

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: Повышение квалификации персонала как источник снижения вероятности ошибок, приводящих к авариям. Обучение безопасным методам работы

Студент

С.А. Анисимов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., Е.В. Полякова

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

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2022

## Аннотация

В первом разделе рассмотрено предприятие АО «Тяжмаш», где расположено, какие услуги предоставляет. Также представлено основное оборудование и технологический процесс изготовления детали.

Во втором разделе представлен анализ несчастных случаев на производстве. Включает информацию о рисках и профилактических мерах, такую как распространенность травм.

В третьем разделе описана значимость повышения квалификации персонала для снижения уровня травматизма на предприятии, разработана программа повышения квалификации работников на основе практических занятий с использованием компьютерных тренажеров.

В четвертом разделе дано краткое описание действующей СУОТ и представлена процедура обучения по охране труда.

В пятом разделе проведена идентификация экологических аспектов организации. Предложено мероприятие по снижению уровня антропогенной нагрузки на атмосферу.

В шестом разделе проведен анализ возможных техногенных аварий. Разработана процедура создания и поддержания в постоянной готовности системы оповещения о ЧС.

В седьмом разделе проведена экономическая эффективность от предложенного мероприятия.

Работа содержит 45 страницы, 11 рисунков, 5 таблиц и 25 источников литературы.

## Содержание

Введение.....	4
Термины и определения .....	6
Перечень сокращений и обозначений.....	7
1 Характеристика рабочего места и производственного процесса .....	8
2 Анализ травматизма на объекте.....	13
3 Повышение квалификации персонала – как способ снижения вероятности возникновения аварии на предприятии .....	17
4 Охрана труда .....	22
5 Охрана окружающей среды и экологической безопасности.....	25
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	30
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	35
Заключение .....	42
Список используемых источников.....	43

## Введение

Промышленная безопасность — это область в компаниях, которая систематически занимается предотвращением производственного травматизма или несчастных случаев на промышленных предприятиях.

Несчастные случаи на производстве представляют собой очень высокие показатели, поэтому организация должна обеспечивать здоровье своих сотрудников с помощью необходимых средств безопасности и обучения по охране труда.

Меры промышленной безопасности необходимы на любом предприятии:

- предоставление средств индивидуальной защиты: все работники должны быть обеспечены подходящей и указанной одеждой для безопасного выполнения своей работы. При необходимости должно быть обеспечено защитное оборудование, такое как маски, перчатки, защитные очки и все, что помогает снизить риск несчастных случаев на рабочем месте;
- обеспечение безопасной рабочей зоны. Плохо спроектированная рабочая зона может представлять серьезную опасность для работников. Крайне важно, чтобы рабочие места имели доступные аварийные выходы, широкие проходы без препятствий во избежание пробок, должным образом обозначенные выходы, план действий в чрезвычайных ситуациях и систему пожаротушения, помещение должно иметь достаточное освещение, полы не должны быть неровными или скользкими, а оборудование должно находиться на достаточном расстоянии друг от друга, чтобы работники могли комфортно выполнять свои задачи;
- обеспечить обучение: важно, чтобы работники прошли надлежащее обучение, в ходе которого они могут приобрести необходимые знания для безопасного и компетентного выполнения своей работы.

Кроме того, они должны быть обучены правильному использованию элементов безопасности.

«Известно, что обучение по охране труда является одной из основных мер обеспечения безопасности труда. Несчастные случаи на производстве происходят из-за незнания или несоблюдения требований ОТ и безопасного выполнения работ» [11].

«Исследования в области информатизации охраны и безопасности труда выделили факт нарастания разрыва между накоплением и использованием знаний - аккумуляция информации еще не означает возможность доступа к ней или полного и полезного использования этой информации» [2].

Цель данной работы – снижения уровня травматизма на предприятии АО «Тяжмаш».

Задачи работы:

- исследовать основную деятельность организации;
- провести анализ безопасности технологических процессов организации;
- изучить охрану труда на предприятии;
- изучить порядок действий при возникновении аварий на предприятии.

