

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 Разработка процедуры и внедрение системы LOTO для обеспечения  
безопасности работников во время чистки, ремонта и обслуживания  
оборудования (на участке сборки) в ООО «Аутсумитек Тойота Цусе Рус»

Студент

Е.П.Легась

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

М.Д.Кода

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультанты

к.э.н., доцент Т.Ю. Фрезе

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Егорова А.Н.

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2022

## **Аннотация**

Выпускная квалифицированная работа состоит из 54 страниц. Кроме того, в ней содержится 7 разделов, 9 таблиц, 4 рисунка, 8 графических приложений формата А1. При выполнении данной работы и во время изучения дополнительных материалов, было использовано 25 источников литературы, в том числе 5 источников на иностранном языке.

Тема данной бакалаврской работы: разработка процедуры и внедрение системы LOTO для обеспечения безопасности работников во время чистки, ремонта и обслуживания оборудования (на участке сборки) в ООО «Аутсумитек Тойота Цусе Рус».

Целью выпускной квалификационной работы является анализ безопасности выполняемых работ во время чистки, ремонта и обслуживания оборудования (на участке сборки) и улучшение безопасности рабочих путем внедрения системы LOTO.

## **Abstract**

The title of the graduation work is Development of a procedure and implementation of LOTO system to ensure the safety of workers during cleaning, repair and maintenance of equipment (in the assembly area) at «Atsumitec Toyota Tsuse Rus LLC».

The senior paper consists of an introduction, eight parts, a conclusion, tables, the list of references including foreign sources and the graphic part on 8 A1 sheets.

The object of the graduation work is development of a procedure and implementation of LOTO system to ensure the safety of workers during cleaning, repair and maintenance of equipment (in the assembly area).

The aim of the work is to improve working conditions and occupational safety, reduce injuries and create a comfortable working environment for the employees of «Atsumitec Toyota Tsuse Rus LLC».

The graduation work may be divided into several logically connected parts which are process characteristics, occupational risk analysis, LOTO system and its application, implementation of LOTO system to ensure the safety of employees during cleaning, repair and maintenance of equipment, occupational health and safety, environmental protection and safety, protection in emergency situations and evaluation of the effectiveness of measures to ensure technological safety.

In conclusion we'd like to stress, the evaluation of the effectiveness of the measures implemented and the analysis of the LOTO system have shown that implemented system is the best way to protect employees against occupational and work-related risks and contributes to the further prevention of injuries at workplaces. It should be noted that the occupational health and safety measure proposed in the work improves working conditions for employees as well as saves the employer money on guarantees and compensations for working in hazardous conditions.

## Содержание

Введение.....	5
Термины и определения .....	7
Перечень сокращений и обозначений.....	9
1 Характеристика технологического процесса .....	10
2 Анализ профессиональных рисков в ООО «Атсумитек Тойота Цусе Рус».	14
3 Внедрение системы LOTO для обеспечения безопасности работников во время чистки, ремонта и обслуживания оборудования (на участке сборки)..	23
4 Охрана труда.....	27
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность .....	32
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях .....	35
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности .....	40
Заключение .....	49
Список используемых источников.....	50
Приложение А Статистика выбросов в атмосферный воздух загрязняющих веществ .....	53
Приложение Б Сведения по характеру и виду источников возникновения чрезвычайных ситуаций в 2021 г.....	54

## Введение

В современном мире на работодателя или владельца какого-либо предприятия возлагается большая ответственность и огромное количество обязанностей по обеспечению безопасных условий и охраны труда.

«Работодатель обязан обеспечить:

- создание и функционирование системы управления охраной труда;
- применение прошедших обязательную сертификацию или декларирование соответствия в установленном законодательством Российской Федерации о техническом регулировании порядке средств индивидуальной и коллективной защиты работников;
- соответствующие требованиям охраны труда условия труда на каждом рабочем месте;
- режим труда и отдыха работников в соответствии с трудовым законодательством и иными нормативными правовыми актами, содержащими нормы трудового права;
- приобретение и выдачу за счет собственных средств специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, смывающих и обезвреживающих средств, прошедших обязательную сертификацию или декларирование соответствия в установленном законодательством Российской Федерации о техническом регулировании порядке, в соответствии с установленными нормами работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением;
- обучение безопасным методам и приемам выполнения работ и оказанию первой помощи пострадавшим на производстве, проведение инструктажа по охране труда, стажировки на рабочем месте и проверки знания требований охраны труда;

- недопущение к работе лиц, не прошедших в установленном порядке обучение и инструктаж по охране труда, стажировку и проверку знаний требований охраны труда;
- организацию контроля за состоянием условий труда на рабочих местах, а также за правильностью применения работниками средств индивидуальной и коллективной защиты;
- проведение специальной оценки условий труда в соответствии с законодательством о специальной оценке условий труда и т.д.» [9].

Но самой главной обязанностью работодателя является обеспечение безопасности работников при эксплуатации зданий, сооружений, оборудования, осуществлении технологических процессов, а также применяемых в производстве инструментов, сырья и материалов. Кроме этого, также важно обеспечить безопасность работников во время чистки, ремонта и обслуживания оборудования (на участке сборки).

Существует много методов по обеспечению безопасности работника во время трудового процесса:

- повышение квалификации сотрудников,
- проведение инструктажей,
- выдача средств индивидуальной защиты и т.д.

Но, к большому сожалению, данных методов бывает недостаточно, что приводит к печальной статистике травматизма на производстве [2].

## Термины и определения

В данной работе используются следующие определения:

«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.

Условия труда – совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника» [10].

«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.

Вредный производственный фактор – фактор производственной среды или трудового процесса, воздействие которого может привести к профессиональному заболеванию работника» [10].

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

Рабочее место – место, где работник должен находиться или куда ему необходимо прибыть в связи с его работой и которое прямо или косвенно находится под контролем работодателя. Общие требования к организации безопасного рабочего места устанавливаются федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда, с учетом мнения Российской трехсторонней комиссии по регулированию социально-трудовых отношений» [10].

«Средство индивидуальной защиты – средство, используемое для предотвращения или уменьшения воздействия на работника вредных и (или)

опасных производственных факторов, особых температурных условий, а также для защиты от загрязнения.

Средства коллективной защиты – технические средства защиты работников, конструктивно и (или) функционально связанные с производственным оборудованием, производственным процессом, производственным зданием (помещением), производственной площадкой, производственной зоной, рабочим местом (рабочими местами) и используемые для предотвращения или уменьшения воздействия на работников вредных и (или) опасных производственных факторов» [10].

«Производственная деятельность – совокупность действий работников с применением средств труда, необходимых для превращения ресурсов в готовую продукцию, включающих в себя производство и переработку различных видов сырья, строительство, оказание различных видов услуг.

Требования охраны труда – государственные нормативные требования охраны труда, а также требования охраны труда, установленные локальными нормативными актами работодателя, в том числе правилами (стандартами) организации и инструкциями по охране труда» [10].

«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.

Управление профессиональными рисками – комплекс взаимосвязанных мероприятий и процедур, являющихся элементами системы управления охраной труда и включающих в себя выявление опасностей, оценку профессиональных рисков и применение мер по снижению уровней профессиональных рисков или недопущению повышения их уровней, мониторинг и пересмотр выявленных профессиональных рисков» [10].

## Перечень сокращений и обозначений

В данной ВКР применяют следующие сокращения и обозначения:

ООО – общество с ограниченной ответственностью;

ОВПФ – опасные и вредные производственные факторы;

ВКР – выпускная квалификационная работа;

ЧС – чрезвычайная ситуация;

Шт. – штук;

СИЗ – Средства индивидуальной защиты;

СОУТ – Специальная оценка условий труда;

ТК РФ – Трудовой кодекс Российской Федерации;

В т.ч. – в том числе;

Чел. – человек;

НИОКР – научно – исследовательских и конструкторских разработок;

Ростехнадзор – Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору [3].

## 1 Характеристика технологического процесса

«Компания ООО «Атсумитек Тойота Цусе РУС» (АТТР) – совместное предприятие двух крупных японских компаний. Основной учредитель, ATSUMITEC Co., Ltd., является одним из ведущих мировых поставщиков механизмов выбора передач для механических и автоматических коробок передач. Вторым учредителем – TOYOTA TSUSHO CORPORATION (торговая компания в составе Toyota Group) известен, прежде всего, производством надежных и качественных автомобилей.

На сегодняшний день «Атсумитек Тойота Цусе РУС» является поставщиком первого уровня для автозаводов марки Toyota во всем мире, а также ведет деловую активность в области кредитования и автострахования, продаже аксессуаров и запчастей, осуществляет сервисное обслуживание автомобилей марки «Тойота», предлагает корпоративные продажи и лизинг.

