оператора автоматических полуавтоматических линий холодноштамповочного оборудования (анкета)

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Оператор автоматических полуавтоматических линий холодноштамповочного оборудования	Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов	Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ	Маловероятно	2	Значительная	3	6	низкий
	Транспортное средство, в том числе погрузчик	Наезд транспорта на человека	Весьма маловероятно	1	Крупная	4	4	низкий
	Подвижные части машин и механизмов	Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования	Возможно	3	Катастрофическая	5	15	средний

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В1

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Оператор автоматических полуавтоматических линий холодноштамповочного оборудования	Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума	Весьма вероятно	5	Крупная	3	15	средний
	Воздействие общей вибрации (колебания всего тела, передающиеся с рабочего места).	Воздействие общей вибрации на тело работника	Весьма вероятно	5	Значительная	3	15	средний
	Физические перегрузки при чрезмерных физических усилиях при подъеме предметов и деталей, при перемещении предметов и деталей, при стереотипных рабочих движениях и при статических нагрузках, при неудобной рабочей позе, в том числе при наклонах корпуса тела работника более чем на 30°	Повреждение костно-мышечного аппарата работника при физических перегрузках	Возможно	3	Незначительная	2	6	низкий



## Приложение Г

### Карта оценки профессиональных рисков рабочего места резчика металла на ножницах и прессах

Таблица Г.1 – карта оценки профессиональных рисков рабочего места резчика металла на ножах и прессах (анкета)

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Резчик металла на ножах и прессах	Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов	Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ	Маловероятно	2	Значительная	3	6	низкий
Резчик металла на ножах и прессах	Транспортное средство, в том числе погрузчик	Наезд транспорта на человека	Весьма маловероятно	1	Крупная	4	4	низкий
Резчик металла на ножах и прессах	Подвижные части машин и механизмов	Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования	Возможно	3	Катастрофическая	5	15	средний
Резчик металла на ножах и прессах	Воздействие на кожные покровы смазочных масел	Заболевания кожи (дерматиты)	Маловероятно	2	Значительная	3	6	низкий

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Резчик металла на ножах и прессах	Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума	Весьма вероятно	5	Значительная	3	15	средний
Резчик металла на ножах и прессах	Воздействие общей вибрации (колебания всего тела, передающиеся с рабочего места).	Воздействие общей вибрации на тело работника	Весьма вероятно	5	Значительная	3	15	средний
Резчик металла на ножах и прессах	Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту	Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме	Возможно	3	Крупная	4	12	средний
Резчик металла на ножах и прессах	Монотонность труда при выполнении однообразных действий или непрерывной и устойчивой концентрации внимания в условиях дефицита сенсорных нагрузок	Психоэмоциональные перегрузки	Возможно	3	Незначительная	2	6	низкий

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Резчик металла на ножках и прессах	Физические перегрузки при чрезмерных физических усилиях при подъеме предметов и деталей, при перемещении предметов и деталей, при стереотипных рабочих движениях и при статических нагрузках, при неудобной рабочей позе, в том числе при наклонах корпуса тела работника более чем на 30°	Повреждение костно-мышечного аппарата работника при физических перегрузках	Маловероятно	2	Значительная	3	6	низкий