## Термины и определения

«Несчастный случай на производстве - случай травмирования (включая летальный исход) работника или иного застрахованного лица, произошедший во время исполнения им своих трудовых обязанностей и в иных установленных законом случаях, расследованный и квалифицированный в соответствии с действующим законодательством» [16].

«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» [17].

«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» [17].

«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» [17].

«Опасность - производственный фактор, способный причинить травму или нанести иной вред здоровью человека» [15].

«Источник опасности - объект, явление, процесс, технология, вид деятельности, предпринятое действие, событие, состояние или ситуация - все то, что служит носителем и первопричиной опасностей» [13].

«Загрязнение окружающей среды - поступление в окружающую среду вещества и (или) энергии, свойства, местоположение или количество которых оказывают негативное воздействие на окружающую среду» [6].

## Перечень сокращений и обозначений

ОПФ - опасные производственные факторы

ВПФ - вредные производственные факторы

ЗВУТ - заболеваемость с временной утратой трудоспособности.

ПР - профессиональный риск

СИЗ - средства индивидуальной защиты

СУПР – система управления профессиональными рисками

ВОЗ – Международная организация здравоохранения

ОВПФ – опасные и вредные производственные факторы

ЧС – чрезвычайная ситуация

ОТ – охрана труда

ПБОТОС – промышленная безопасность, охрана труда и окружающей среды

СУОТ – система управления охраной труда

СИЗ – средство индивидуальной защиты

## 1 Характеристика рабочего места и производственного процесса

«Основное предприятие группы компаний «Тяжмаш», образованное в 1941 году. Занимает площадь 104 га, объединяет более 7000 специалистов-машиностроителей и имеет более 2500 единиц технологического оборудования. Главные направления работы — проектирование, производство, доставка и монтаж оборудования, свойственного тяжелому машиностроению. В перечень объектов поставки входят гидро-, тепло-, атомные электростанции, металлургические и горно-обогатительные комбинаты, наземные комплексы космодромов и судостроительные верфи» [1].

Географическое расположение организации представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 – Географическое расположение ОАО «Тяжмаш»

«Оборудование сызранского производства востребовано на современных тепловых, гидро-электростанциях, металлургических и

горнодобывающих комбинатах, а также на наземных стартовых комплексах» [1].

«АО «Тяжмаш» имеет возможности и мощи для выполнения заказов любой сложности, свойственных тяжелому, энергетическому и транспортному машиностроению» [1].

АО «Тяжмаш» производит продукцию в следующих отраслях:

- «для горнорудной промышленности;
- конвейерное оборудование;
- для тэс;
- грузоподъемное оборудование;
- для гэс;
- специальное оборудование;
- вся продукция» [1].

Рассмотрим планировку механосборочного цеха на рисунке 2.

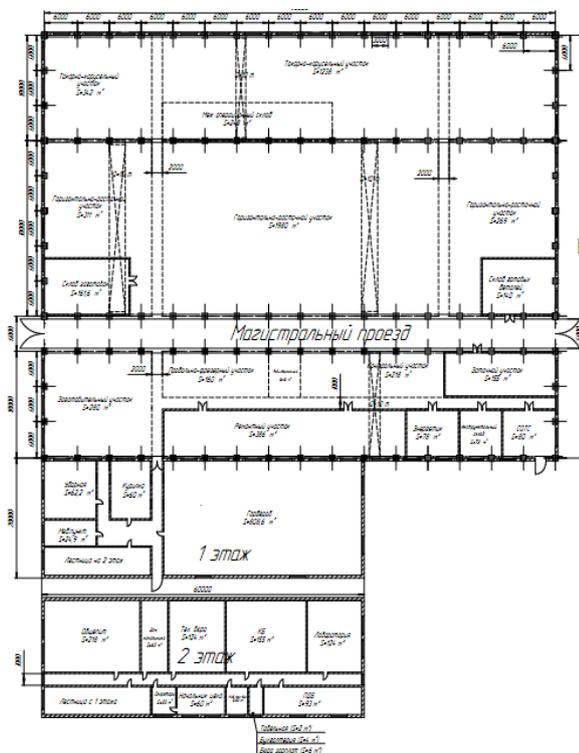


Рисунок 2 - Планировка механосборочного цеха АО «Тяжмаш»

«В составе завода имеется ряд производств, оснащенных всем необходимым оборудованием» [1].