В России компания Toyota Tsusho Corporation представлена в следующих городах:

- Санкт-Петербург – ООО «Тойота Цусе РУС»;
- Москва – Тойота Цусе Корпорейшн;
- Тольятти – Филиал ООО «Тойота Цусе РУС».

Все салоны и филиалы «Тойота Цусе РУС» в России полностью соответствуют установленной производителем концепции «трех S»: собственный автосалон (Showroom), наличие современной сервисной станции (Service Shop) и склад запчастей (Spare Parts Shop). Особое место среди филиалов компании занимает предприятие, расположенное в Особой Экономической Зоне (ОЭЗ) в Тольятти, запущенное в конце 2015 года. На этом заводе выпускаются механизмы выбора передач МКПП и АКПП для автомобильной промышленности.

На японских автомобилях, созданных на заводах АТТР в России, без опаски ездит огромное количество российских семей, предпочитающих безопасность, качество и комфорт» [1].

Предприятие оснащено следующим оборудованием:

- HP 15 – d055sr, инв. номер 5CB40723LD;
- HP Pro 430 G2, инв. номер CND438B9ZG;
- HP Pro 430 G1, инв. номер 2CE4121GT1;
- Гибочный станок Comco, сер. номер BOJ146009-GP, инв. номер RC2 – 154 – 0002;
- Маркиратор FASdution, сер. номер 14112901, инв. номер RC1 – 154 – 0002;
- Контактная сварка NAS TOA, сер. номер 140901 – 1, рег. номер RC3 – 154 – 0001;
- Токарный станок Citizon A20 VII GL, сер. номер AC7916, инв. номер RC2 – 154 – 0004;
- Токарный станок Citizon A20 VII GL, сер. номер AC7915, инв. номер RC2 – 154 – 0003;
- Резьбонакатной станок Tsugami, серийный номер ТЭМ–08Н–006, инв. номер RC2 – 154 – 0005;
- HP Pavilion 15 – n277sr, инв. номер 5CD349151K;
- HP Pro 430 G1, инв. номер 2CE4070DFB – 4ч;
- Погрузчик аккумуляторный Komatsu, штабелер XILIN, электроштабелер;
- Погрузчик аккумуляторный Komatsu, штабелер XILIN, электроштабеле;
- HP Pro 440 G4, инв. номер SCD729B8GC;
- HP Pro 430 G2, инв. номер CND438B9YL;
- УШМ, наждак, станок отрезной б/н, б/г;
- Перфоратор Makita HR2020;
- Абразивный отрезной станок Remet TR60 INOX;
- HP Pro 430 G2, инв. номер CND438B9YL;
- Тиски WILTON, УШМ, дрель, перфоратор, шуруповер, фен промышленный, сварочный аппарат ПЕСАНТА САИ 250 б/н, б/г;

- Перфоратор Makita HR2020;
- Электропогрузчик КАМАТСУ FB15M – 12;
- Абразивный отрезной станок Remet TR60 INOX;
- Снегоуборщик САИМАН Valto 24С [4].

Предприятие расположено по адресу: 445043, Самарская область, г. Тольятти, м/гстр. 3 – Я (Оэз Ппт Тер.), зд. 7 стр. 1.

«В структуре технологических процессов производства изделий машиностроения наибольший удельный вес занимают обработка металлов резанием и сборка. Трудоемкость узловой и общей сборки составляет в среднем около 30 % всей трудоемкости изготовления машин. В массовом и крупносерийном производстве эта доля меньше, а в единичном и мелкосерийном, где выполняется большой объем пригоночных работ, трудоемкость сборки нередко достигает 40 % . Разборка и сборка машин и механизмов в ходе их ремонта в эксплуатационных условиях также является одним из видов сборочных работ. Например, при капремонте трактора ее трудоемкость нередко достигает 70 % трудоемкости при изготовлении. Сборка является одним из наиболее сложных для автоматизации процессов. Это вызвано огромным разнообразием сборочных единиц, узлов, комплексов и т.д. Сборку можно разделить на несколько видов, что позволяет правильно подбирать основное и вспомогательное оборудование.

Основными организационными формами сборки являются стационарная и подвижная. Первая может выполняться без расчленения и с расчленением сборочных работ на отдельные операции. Сборку изделий без расчленения сборочных работ выполняют на одном сборочном посту. Все детали и сборочные единицы, необходимые для сборки изделия, поступают на этот пост. Сборку от начала и до конца производит один работающий. При сборке больших изделий работу выполняет бригада. Сборщики должны иметь высокую квалификацию. Этот метод, отличающийся высокой трудоемкостью, применяют только в единичном и опытном производстве» [19].

Виды сборочных процессов представлены на рисунке 1 .

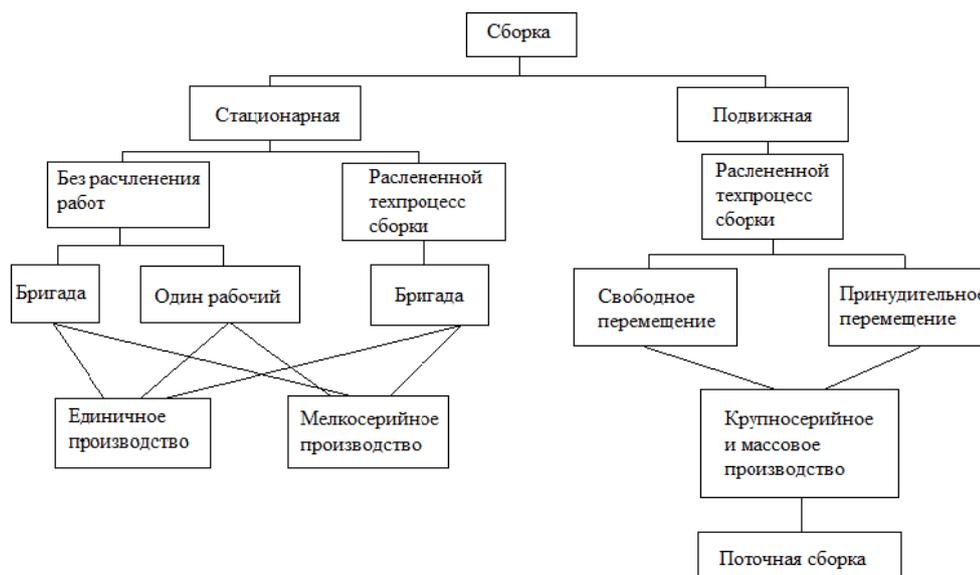


Рисунок 1 – Виды сборочных процессов

«Применение специализированного сборочного оборудования практически невозможно. Повышения производительности труда достигают применением механизированного инструмента. Тогда, количество рабочих увеличивается, а общий результат зависит от каждого участника сборочного процесса. Такой техпроцесс состоит из сборки отдельных узлов и общей сборки. При такой организации труда время на сборку сокращается. Дальнейшее расчленение сборочного процесса может привести к тому, что каждый рабочий станет выполнять одну определенную операцию. Осуществить это можно двумя способами – либо перемещением изделия с одного рабочего места на другое, либо перемещением рабочих относительно собираемого изделия. Важно, чтобы относительное перемещение рабочего и изделия было непрерывным. Такая организация сборки характерна для массового и крупносерийного производства и осуществляется с широким применением специального сборочного оборудования. Таким образом, основные различия в видах организации сборки зависят от того, какое это производство – единичное, серийное или массовое» [19].

## **2 Анализ профессиональных рисков в ООО «Атсумитек Тойота Цусе Рус»**

«Оценка производственных рисков – система мероприятий, направленных на выявление факторов, способных нанести вред здоровью или жизни человека на рабочем месте. Производственные риски – это вид рисков, возникающих в процессе производства, научно–исследовательских и конструкторских разработок (НИОКР), реализации и послереализационного обслуживания продукции (услуг)» [14].

«Любая производственная деятельность порождает определенные опасности и риски для работников. В соответствии со статьей 212 Трудового кодекса РФ работодатель обязан обеспечить безопасность работников в процессе их трудовой деятельности, в том числе посредством создания и функционирования системы управления охраной труда в организации. основополагающим моментом обеспечения безопасности труда является риск – ориентированный подход: разработка мероприятий по обеспечению безопасных условий труда в зависимости от конкретных профессиональных рисков в организации. Методика проведения оценки рисков на законодательном уровне отсутствуют, поэтому работодатель имеет право разработать ее самостоятельно и утвердить локальным документом, провести оценку самостоятельно или заключить договор со сторонней организацией. На подготовительном этапе оценки рисков назначаются лица, ответственные за разработку методики ее проведения и само проведение. Методика должна содержать» [18]:

- «Цель и задачи проведения оценки (в зависимости от того впервые или повторно проводится оценка, но, как правило, целью оценки является совершенствование мероприятий по обеспечению безопасных условий труда);
- Нормативные правовые акты, источники информации о рисках;
- Требуемый объем ресурсов и финансирования;

- Методы проведения оценки рисков;
- Требования к оформлению документации, результатов оценки» [18].