«В состав механосборочного цеха входят такие участки, как: заготовительный, фрезерный, токарный, расточной, ремонтный, лакокрасочный, контрольный участки, склады заготовок и готовых деталей» [1].

«В механосборочных цехах задействовано более 900 единиц металлорежущего оборудования, включая как универсальные станки, так и станки с ЧПУ:

- токарные станки;
- токарно-карусельные станки;
- горизонтально-расточные станки;
- строгальные станки;
- долбежные станки;
- протяжные станки;
- фрезерные станки;
- порталные обрабатывающие центры, в том числе с возможностью 5-осевой обработки;
- зубообрабатывающие станки;
- шлифовальные станки;
- хонинговальные станки» [1].

«Необходимо убедиться, что выбрали правильный тип для защиты различных частей тела» [21].

Рассмотри технологический процесс токарной обработки детали.

«Токарная обработка выполняется за счет сочетания двух движений: главного (вращение заготовки, закрепленной в патроне или планшайбе) и движения подачи, совершаемого инструментом при обработке деталей до заданных параметров их размера, формы и качества поверхности.

За счет того, что существует множество приемов совмещения этих движений, на токарном оборудовании работают с деталями различной конфигурации, а также осуществляют целый перечень других технологических операций, к которым относятся:

- нарезание резьбы различного типа;
- сверление отверстий, их растачивание, развертывание, зенкерование;
- отрезание части заготовки;
- вытачивание на поверхности изделия канавок различной конфигурации» [12].

«Принцип предупреждения и профилактики опасностей означает, что работодатель систематически должен реализовывать мероприятия по улучшению условий труда, включая ликвидацию или снижение уровней профессиональных рисков или недопущение повышения их уровней, с соблюдением приоритетности реализации таких мероприятий» [17].

«Работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, соответствующие СИЗ выдаются бесплатно» [7].

Токарь на участке механосборочного цеха АО «Тяжмаш» пользуется следующими средствами индивидуальной защиты в таблице 1.

Таблица 1 – Средства индивидуальной защиты

Профессия	НПА	СИЗ
Токарь	Приказ Минтруда России от 09.12.2014 № 997н	«Костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий» [10].
		«Щиток защитный лицевой или очки защитные» [10].
		«Средство индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующее» [10].
		«Фартук из полимерных материалов с нагрудником» [10].

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) – это средства, предназначенные для предотвращения и снижения рисков для безопасности и здоровья человека.

Средства индивидуальной защиты должны использоваться, обслуживаться и храниться в соответствии с руководством производителя и руководством пользователя средств защиты.

«В случае необеспечения работника в соответствии с настоящим Кодексом средствами коллективной защиты и средствами индивидуальной защиты, прошедшими подтверждение соответствия в установленном законодательством Российской Федерации о техническом регулировании порядке, работодатель не имеет права требовать от работника исполнения трудовых обязанностей и обязан оплатить возникший по этой причине простой в размере среднего заработка работника» [17].

Для оптимизации защиты и срока службы средств индивидуальной защиты их необходимо тщательно очистить, проинспектировать, отремонтировать и при необходимости вывести из эксплуатации.

Таким образом, на участке механосборочного цеха АО «Тяжмаш» соблюдаются нормы выдачи средств индивидуальной защиты.

Обеспечение специальной защитной одеждой в некоторых профессиях является одним из важных мероприятий по охране труда, за которое отвечает специалист по охране труда на предприятиях. Коллективные меры защиты зависят от вида работы. Они также зависят от рабочей среды, рисков, которым подвергается работник, и других факторов.

Ответственность за предотвращение рисков оборудования, установленного в рабочей среде, полностью лежит на компании, и это то, что известно, как средства коллективной защиты, поскольку в нем задействованы один или несколько человек. Эти элементы используются для предотвращения и сведения к минимуму несчастных случаев на рабочем месте, некоторые примеры: огнетушители, вытяжки воздуха и защитные экраны.

## 2 Анализ травматизма на объекте

«При анализе производственной деятельности должны быть рассмотрены:

- типичные (аналогичные) и единичные (разовые) производственные процессы;
- технологические операции, производственные площадки, помещения, объекты и транспортные пути между ними;
- постоянные, временные и разовые места выполнения работ;
- стационарные и нестационарные рабочие места, рабочие операции и способы их осуществления;
- виды используемого оборудования, инструментов, оснастки, материалов и веществ и т.п.» [13].

Должны быть проанализированы основные причины травм, возникающих при выполнении работ.

Как правило, причиной несчастного случая является не одна причина, а несколько.

Существует также человеческий фактор: согласно исследованию, в 75% рассмотренных несчастных случаев на производстве пострадавшее лицо имело непосредственное влияние на ход событий и, тем самым, способствовало возникновению несчастного случая.

«Большой процент несчастных случаев происходит из-за отсутствия или отказа систем работы» [22].

Анализ работы профсоюзных организаций по контролю за состоянием охраны труда в организациях и на предприятиях показывает, что одной из существенных проблем в сфере охраны труда по-прежнему является производственный травматизм и профессиональная заболеваемость.

Анализ травматизма за период 2017-2021 годов представлен на рисунке 3.

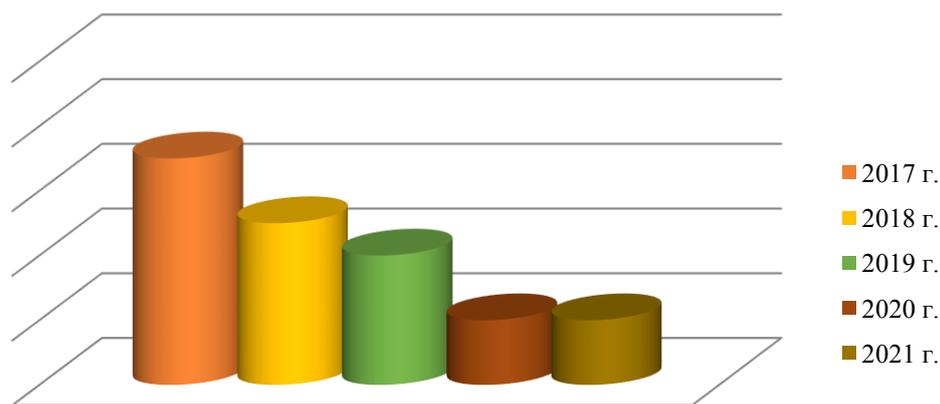


Рисунок 3 – Анализ травматизма за 2017- 2021 г.

Из рисунка видно, что количество травматизма с 2017 года снизилось на 70%.

На рисунке 4 приведен анализ производственного травматизма по профессиям. Это говорит об эффективности проводимых мероприятия на предприятии.