«Состав комиссии по оценке рисков определяется самой организацией в зависимости от ее численности и специфики деятельности, но в него целесообразно включать представителей высшего руководства (например, главного инженера, главного энергетика), руководителей структурных подразделений, в которых проводится оценка рисков, специалистов по производству, специалиста или службу по охране труда, представителя трудового коллектива. Перед началом процесса оценки рисков целесообразно провести специальное обучение членов комиссии. Оценка рисков не является самоцелью, а служит лишь определенным этапом в принятии решения по управлению рисками. Ключевой момент оценки рисков – это то, что она должна использоваться в качестве превентивной, а не ответной меры» [18].

«Оценка рисков проводится на каждом рабочем месте во всех рабочих зонах с учетом всех выполняемых видов работ, а также, в случае необходимости, обобщается для группы рабочих мест, структурного подразделения, конкретного производственного процесса, вида работ и т.д. (групповые риски)» [18].

«1 этап – идентификация опасностей.

Идентификация опасностей – это процесс выявления на каждом рабочем месте опасностей (в том числе, их комбинаций), при которых может быть нанесен ущерб жизни и здоровью работника. В качестве опасностей рассматривают: механические, электрические, термические, опасности, связанные с воздействием факторов производственной среды и трудового процесса, опасности расположения рабочего места, опасности, связанные с организационными недостатками, с применением средств индивидуальной защиты (СИЗ), опасности, вызванные пожаром, взрывом, обрушением и т.д. Все выявленные опасности должны быть подробно и понятно описаны. Чем больше конкретизации, тем достовернее дальнейшая оценка рисков. Для определения источников опасностей следует учитывать:

- Обычные (повседневные) и редкие (разовые) работы, аварийные ситуации;
- Наличие опасных производственных объектов организации, видов работ с повышенной опасностью;
- Деятельность и компетентность всех работников и лиц, имеющих доступ к месту выполнения работ (подрядчиков, командированных лиц, посетителей);
- Инфраструктуру, процессы, расположение рабочих мест и рабочих зон, оборудование, приспособления, материалы и сырье (предоставленных самим работодателем или другими сторонами);
- Человеческий фактор (связанный с личными целями, способностями, намерениями и восприятиями работников, их поведением, социальноэкономическим положением, этнической принадлежностью и культурой и т.д.);
- Опасности, источники которых не связаны с местом выполнения работ, но которые способны неблагоприятно повлиять на состояние здоровья и безопасность работников;
- Изменения или предполагаемые изменения в организации, ее деятельности или материалах;
- Изменения в системе управления охраной труда, в т.ч. временные, и их влияние на операции, процессы и деятельность;
- Применимые нормативные правовые акты, относящиеся к оценке рисков» [18].

«В качестве исходных данных для идентификации опасностей, как и всей оценки рисков, могут применяться следующие имеющиеся в организации и полученные от других сторон (например, подрядчиков) документы и информация:

- Результаты специальной оценки условий труда, производственного контроля, государственного санитарно–эпидемиологического надзора;

- Материалы расследований аварий, несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- Результаты периодических медицинских осмотров;
- Сведения о техническом состоянии зданий и сооружений, производственных участков;
- Сведения о техническом состоянии и обслуживании оборудования;
- Техническая документация на оборудование, инструменты и приспособления;
- Техническая документация (технологические регламенты) на производственные процессы;
- Рабочие и должностные инструкции, инструкции по охране труда и другие локальные акты работодателя;
- Статистические данные, научные исследования, методические рекомендации;
- Опросы работников;
- Требования нормативных правовых актов» [18].

«По результатам идентификации для каждого рабочего места составляется перечень всех имеющихся на нем опасностей, в том числе тех, которые могут возникнуть при стечении определенных обстоятельств или в случае нештатной ситуации.

2 этап – анализ рисков.

Анализ рисков – это процесс определения уровня риска, его допустимости и необходимости принятия мер безопасности» [18].

«Определение уровня риска. На этом этапе проводится анализ вероятности возникновения идентифицированных опасностей и анализ последствий идентифицированных опасностей. Анализ вероятности подразумевает определение: – возможности наступления опасности и непосредственно самого ущерба жизни и здоровью работника (невозможно, вероятно или точно наступит), – степени подверженности работника опасности в зависимости от частоты выполнения работ, при которых может

наступить опасность (редко, иногда или постоянно). Возможность наступления опасности или ущерба жизни и здоровью работника определяют с учетом наличия и эффективности применяемых мер безопасности. Анализ последствий подразумевает определение: – характера возможного причинения вреда жизни и здоровью работников при наступлении опасности (травма или профессиональное заболевание), – степени тяжести вреда (временная нетрудоспособность, стойкая утрата трудоспособности или смерть в результате травмы или профессионального заболевания), – возможного количества пострадавших сторон (одиночные или групповые несчастные случаи и случаи профессиональных профзаболеваний). При анализе последствий следует учитывать наихудший потенциально возможный результат воздействия опасности с предположением, что меры безопасности не применяются или не сработают. При анализе вероятности и последствий необходимо учитывать неопределенность риска, которая может быть связана с неопределенностями исходных параметров и предположений (например, с человеческим фактором, разъездным характером работы) и возможными изменениями условий и параметров (например, нештатными, аварийными ситуациями). Результатом анализа рисков является количественное и (или) качественное выражение уровня каждого риска. Эти данные используют для определения срочности принятия мер обеспечения безопасности, так как высокие уровни рисков необходимо первыми подвергать дальнейшему анализу, а низкие – в последнюю очередь» [18].

«По уровням риски можно разделить на 3 основные типа:

- Однозначно высокий уровень: высокая вероятность возникновения опасности в сочетании с высокой тяжестью последствий;
- Однозначно низкий уровень: низкая вероятность возникновения опасности в сочетании с низкой тяжестью последствий;
- Средний уровень: высокая вероятность возникновения опасности в сочетании с невысокой тяжестью последствий или низкая, но

отличная от нуля, вероятность возникновения опасности в сочетании с очень высокой тяжестью последствий» [18].

«Этот уровень может быть разделен на промежуточные. И именно их установление является самым затруднительным по причине отсутствия регистрации и учета незначительных травм или крайней редкости и уникальности возникновения опасностей. По результатам определения уровней рисков составляется карта оценки рисков, в которой указываются степень вероятности и степень последствий наступления каждой опасности, как правило, в количественном (в баллах) и в качественном (описание характеристики) выражениях» [18].

«Определение допустимости уровня рисков и необходимости принятия мер безопасности. На этом этапе определяется, является ли оцененный уровень риска допустимым для организации, при которой принятие каких-либо дополнительных мер обеспечения безопасности, кроме уже применяемых, не требуется, или недопустимым, когда обязательно необходимы дополнительные меры по управлению данным риском. Допустимость степени риска определяется организацией с учетом установленных ею мер безопасности и требований национального законодательства» [18].

«Выбор методов управления рисками и их реализация. В зависимости от того, является риск допустимым для организации или нет, выбирается тот или иной способ управления риском.

В целом методы управления рисками можно разделить на 4 группы.

- Отказ от риска – устранение источника и причины опасности, исключение опасной работы: – изменение (совершенствование) технологического процесса до полностью безопасного, – полная модернизация оборудования;
- Снижение риска – снижение вероятности и (или) последствий наступления опасностей. Типовой перечень ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда

и снижению рисков утвержден приказом Минздравсоцразвития России «Об утверждении Типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков» от 01.03.2012 № 181н. При выборе мер по снижению рисков следует в первую очередь отдать предпочтение: – модернизации оборудования, технологического процесса, обеспечивающей снижение уровней опасностей, а также сигнализирование о нарушении нормального функционирования оборудования и аварийную остановку, – ограничению и изолированию источника опасности путем использования средств коллективной защиты, внедрения систем дистанционного управления оборудованием и технологическими процессами, перепланировки рабочих мест. Если невозможно реализовать указанные меры, ограничивают время воздействия опасностей на работников, предоставляют СИЗ и т.д.;

- Передача риска на аутсорсинг – передача отдельных функций, видов работ другим организациям по договору оказания услуг, в котором указываются обязанность и ответственность нанимаемой стороны в части выполнения мероприятий по обеспечению безопасных условий труда. Примером могут служить строительные работы, транспортная деятельность, курьерские услуги и т.д.;
- Сохранение риска – мониторинг риска без активного воздействия на него в случаях, когда риск является пренебрежимо малым или воздействие на него невозможно. Экономическую заинтересованность работодателей в снижении рисков обеспечивает обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (Федеральный закон от 24.07.1998 № 125–ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний»). По результатам анализа рисков составляется

перечень ранжированных по уровню рисков на каждом рабочем месте и в целом в организации с указанием допустимости рисков, необходимости принятия мер и их описанием» [18].