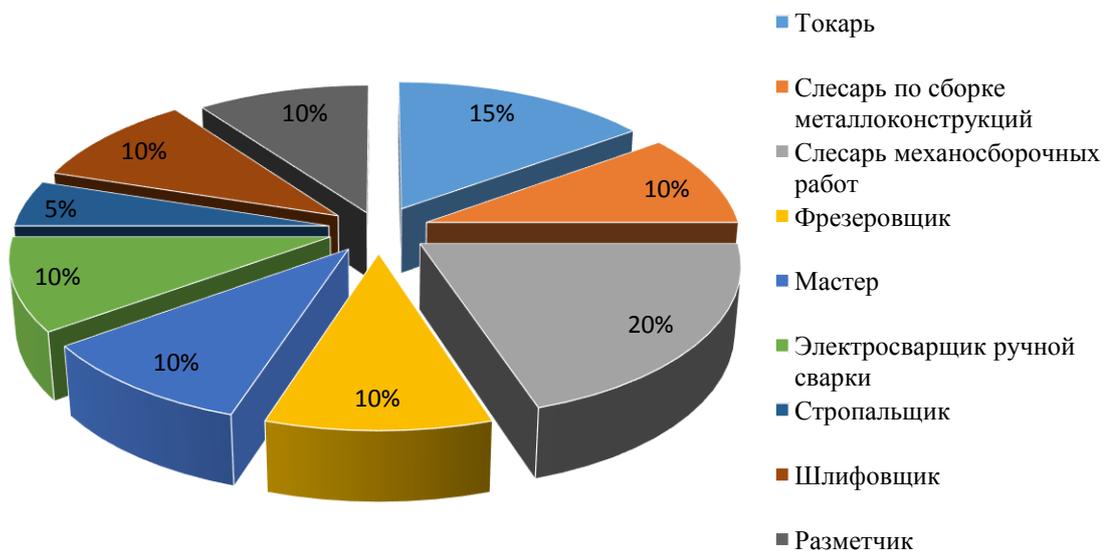


Рисунок 4 – Анализ производственного травматизма по профессиям

Из рисунка видно, что наибольший травматизм выявлен у слесаря механосборочных работ. Наименьший процент травм – стропальщик.

На рисунке 5 приведен анализ производственного травматизма по видам работ.

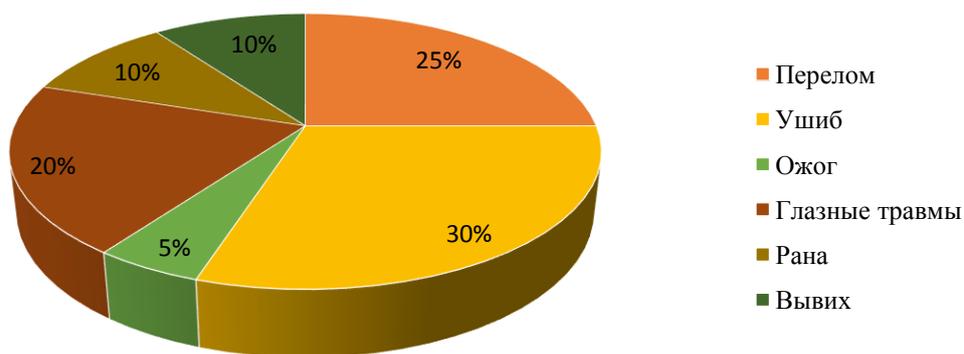


Рисунок 5 – Анализ производственного травматизма по видам травм

Рисунок 5 показывает, что основным поражающим фактором травматизма является ушиб.

На рисунке 6 показан анализ производственного травматизма по возрасту.

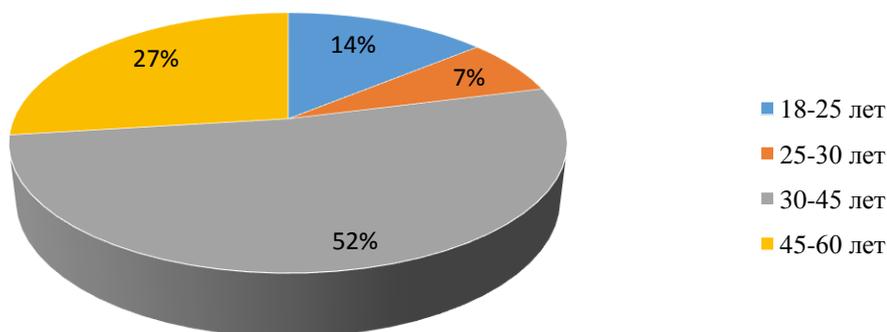


Рисунок 6 – Анализ производственного травматизма по возрасту

Данный рисунок показывает нам, что большинство пострадавших в возрасте от 30 до 45 лет.

Снижение риска травм, особенно среди групп, которые могут подвергаться повышенному риску травм, важно для улучшения общего состояния здоровья.

«Организация должна создавать, документировать и поддерживать процедуры идентификации и реагирования на любое нежелательное событие. Организация должна периодически анализировать и, при необходимости, пересматривать процедуру готовности и реагирования на нежелательные события» [14].

Мониторинг состояния здоровья, связанного с условиями труда, и проведение исследований, связывающих условия труда с последствиями для здоровья, являются основными функциями руководителя.