«3 этап – повторный анализ рисков для проверки достижения допустимости уровня рисков.

Суть данного этапа заключается в том, что организация стремится к достижению уровня риска, который она сможет считать допустимым, когда все возможные меры будут исчерпаны. Последовательность этапов оценки рисков не является строгой и при необходимости может меняться. Весь процесс оценки рисков, а также эффективность методов управления требуют постоянного мониторинга, анализа и, при необходимости, корректировки. Это может быть связано с появлением новых идей по совершенствованию оценки рисков и мер управления.

Все этапы оценки рисков и изменения должны быть зафиксированы документально» [18].

В таблице 1 представлена оценка производственных рисков в ООО «Аутсумитек Тойота Цусе Рус».

Таблица 1 – Сводная таблица оценки значимости риска

Индивидуальный номер рабочего места	Профессия / должность / специальность работника	Оценка	Значение
1	2	3	4
1	Слесарь – инструментальщик	Умеренный	6,56
2	Ведущий инженер по ремонту и обслуживанию оборудования	Умеренный	7,25

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
3	Начальник смены сборки	Низкий	4,00
4	Оператор автоматических и полуавтоматических линий станков (мех.обработка)	Высокий	10,34
5	Оператор автоматических и полуавтоматических линий станков (сборка)	Высокий	10,34

Так же, для наглядности представим данные в виде диаграммы на рисунке 2.

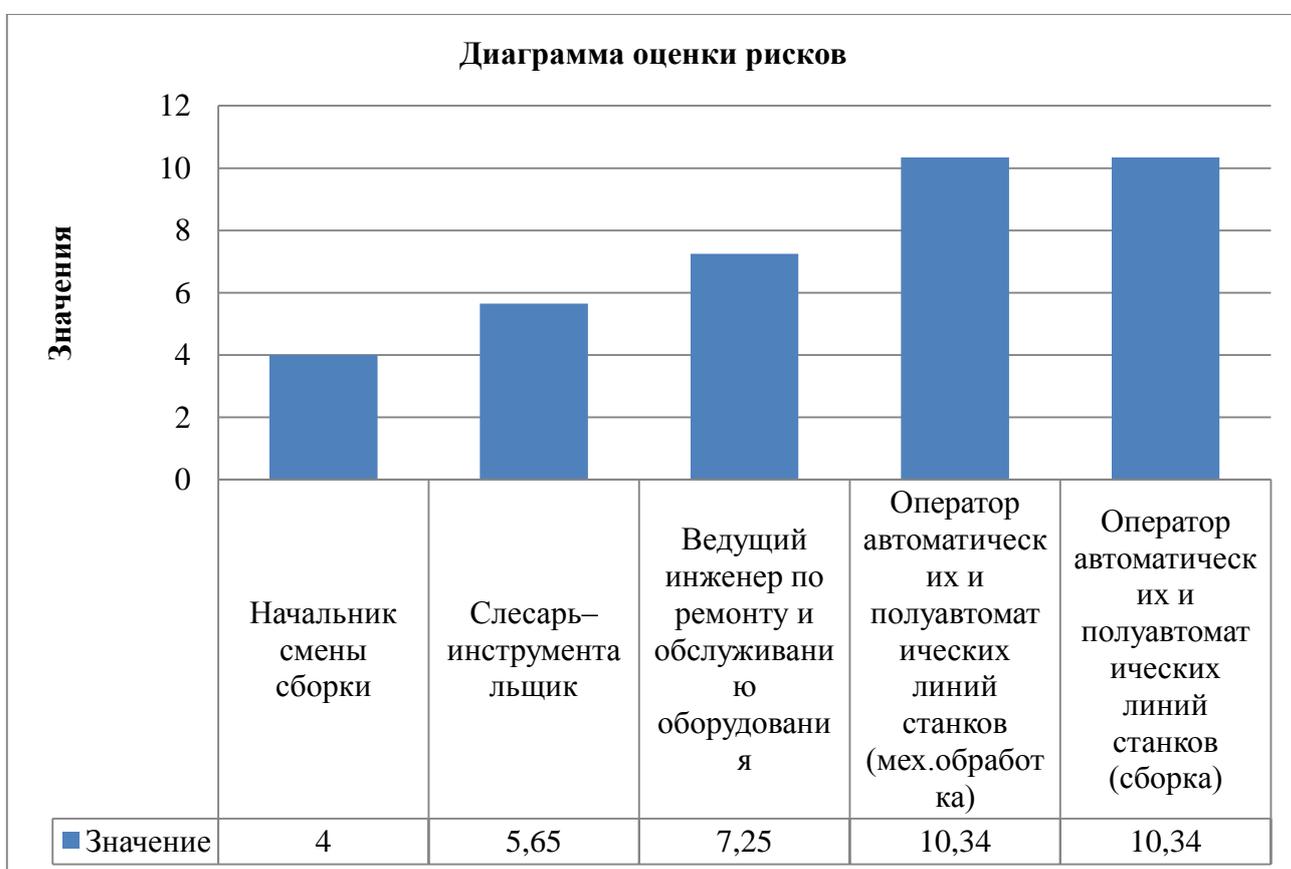


Рисунок 2 – Загрязняющие вещества

Исходя из таблицы и диаграммы, мы можем сделать вывод, что в основном уровень производственного риска является умеренным и высоким.

### **3 Внедрение системы ЛОТО для обеспечения безопасности работников во время чистки, ремонта и обслуживания оборудования (на участке сборки)**

«Система ЛОТО (аббревиатура от Lockout/Tagout) является плановой процедурой обеспечения безопасности, которая заключается в отключении источника питания оборудования во время проведения работ по техническому обслуживанию или выполнению ремонта. Такая процедура обеспечивает защиту рабочих от рисков удара электрическим током и повреждения другими опасными энергиями» [16].

Преимущество данной системы:

- «Блокировка. В ЛОТО применяется система блокирования запорной арматуры, электрических автоматов, и других мест, где энергию необходимо разъединить для безопасного выполнения операций на выведенном оборудовании. Так как оборудование на производстве часто еще советских времен оно не оснащено приспособлениями, способными блокировать энергии при необходимости. В системе ЛОТО применяется специальное оборудование для блокировки – часто съемные блокираторы, иногда стационарные – различающиеся по типу применения. Таким образом решаются конструктивные недоработки самого производственного оборудования в части безопасности;
- Визуализация. Все элементы системы имеют очень яркие, неоновые цвета, сразу привлекающие к себе внимание. Условия на производстве очень часто характеризуются плохой освещенностью, загазованностью, повышенной температурой, запыленностью, шумом, вибрациями, все эти факторы снижают концентрацию внимания рабочих, выполняющих операции на производстве, и ведут к рассредоточению внимания и повышению так называемого «человеческого фактора» – большой вероятности ошибок.

Человеческий фактор является одним из виновников травм и смертей на производстве. Из всех систем, работающих на российских предприятиях ЛОТО самая яркая;

- Согласованность действий персонала. Ремонты на производстве могут выполняться большим количеством персонала – до 200–т человек, с привлечением подрядного персонала, могут быть сильно растянуты во времени. Предписания, которые имеются в наряд – допускной системе зачастую игнорируются. Нехватка времени зачастую приводит к отсутствию производственных совещаний по согласованию действий персонала при подготовке и ведении ремонтов. Так же, если среди участников имеется «слабое звено» – сотрудник, недавно работающий на предприятии, который еще не понимает все команды руководителя с «полувзгляда» – все эти факторы могут привести к несогласованности действий персонала. Все ошибки коммуникации решит применение специальных устройств для хранения доступа от опасных энергий;
- Визуализация рисков. Все основные вентили, электрические автоматы обозначены цветными, хорошо заметными ярлыками, которые имеют свою систему кодирования. Ярлыки содержат информацию о виде опасной энергии и являются уникальными. В других системах такой подход к визуализации рисков отсутствует;
- Персональный контроль своей безопасности. Основной девиз системы – «один замок – одна жизнь». Только система ЛОТО обеспечивает самостоятельный контроль каждого человека в своей безопасности на время ремонтных работ. Ни одна другая система не обеспечивает самостоятельного контроля;
- Наглядность. ЛОТО – процедуры размещены непосредственно у оборудования, хорошо просматриваемы, все оборудование яркое. Ни одна другая система не дает такой наглядности как ЛОТО;

- Полный учет рисков распределенной энергии. Все опасности определяются ДО инцидентов, в процедурах описывается блокировка и все необходимые манипуляции как основной, так и остаточной энергии.