Статистические данные показывают, насколько важно уделять внимание безопасности и гигиене труда. Очевидно, что не каждый несчастный случай на производстве можно предотвратить. Если руководство организации знает причины несчастных случаев, и связанные с ними факторы, организация может принять меры для пресечения небезопасных неправомерных действий и, таким образом, предотвратить несчастные случаи на работе.

«С квалифицированными работниками несчастные случаи происходят реже, чем с работниками без подготовки. Поэтому прием на работу опытных специалистов поможет снизить риск несчастных случаев» [3].

Для предотвращения несчастных случаев на производстве необходимы превентивные меры по предотвращению несчастных случаев.

### **3 Повышение квалификации персонала – как способ снижения вероятности возникновения аварии на предприятии**

«Организация производства работ не может быть признана удовлетворительной, если должностные лица, ответственные за безопасное производство работ, не обеспечивают и не контролируют выполнение работниками правил и инструкций по охране труда и самоустраиваются от подготовки персонала, руководства действиями подчиненных, не принимают меры по безопасному выполнению работ при воздействии опасных производственных факторов» [19].

«Компетентность персонала основывается не только на профессиональном образовании, но и на периодическом обучении, приобретении и совершенствовании практических навыков безопасного выполнения работ и приобретенного опыта» [19].

Охрана здоровья и безопасность на рабочем месте сотрудников является одной из основных обязанностей любого работодателя, как указано в Трудовом кодексе.

Работодатель по закону обязан принимать все необходимые меры для обеспечения безопасности и защиты физического и психического здоровья своих работников.

Сегодня культура безопасности требует участия всего персонала компании. Организационный и человеческий факторы должны все больше учитываться при обучении для улучшения поведения и показателей безопасности.

«Ошибки вероятны, если сотрудникам не хватает знаний и навыков, необходимых для выполнения конкретной работы. Чем более обучен работник, тем меньше вероятность совершения несчастных случаев на работе и тем более квалифицированным становится работник» [23].

Необходимые требования к компетентности в области охраны труда (включая образование, опыт работы и обучение или их сочетание) должны

определяться работодателем, а также должны быть созданы и поддерживаться механизмы, обеспечивающие, чтобы все лица, в частности новые и молодые работники, были обучены и компетентны для выполнения аспектов безопасности и здоровья обязанностей и ответственности.

Поэтому важно составить ряд задач и работ, выполняемых в организации, и проанализировать их, чтобы выявить риски, определить превентивные меры и, следовательно, потребности в обучении сотрудников.

Потребности в обучении также могут быть выражены работниками и специалистами по охране труда, которые чувствуют необходимость, более четко, быть обязательными в соответствии с законом или правилами.

Все рабочие места подвержены несчастным случаям, и эта тенденция увеличивается. Это происходит в основном по трем причинам: невежество, недостаточная подготовка и отсутствие осведомленности и участия как организации, так и самих работников.

Повышение осведомленности персонала о рисках для здоровья и безопасности на рабочем месте означает реализацию мер, повышающих способность работников выявлять риски и проявлять бдительность. Эти меры могут принимать различные формы, такие как:

- разграничить рабочую зону и опасные зоны;
- использовать сигнальные устройства при наличии опасности, например: звуковой сигнал, световой индикатор или плакат.

Учебные мероприятия по охране труда и технике безопасности направлены на улучшение условий труда и снижение профессиональных рисков путем распространения профилактических мер: обучение является важным компонентом профилактических действий в дополнение к техническим и/или организационным, коллективным и/или индивидуальным мерам.

Развитие навыков персонала в области охраны труда и техники безопасности имеет основополагающее значение, как для организации, так и

для мотивации отдельных лиц на работе и для соблюдения требований Трудового кодекса.

Технологические или организационные изменения на рабочем месте (продуктовые, технологические или машинные инновации, изменения в стандартах или законодательстве в отношении окружающей среды, здоровья и безопасности и т. д.) настолько многочисленны и быстры, что требуют частой адаптации работников и большой реактивности, в противном случае их знания, навыки и ноу-хау в области безопасности труда устаревают.

Обучение может определяться реакцией на предупредительные показатели, такие как увеличение частоты и тяжести несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, усугубление негативных показателей здоровья (нарушения опорно-двигательного аппарата, сердечно-сосудистой системы, несчастные случаи на задании, депрессии и др.), увеличение количества прогулов и текучести кадров или перед лицом кризиса, такого как несчастные случаи со смертельным исходом, выявление использования опасных продуктов или процессов или патогенной организации и управления: тогда обучение должно проводиться с определенной срочностью.

«Обучение по охране труда снизит вероятность несчастного случая, так как акцентирует внимание работника на особенностях производства, которые несут реальную угрозу его жизни и здоровью» [3].

«Поэтому одни лишь технические и организационные мероприятия не могут полностью решить задачу понижения травматизма. Нужно воздействовать на самих работающих, не только с целью повышения их уровня знаний по охране труда, но и для того, чтобы изменить их поведение и отношение к вопросам сохранности» [2].

«При использовании компьютерных обучающих программ затрагивается не только область профессиональных знаний работника, но и задействуется эмоциональная сфера. Фото и видефрагменты с мест происшествий (авария на железнодорожном переезде, падение авто крана,

безысходность для множества людей при пожаре, репортаж из больницы о пострадавшем от несчастного варианта, результаты аварии при работе погрузчика и т.п.), оставляют более броский след в памяти, чем словесное описание» [2].

Обучение работников охране труда и технике безопасности имеет основополагающее значение для предотвращения несчастных случаев на рабочем месте, а также для обеспечения соблюдения широкого круга стандартов охраны труда и техники безопасности.

Благодаря наблюдению за задачами и экспертной аналитике, основанной на данных в программа, персонал перейдет от реагирования к предупреждению и сосредоточится на постоянном совершенствовании.

«Повысить эффективность и скорость обучения персонала помогают цифровые технологии, в том числе средства дополненной, виртуальной и смешанной реальности, обеспечивающие эффект присутствия и легкий доступ к необходимой информации» [20].

Однако инструктажа по технике безопасности или инструктажа по охране обычно недостаточно для снижения несчастных случаев на работе. Существует множество возможностей для регулярного обучения сотрудников. Программа обучения индивидуальна для каждой организации, она зависит от рисков и вида деятельности. Нами предлагается повышения квалификации, представленная в таблице 2, при прохождении которой снизится уровень производственного травматизма и профессиональных заболеваний

Таблица 2 – Программа повышения квалификации

№ темы	Тема занятия	Количество часов/Форма занятия
1	Правовая структура и правила в области охраны труда	6/лекция, 6/практика
2	Основные обязанности и функции в области охраны труда	

Продолжение таблицы 2

№ темы	Тема занятия	Количество часов/Форма занятия
		6/практика
3	Причины аварий, виды аварий, отчеты об авариях	6/лекция, 6/практика
4	Выбор и использование средств индивидуальной защиты	6/лекция, 6/практика
4	Выбор и использование средств индивидуальной защиты	12/практические занятия с использованием компьютерных тренажеров
5	Организация работы по охране труда и оказание первой помощи	6/лекция, 6/практика
6	Мероприятия по обеспечению безопасности труда	6/лекция, 6/практика
Общее количество часов		72

Лекционные занятия проводятся с использованием дистанционных технологий и завершаются компьютерным тестированием.

«Исследования показывают, что применение иммерсивного метода обучения персонала способствует росту производительности на 50% и сокращению количества ошибок операторов на 30%, в том числе ошибок, критичных с точки зрения безопасности» [20].

«Компьютерные тренажеры помогают сформировать необходимые оперативным работникам навыки и умения без рисков для них самих, их коллег, производственных активов и окружающей среды. С помощью тренажера можно воспроизводить действия в редко встречающихся (пуск установки после ремонта) или нештатных ситуациях» [20].

Освоение новых средств для повышения компетентности и производительности позволяет предприятиям не только решить проблему нехватки квалифицированного персонала, но и повысить безопасность, надежность, эффективность и рентабельность своих производств» [20].

## **4 Охрана труда**

Система управления охраной труда и безопасностью на рабочем месте направлена на то, чтобы учитывать улучшение условий труда в организации.