Все вышеперечисленные факторы в сумме дают положительный результат» [15].

Внедрение системы LOTO для обеспечения безопасности работников во время чистки, ремонта и обслуживания оборудования (на участке сборки) является очень важным шагом в сфере улучшения системы охраны труда. Существует множество мероприятий и способов по улучшению безопасности труда в организациях и предприятиях [6]. Система LOTO является комплексным решением для блокировки и маркировки, используемая многими производителями по всему миру для обеспечения максимальной безопасности на рабочем месте и защиты своих сотрудников. Данная процедура обеспечения безопасности, которая позволяет временно изолировать оборудование от всех источников энергии и обеспечивает такое обесточенное состояние, пока продолжается техобслуживание машины. Это обеспечивает повышение безопасности техобслуживания машин и помогает избежать несчастных случаев, вызванных движущимися частями или преждевременным включением питания машин [8].

В данном случае рассмотрим применения системы LOTO на оборудовании ведущего инженера по ремонту и обслуживанию оборудования, а именно на абразивном отрезном станке Remet TR60 INOX [12].

Данный станок соответствует требованиям спектрального и металлографического анализа. Станок работает с отрезными абразивными и алмазными дисками с максимальным диаметром 200/230 мм. Максимальный отрезной диаметр составляет 60/70 мм. Обеспечивает резку без перегрева [13].

Технические характеристики:

- Ручная подача отрезного диска: TR 60 INOX / 70 INOX;
- Максимальный отрезной диаметр: 60 мм / 70 мм;

- Максимальный диаметр отрезного диска: 200 мм / 230 мм;
- Скорость вращения отрезного диска: 2800 об/мин;
- Мощность двигателя: 1,3 кВт. (380 В.);
- Основание: Нержавеющая сталь согласно стандарту, AISI 304 [17].

Данный станок изображен на рисунке 3.



Рисунок 3 – Абразивный отрезной станок Remet TR60 INOX

При случайном включении данного абразивного отрезного станка во время ремонта и обслуживания могут произойти следующие травмы:

- Порезы;
- Ампутация конечностей [20].

Во избежание данных травм и сохранении здоровья и жизни работника предлагаю ввести системы ЛОТО [19].

## 4 Охрана труда

«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» [10].

В качестве организационно – технических мероприятий рассмотрим процедуру внедрения системы LOTO на предприятии ООО «Аутсумитек Тойота Цусе Рус».

Этапы внедрения системы LOTO представлены в таблице 2:

Таблица 2 – Процедура внедрения системы LOTO

Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документ на входе	Документ на выходе	Примечание
1	2	3	4	5	6
Принятие решения о внедрении системы LOTO	Работодатель	Работодатель	Проект приказа	Приказ о внедрении системы LOTO	-
Заключение договора с организацией, проводящей внедрение системы LOTO	Работодатель	Работодатель	Приказ о внедрении системы LOTO	Договор о внедрении системы LOTO	Включает в себя: Подготовку коммерческих предложений на поставку LOTO – оборудования, на разработку сопроводительной документации и на проведение обучения

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	2	3
					по системе LOTO; Согласование условий сотрудничества – договора, спецификаций и приложений
Выезд на предприятие	Работодатель	Специальная организация	Договор о внедрении системы LOTO	Сведения о производственных цехах и оборудовании на предприятии	Включает в себя: Проведение презентации на предприятии; Осмотр производственных цехов и участков
Предварительный расчет	Работодатель	Специальная организация	Договор о внедрении системы LOTO	Счет на оплату внедрения системы LOTO	Включает: Осмотр оборудования и подбор блокираторов под основные типы выключателей подачи энергий; Проведение предварительной оценки затрат на внедрение системы LOTO

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	2	3
Разработка календаря внедрения	Работодатель	Специальная организация	Договор о внедрении системы LOTO	График внедрения системы LOTO	Включает в себя: Подготовку графика внедрения процедуры LOTO на предприятии; Согласование сроков запуска системы LOTO.
Мониторинг предприятия и разработка документированных процедур	Работодатель	Специальная организация	Договор о внедрении системы LOTO	ЛОТО – инструкции и по блокировке	Включает разработку: Общего положения по блокировке, контролю за источникам и энергий; ЛОТО – инструкций по блокировке; Требований к местам хранения блокирующих устройств Процедур выдачи / возврата блокирующих устройств
Поставка блокирующих и запорных устройств	Работодатель	Организация, с которой заключён договор на поставку	Договор с организацией–поставщиком	Акт приёма – передачи	-
Обучение системе LOTO	Работодатель	Специальная организация	Договор о внедрении системы	Обучающие материалы,	-

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	2	3
			ЛОТО	Тренинг №1 – «Обучение для авторизованных и вовлеченных работников»; Тренинг №2 – «Обучение ЛОТО – тренеров»; Требования к местам хранения блокирующих устройств; Тренинг №3 – «Обучение ЛОТО – тренеров» РАСШИРЕННЫЙ; Документ подтверждающий прохождение аттестации после прохождения обучения	-
Запуск системы ЛОТО.	Работодатель	Специальная организация	Договор о внедрении системы ЛОТО	ЛОТО – инструкции и по блокировке	Включает в себя: Тестирование системы

В данном разделе мы разработали процедуру внедрения системы LOTO. Внедрение данной системы позволит нам улучшить условия охраны труда, снизить травматизм на производстве, а также, данная внедряемая система является лучшим способом защиты от производственных и профессиональных рисков [21].

Работодатель обязан ежегодно обеспечивать реализацию мероприятий, направленных на улучшение условий труда, в том числе разработанных по результатам специальной оценки условий труда и оценки профессиональных рисков, и направлять на эти цели не менее 0,2 % суммы затрат на производство продукции (работ, услуг) [25].

Страхователь направляет на финансовое обеспечение предупредительных мер до 20 процентов сумм страховых взносов, начисленных им за предшествующий календарный год, за вычетом расходов, произведенных в предшествующем календарном году на выплату пособий по временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями на производстве или профессиональными заболеваниями и на оплату отпуска застрахованного лица на весь период его лечения и проезда к месту лечения и обратно [24].

## 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

«С успешным развитием прогресса машиностроительный комплекс России обеспечен современным оборудованием, высокотехнологичными производствами, строящимися новыми объектами. Такие перемены благотворно влияют на российскую экономику. Но в то же время машиностроительные предприятия способны интенсивно загрязнять окружающую среду. Объекты машиностроительного комплекса чаще всего размещаются в крупных промышленных центрах России.

Для успешной деятельности машиностроение нуждается в обеспечении своих объектов топливно-энергетическими ресурсами, металлами, водными ресурсами, рабочей силой и транспортными сетями.

На рисунке 4 расположена диаграмма с процентным соотношением загрязняющих веществ за год» [6].



Рисунок 4 – Загрязняющие вещества

Для наглядности представим данные в виде диаграммы на рисунке 5.

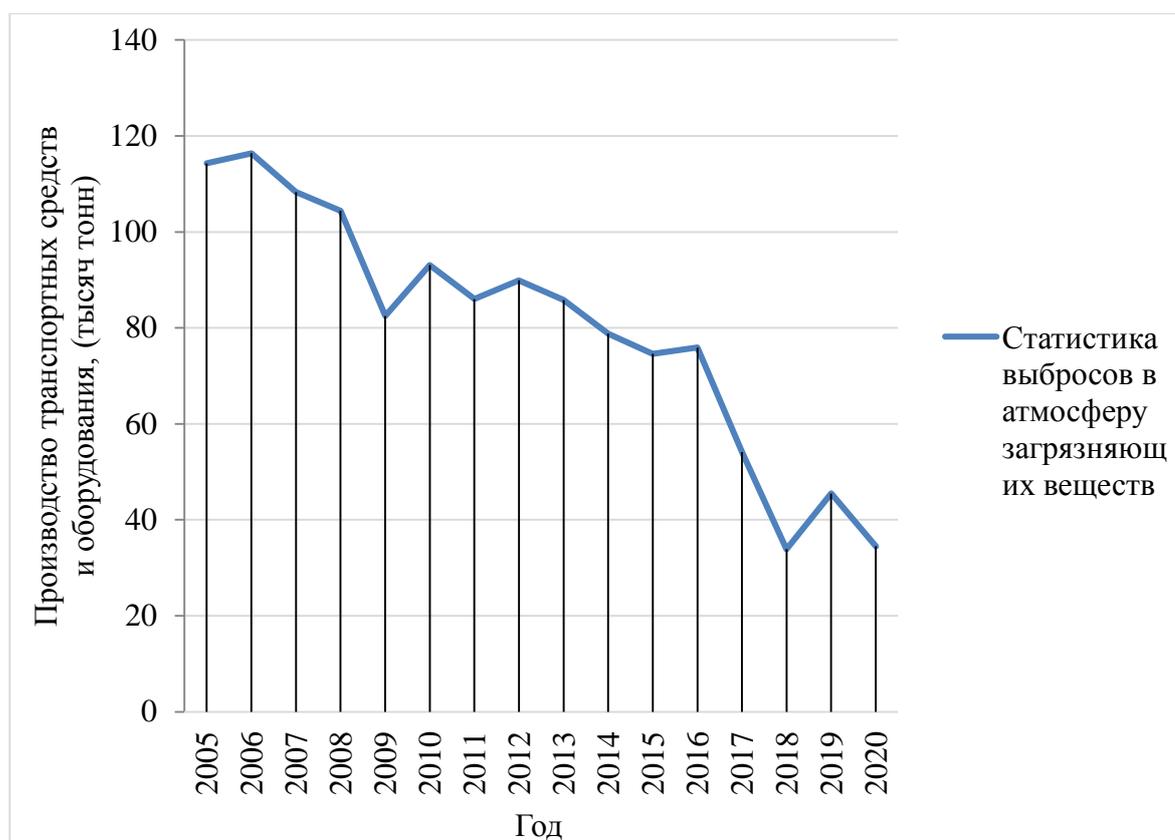


Рисунок 5 – Статистика выбросов в атмосферу загрязняющих веществ

Исходя из данного графика, мы можем сделать вывод, что за последние 5 лет количество выбросов в атмосферу загрязняющих веществ заметно снизилось и оказало благоприятное воздействие на окружающую среду [22].

Далее в приложении А представлена таблица А.1, на которой изображена статистика выбросов в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников [23].

«Развитая инфраструктура крупных городов и наличие других сопутствующих производств позволяют предприятиям машиностроения получать для своего развития все нужные для производства ресурсы. Среди таких экологических проблем, как истощение сырьевых ресурсов и климатические изменения, наиболее угрожающих размеров достигла

проблема загрязнения воды, почвы и воздуха отходами промышленного производства.

Более 20 тыс. промышленных предприятий России играют заметную роль в загрязнении окружающей среды. В некоторых промышленных районах с наиболее опасными производствами вредные выбросы иногда многократно превышают санитарные нормы. Машиностроительный комплекс ежегодно выбрасывает в атмосферу 32 % промышленных загрязнений от своих стационарных источников. А очистным оборудованием машиностроение оснащено всего лишь на 30–50 %. От выбросов предприятий в воздухе можно обнаружить такие вредные вещества, как диоксид серы и оксид углерода, а также взвеси, оксид азота, фенол, сернистый ангидрид, свинец и другое. Одно из самых опасных веществ – шестивалентный хром – чаще всего встречается в выбросах именно машиностроительных предприятий» [6].

## 6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

«Чрезвычайная ситуация – обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей, окружающей природной среде, и нарушение условий жизнедеятельности людей» [11].

Проведя анализ возможных потенциальных техногенных аварий в отрасли машиностроения, можно сделать вывод, что чаще всего происходят следующие аварии:

- Пожары и взрывы;
- Обрушение зданий.

Причины данных техногенных аварий представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Потенциальные техногенные аварии на производстве в машиностроении

Потенциальная техногенная авария	Причины аварийной ситуации	Порядок действий при техногенной аварии	Исполнитель
1	2	3	4
Пожары и взрывы	Разрушение и повреждение производственных емкостей, содержащих горючие и воспламеняющиеся жидкости; Нарушение технологической дисциплины; Отсутствие контроля за исправностью производственного оборудования; Отсутствие планово-предупредительных работ по ремонту и обслуживанию оборудования, приборов контроля.	«При обнаружении пожара или признаков горения в здании, помещении необходимо немедленно сообщить в пожарную охрану» [5].	Человек, заметивший пожар или загорание

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
		Оповестить (информировать) руководство и дежурные службы объекта о возникновении пожара	Человек, заметивший пожар или загорание
		В случае не включения в автоматическом режиме систем противопожарной защиты объекта необходимо в ручном режиме с помощью ближайших расположенных ручных пожарных извещателей осуществить включение данных систем	Человек, заметивший пожар или загорание
		Принять меры по прекращению всех работ в здании кроме работ, связанных с мероприятиями по ликвидации пожара.	Весь обслуживающий персонал
		Принять усиленные меры по оповещению людей и по эвакуации людей.	Весь обслуживающий персонал
		Встретить прибывшие подразделения пожарной охраны и оказать помощь в выборе кратчайшего пути для подъезда к очагу пожара информацию о ходе эвакуации людей, сведения, необходимые для обеспечения безопасности личного состава, информацию о перерабатываемых или хранящихся на объекте	Старшее должностное лицо находящееся на объекте

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
		<p>опасных (взрывоопасных), взрывчатых, сильнодействующих ядовитых веществах, о</p>	
		<p>Сообщить прибывшим подразделениям пожарной охраны сведения об объекте,</p>	<p>Старшее должностное лицо находящееся на</p>
		<p>конструктивных и технологических особенностях объекта, прилегающих строений и сооружений, о количестве и пожароопасных свойствах хранимых и применяемых на объекте веществ, материалов, изделий и сообщение других сведений, необходимых для успешной ликвидации пожара.</p>	
<p>Обрушение здания</p>	<p>Ошибки, допущенные при проектировании здания, отступление от проекта при ведении строительных работ, нарушение правил монтажа, при вводе в эксплуатацию здания или отдельных его частей с крупными недоделками, при нарушении правил эксплуатации здания, а также вследствие природной или техногенной чрезвычайной ситуации. Может способствовать взрыв, неправильная эксплуатация бытовых газопроводов, неосторожное обращение с огнем, хранения в зданиях легковоспламеняющихся и взрывоопасных веществ.</p>	<p>При первых признаках разрушения конструкции оповестить людей находящихся рядом</p>	<p>Человек, заметивший признаки разрушения</p>
		<p>Оповестить (информировать) руководство о возникновении опасной ситуации</p>	<p>Человек, заметивший признаки разрушения</p>
		<p>Задействовать СОУЭ с помощью ИПР</p>	<p>Человек, заметивший признаки разрушения</p>
		<p>В случае не срабатывании СОУЭ, оповестить по громкоговорителю</p>	<p>Специалист по ПБ</p>
		<p>Вызвать службу спасения (МЧС)</p>	<p>Человек, заметивший признаки разрушения</p>

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
		Принять посильные меры по эвакуации людей.	Весь обслуживающий персонал
		Принять посильные меры по отключению при необходимости электроэнергии	Аттестованный электротехник и технический персонал, находящийся на объекте
		Встретить прибывшее подразделение МЧС находящееся на объекте	Старшее должностное лицо
		Сообщить прибывшему подразделению сведения об объекте, информацию о ходе эвакуации людей, сведения, необходимые для обеспечения безопасности личного состава, информацию о перерабатываемых или хранящихся на объекте опасных (взрывоопасных), взрывчатых, сильнодействующих ядовитых веществах, о конструктивных и технологических особенностях объекта, прилегающих строений и сооружений, о количестве и пожароопасных свойствах хранимых и применяемых на объекте веществ, материалов, изделий и сообщение других сведений, необходимых для успешной ликвидации пожара.	Старшее должностное лицо находящееся на объекте

В приложении Б в таблице Б.1 представлены сведения по характеру и виду источников возникновения чрезвычайных ситуаций в 2021 году.

В данном разделе мы рассмотрели виды потенциальных техногенных аварий на производстве в машиностроении и разработали порядок действий для рабочих при возникновении техногенной аварии. Проведя анализ возможных потенциальных техногенных аварий в отрасли машиностроения, можно сделать вывод, что чаще всего происходят следующие аварии:

- Пожары и взрывы;
- Обрушение зданий.

Причинами данных потенциальных техногенных аварий могут быть:

- Разрушение и повреждение производственных емкостей, содержащих горючие и воспламеняющиеся жидкости;
- Нарушение технологической дисциплины;
- Отсутствие контроля за исправностью производственного оборудования;
- Отсутствие планово-предупредительных работ по ремонту и обслуживанию оборудования, приборов контроля;
- Ошибки, допущенные при проектировании здания, отступление от проекта при ведении строительных работ, нарушение правил монтажа, при вводе в эксплуатацию здания или отдельных его частей с крупными недоделками, при нарушении правил эксплуатации здания, а также вследствие природной или техногенной чрезвычайной ситуации;
- Может способствовать взрыв, неправильная эксплуатация бытовых газопроводов, неосторожное обращение с огнем, хранения в зданиях легковоспламеняющихся и взрывоопасных веществ.

## 7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В качестве мероприятия по обеспечению техносферной безопасности будем рассматривать внедрение системы LOTO.

В таблице 4 представлена смета расходов на реализацию мероприятий по улучшению охраны труда

Таблица 4 - Смета расходов на реализацию мероприятий по улучшению охраны труда

Внедрение системы LOTO	
Статьи затрат	Сумма, руб.
1	2
Стоимость оборудования (Замки безопасности системы блокировки LOTO)	15000
Итого:	15000

Для начала рассчитывает размер скидки (надбавки) к страховым взносам на текущий год. [7].

В таблице 5 представлен план мероприятий по улучшению условий и охраны труда.

Таблица 5 – План мероприятий по улучшению условий и охраны труда.

Наименование мероприятий по улучшению условий	Содержаний мероприятий по улучшению условий и охраны труда	Срок исполнения	Количество	Сумма финансирования
1	2	3	4	5
Внедрение системы LOTO	Защита от производственных рисков, уменьшение/предотвращение травматизма	2 дня	5 шт.	15000 руб.

Размер скидок и надбавок вычисляется согласно приказу Минтруда России от 01.08.2012 №39н «Об утверждении Методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [7].

Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Показатель	Усл. обоз.	Ед. изм.	Данные по годам		
			1 год	2 год	3 год
1	2	3	4	5	6
Среднесписочная численность работающих	N	чел	45	41	43
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	22680000	20664000	21672000
Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда	q11	шт	–	–	33
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам СОУТ	q12	шт.	–	–	33
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации	q13	шт.	–	–	6
Число работников, прошедших	q21	чел	–	–	6

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6
обязательные медицинские осмотры					
Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры	q22	чел	–	–	27

Рассчитаем сумму начисленных страховых взносов суммарно за три года, предшествующих текущему (руб.):

$$V = \sum \PhiЗП \cdot t_{\text{стр}} \quad (1)$$

где  $V$  – сумма начисленных страховых взносов суммарно за три года, предшествующих текущему (руб.):

$t_{\text{стр}}$  – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Тогда:

$$V = 65016000 \cdot 1\% = 650160 \text{ руб.} \quad (2)$$

Затем, рассчитаем коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя  $q_1$ :

$$q_1 = \frac{q_{11} - q_{13}}{q_{12}}, \quad (3)$$

где  $q_{11}$  – количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством Российской Федерации порядке;

$q_{12}$  – общее количество рабочих мест;

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

Тогда:

$$q_1 = \frac{33-6}{33} = 0,82 \quad (4)$$

Также рассчитаем коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя  $q_2$ :

$$q_2 = \frac{q_{21}}{q_{22}}, \quad (5)$$

где  $q_{21}$  – число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно–правовыми актами на 1 января текущего календарного года;

$q_{22}$  – число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя.

Отсюда:

$$q_2 = \frac{6}{27} = 0,22 \quad (6)$$

Сравнить полученные значения со средними значениями по виду экономической деятельности, указанными в Постановлении ФСС РФ от 28.05.2021 №17.

В таблице 7 приведены значения основных показателей по видам экономической деятельности на 2022 год.

Таблица 7– Значения основных показателей по видам экономической деятельности на 2022 год

ОКВЭД	$a_{\text{вед}}$	$b_{\text{вед}}$	$c_{\text{вед}}$
1	2	3	4
29.32	0,07	2,17	65,62

Скидка устанавливается в случае, если все показатели меньше значений трех аналогичных показателей по виду экономической деятельности, указанных в Постановлении ФСС РФ от 28.05.2021 №17.

Надбавка устанавливается в случае, если все показатели больше значений трех аналогичных показателей по виду экономической деятельности, указанных в Постановлении ФСС РФ от 28.05.2021 №17.

Проведя подробный расчет, мы видим, что все показатели меньше значений трех аналогичных показателей по виду экономической деятельности в данном случае устанавливается скидка.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что организации полагается скидки к страховому тарифу.

Рассчитываем размер скидки по формуле:

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left( \frac{a_{\text{стр}} + b_{\text{стр}} + c_{\text{стр}}}{a_{\text{вэд}} + b_{\text{вэд}} + c_{\text{вэд}}} \right)}{3} \right\} \cdot q_1 \cdot q_2 \cdot 10, \quad (7)$$

Следовательно:

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left( \frac{0}{0,07} + \frac{0}{2,17} + \frac{0}{65,62} \right)}{3} \right\} \cdot 2,7 \cdot 0,22 \cdot 10 = 59,4\% \quad (8)$$

В соответствии с приказом от 01.08.12 года № 39н «Об утверждении методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное

социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» размер скидки к страховому тарифу устанавливается в размере полученного по формуле (7) значения. Необходимо также отметить, что размер скидки не может превышать 40%, на основании методики расчет. В работе было получено значение, превышающее максимальный установленный норматив, согласно чему, мы можем сделать вывод, что для нашего предприятия будет установлена скидка с фиксированным размер 40% на текущий, 2022 год.

Рассчитываем размер страхового тарифа на следующий год с учетом скидки.

Если скидка, то:

$$t_{\text{стр}}^{\text{след}} = t_{\text{стр}}^{\text{тек}} - t_{\text{стр}}^{\text{тек}} \cdot C, \quad (9)$$

где  $t_{\text{стр}}^{\text{тек}}$  – размер страхового тарифа, равный 1 %.

Следовательно:

$$t_{\text{стр}}^{\text{след}} = 1 - 1 \cdot 40 = 0,6\% \quad (10)$$

Рассчитаем размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году:

$$V^{\text{след}} = \PhiЗП^{\text{тек}} \cdot t_{\text{стр}}^{\text{след}}, \quad (11)$$

Отсюда:

$$V^{\text{след}} = 21672000 \cdot 0,6 = 130032 \text{ руб.} \quad (12)$$

Определяем размер экономии (роста) страховых взносов в следующем году:

$$\Xi = V^{\text{след}} - V^{\text{тек}}, \quad (13)$$

Следовательно:

$$\Xi = 130032 - 206640 = 76608 \text{ руб.} \quad (14)$$

Для расчета эффективности внедряемого мероприятия составим таблицу 8 с исходными данными.

Таблица 8 – Данные для расчета эффективности внедряемых мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Усл.обозн.	Ед. измер.	Значение показателя	
			1 (до реализации мероприятий)	2 (после реализации мероприятий)
1	2	3	4	5
Число единиц производственного оборудования, не соответствующего требованиям безопасности	М <sub>1</sub>	шт.	5	0
Общее количество единиц производственного оборудования	М	шт.	5	5
Единовременные затраты	Зед	руб.	0	15000

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

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

$$\Delta M = \frac{M_1 - M_2}{M} \cdot 100\%, \quad (15)$$

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.

Тогда:

$$\Delta M = \frac{5-0}{5} \cdot 100\% = 100\% \quad (16)$$

Так как общий годовой экономический эффект от мероприятия по улучшению условий труда равен 76608 рублей, в данном случае работодатель экономит на таком показателе как страховой тарифа с учетом рассчитанной скидки.

Срок окупаемости затрат равен:

$$T_{ед} = \frac{Z_{ед}}{\mathcal{E}} \quad (17)$$

где  $\mathcal{E}$  – размер экономии (роста) страховых взносов в следующем году;

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

Тогда:

$$T_{ед} = \frac{15\,000}{76608} = 0,19 \text{ лет} = 72 \text{ дня} \quad (18)$$

Коэффициент экономической эффективности затрат:

$$E_{ед} = \frac{1}{T_{ед}} \quad (19)$$

где  $T_{ед}$  – Срок окупаемости затрат.

Тогда:

$$E_{ед} = \frac{1}{0,19} = 5,26 \quad (20)$$

Из расчетов видно, что внедрение данного мероприятия обеспечит защиту от производственных рисков.

Кроме этого, оно способствует дальнейшему предотвращению травматизма на рабочих местах.

Исходя из расчетов определения размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от НС на производстве и профессиональных заболеваний, была установлена скидка в размере 59,4%.

В соответствии с приказом от 01.08.12 года № 39н «Об утверждении методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» размер скидки к страховому тарифу устанавливается в размере полученного по формуле (7) значения. Необходимо также отметить, что размер скидки не может превышать 40%, на основании методики расчет.

В работе было получено значение, превышающее максимальный установленный норматив, согласно чему, мы можем сделать вывод, что для нашего предприятия будет установлена скидка с фиксированным размер 40% на текущий, 2022 год.

Также, по расчетам был определен срок окупаемости затрат на проведение мероприятия и составил 72 дня.

## Заключение

Исходя из проделанной работы, можно сделать следующий вывод.

Расчет оценки эффективности внедряемых мероприятий и анализ системы LOTO показали, что данная внедряемая система является лучшим способом защиты от производственных и профессиональных рисков и способствует дальнейшему предотвращению травматизма на рабочих местах.

Корме того, в данной выпускной квалифицированной работе были произведены:

- Характеристика технологического процесса производства ООО «Аутсумитек Тойота Цусе Рус»;
- Анализ профессиональных рисков
- Анализ защиты в чрезвычайных и аварийных ситуациях;
- Изучены нормативные документы в области охраны труда;
- Рассмотрены виды сборочных процессов;
- Разработана процедура внедрения системы LOTO;
- Проанализировано антропогенное воздействие на окружающую среду.

Также, были рассмотрены потенциальные техногенные аварии, их причины и порядок действий при данных авариях.

Из расчетов оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности видно, что внедрение данного мероприятия обеспечит защиту от производственных рисков и способствует дальнейшему предотвращению травматизма на рабочих местах. Исходя из расчетов определения размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от НС на производстве и профессиональных заболеваний, была установлена скидка в размере 40%.

Также, по расчетам был определен срок окупаемости затрат на проведение мероприятия и составил 72 дня.

## Список используемых источников

1. «Атсумитек Тойота Цусе РУС» – Attek Group URL: <https://www.centrattek.ru/portfolio/5/> (дата обращения: 07.02.2022).
2. Беляков, Г.И. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда в 2 т. Том 2: Учебник для академического бакалавриата / М.: Люберцы: Юрайт, 2016. – 352 с.
3. Беляков, Г.И. Охрана труда и техника безопасности: Учебник для прикладного бакалавриата М.: Люберцы: Юрайт, 2016. – 404 с.
4. Графкина, М.В. Охрана труда. Автомобильный транспорт: Учебник. М.: Academia, 2018. – 432 с.
5. Инструкция о порядке действий обслуживающего персонала на случай возникновения пожара URL: <https://87.mchs.gov.ru/deyatelnost/press-centr/novosti/4396036> (дата обращения: 07.02.2022).
6. Научно–технический прогресс и его нравственные аспекты [Электронный ресурс] : Журнал «Научный лидер» URL: <https://scilead.ru/article/56-nauchno-tekhnicheskij-progress-i-ego-nravstvenn> (дата обращения: 07.02.2022).
7. Об утверждении Методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 01.08.2012 №39н. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_134786/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_134786/) (дата обращения: 13.02.2022).
8. Общие правила промышленной безопасности» [Электронный ресурс] : ПБ 03–517–02 URL: [https://ohranatruda.ru/ot\\_biblio/norma/245079/](https://ohranatruda.ru/ot_biblio/norma/245079/) (дата обращения: 12.06.2021).
9. Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда [Электронный ресурс] : ТК РФ Статья 212. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34683/72cdf543d373583d0fe](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/72cdf543d373583d0fe)

6af9b0f102a7b5c58fb6b/ (дата обращения: 13.02.2022).

10. Основные понятия [Электронный ресурс] : ТК РФ Статья 209.  
URL:

[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34683/78f36e7afa535cf23e1e865a0f38cd3d230eef0/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/78f36e7afa535cf23e1e865a0f38cd3d230eef0/) (дата обращения: 07.02.2022).

11. Основные понятия [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.12.1994 № 68 (ред. от 30.12.2021). URL:

[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5295/bb9e97fad9d14ac66df4b6e67c453d1be3b77b4c/82%D0%B2%D1%8B%2C%20%D1%83%D1%89%D0%B5%D1%80%D0%B1](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5295/bb9e97fad9d14ac66df4b6e67c453d1be3b77b4c/82%D0%B2%D1%8B%2C%20%D1%83%D1%89%D0%B5%D1%80%D0%B1) (дата обращения: 07.02.2022)

12. О специальной оценке условий труда [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.12.2013 № 426–ФЗ URL:  
[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_156555/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156555/) (дата обращения: 10.06.2021).

13. Охрана труда URL: <http://www.info.jinr.ru> (дата обращения: 10.06.2021).

14. Оценка производственных рисков URL:  
[https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%86%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%B0\\_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85\\_%D1%80%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B2](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%86%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%B0_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85_%D1%80%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B2) (дата обращения: 07.02.2022).

15. Преимущества системы ЛОТО URL: <http://niko.pro/lockout-tagout/preimuschestva-sistemy-loto/> (дата обращения: 07.02.2022).

16. Промышленная безопасность и идентификация URL:  
<https://safetin.ru/sistema-loto.html> (дата обращения: 07.02.2022).

17. Разработка планов локализации и ликвидации аварий (ПЛА) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах.  
URL: <http://www.ruslab.org/razrabotka-planov-lokalizacii-i-likvidacii-avariy->

pla-na-vzryvopozharoopasnyh-i-himicheskii-opasnyh (дата обращения: 10.06.2022).

18. Термины и определения, связанные с управлением профессиональными рисками [Электронный ресурс] : Оценка профессиональных рисков понятия URL: <https://novo-sibirsk.ru/upload/labor/protection/pr.pdf/> (дата обращения: 07.02.2022).

19. Технологическое оборудование для сборки URL: <https://extxe.com/3658/tehnologicheskoe-oborudovanie-dlja-sborki/> (дата обращения: 07.02.2022).

20. Туревский, И.С. Охрана труда на автом.транспорте: Учебное пособие / М.: Форум, 2017. 383 с.

21. Ahmed Areiqat. Optimization of the negative impact of power and desalination plants on the ecosystem/ Desalination 185(1):95–103 · November 2005 URL:

[https://www.researchgate.net/publication/239694317\\_Optimization\\_of\\_the\\_negative\\_impact\\_of\\_power\\_and\\_desalination\\_plants\\_on\\_the\\_ecosystem](https://www.researchgate.net/publication/239694317_Optimization_of_the_negative_impact_of_power_and_desalination_plants_on_the_ecosystem) (дата обращения: 11.06.2022).

22. Daniel A. Crowl, Joseph F. Louvar. Chemical Process Safety Fundamentals with Applications. ThirdEditionM. :2011. 121 p.

23. Handbook of Occupational Safety and Health, Third Edition S. Z. Mansdorf 2019. 121 p.

24. How is the control of labor safety at the enterprise URL: <http://mastersodaclean.com.ar/industrias.html> (дата обращения: 10.06.2022).

25. Occupational safety and health URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Occupational\\_safety\\_and\\_health](https://en.wikipedia.org/wiki/Occupational_safety_and_health) (дата обращения: 10.06.2022).

## Приложение А

### Статистика выбросов в атмосферный воздух загрязняющих веществ

Таблица А.1 – Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников

Год	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Производство транспортных средств и оборудования (тысяч тонн)	114,3	116,4	108,3	104,4	82,5	93,1	86,0	89,9	85,8	78,8	74,6	75,9	54,1	33,9	45,5	34,5

## Приложение Б

### Сведения по характеру и виду источников возникновения чрезвычайных ситуаций в 2021 г.

Таблица Б.1 – Сведения по характеру и виду источников возникновения чрезвычайных ситуаций в 2021 г.

Чрезвычайные ситуации по характеру и виду источников возникновения	Классификация чрезвычайных ситуаций							Количество, чел.			Материальный ущерб, млн. руб.
	Всего	Локальные	Муниципальные	Межмуниципальные	Региональные	Межрегиональные	Федеральные	Погибло	Пострадало	Спасено	
Техногенные ЧС	5	2	2	0	1	0	0	71	184	6	1324,013
Взрывы в зданиях, на коммуникациях, технологическом оборудовании промышленных объектов	2	0	1	0	1	0	0	68	174	6	0
Внезапное обрушение зданий	3	2	1	0	0	0	0	5	10	–	0