Системы управления охраной труда и техникой безопасности должны быть сильно развиты, чтобы снизить профессиональные риски, установив организацию и управление в качестве ключевого элемента контроля профессиональных рисков, промышленных рисков и воздействия на окружающую среду.

Одной из функций Системы управления охраной труда на предприятии АО «Тяжмаш» является контроль состояния охраны труда по уровням управления.

Обязанности и ответственность должностных лиц за правильную организацию работы по охране труда в подразделениях АО «Тяжмаш» определены «Положением о функциональных обязанностях и ответственности по ОТ и ПБ», утвержденным приказом по предприятию.

Организация обязана проводить регулярные инструктажи по правильному поведению на рабочем месте. Участие в этих инструкциях также является обязательным для сотрудников.

После обучения проводится проверка теоретических знаний, результаты которой оформляются протоколом.

Цель инструктажа по технике безопасности состоит в том, чтобы проинструктировать работника о мерах предосторожности, которые необходимо предпринять для обеспечения собственной безопасности и, в соответствующих случаях, безопасности других лиц, работающих на предприятии.

«Порядок обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций разработан для обеспечения профилактических мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний и устанавливает общие положения

обязательного обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда всех работников, в том числе руководителей» [9].

Обязательное обучение при приеме на работу всех работников касается, в частности, рисков, связанных с правилами, конкретными рисками, которым подвергается работник, поведением в случае несчастный случай или отравление на рабочем месте.

«Для всех принимаемых на работу лиц, а также для работников, переводимых на другую работу, работодатель (или уполномоченное им лицо) обязаны проводить инструктаж по охране труда.

Все принимаемые на работу лица, а также командированные в организацию работники и работники сторонних организаций, выполняющие работы на выделенном участке, обучающиеся образовательных учреждений соответствующих уровней, проходящие в организации производственную практику, и другие лица, участвующие в производственной деятельности организации, проходят в установленном порядке вводный инструктаж, который проводит специалист по охране труда или работник, на которого приказом работодателя (или уполномоченного им лица) возложены эти обязанности» [9].

«Кроме вводного инструктажа по охране труда, проводится первичный инструктаж на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой инструктажи» [9].

При обучении по охране труда работник должен быть ознакомлен с частью правил внутреннего распорядка, касающейся правил техники безопасности, должен изучить риски своей работы, использование оборудования или машин в целях безопасности, индивидуальных средств необходимой защиты.

«Работодатель (или уполномоченное им лицо) обязан организовать в течение месяца после приема на работу обучение безопасным методам и приемам выполнения работ всех поступающих на работу лиц, а также лиц, переводимых на другую работу.

Обучение по охране труда проводится при подготовке работников рабочих профессий, переподготовке и обучении их другим рабочим профессиям» [9].

«Работодатель (или уполномоченное им лицо) обеспечивает обучение лиц, принимаемых на работу с вредными и (или) опасными условиями труда, безопасным методам и приемам выполнения работ со стажировкой на рабочем месте и сдачей экзаменов, а в процессе трудовой деятельности - проведение периодического обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда. Работники рабочих профессий, впервые поступившие на указанные работы либо имеющие перерыв в работе по профессии (виду работ) более года, проходят обучение и проверку знаний требований охраны труда в течение первого месяца после назначения на эти работы» [9].

«Работодатель (или уполномоченное им лицо) организует проведение периодического, не реже одного раза в год, обучения работников рабочих профессий оказанию первой помощи пострадавшим. Вновь принимаемые на работу проходят обучение по оказанию первой помощи пострадавшим в сроки, установленные работодателем (или уполномоченным им лицом), но не позднее одного месяца после приема на работу» [9].

Поэтому сотрудники, назначенные на работу, связанную с особым риском, должны проходить специальное обучение.

Организация обязана гарантировать безопасность своих сотрудников, в частности, организовывать им регулярно обучение по технике безопасности на рабочем месте в рамках своей политики предотвращения рисков.

## 5 Охрана окружающей среды и экологической безопасности

Можно выделить следующую классификацию загрязнения окружающей среды, которая представлена на рисунке 7.

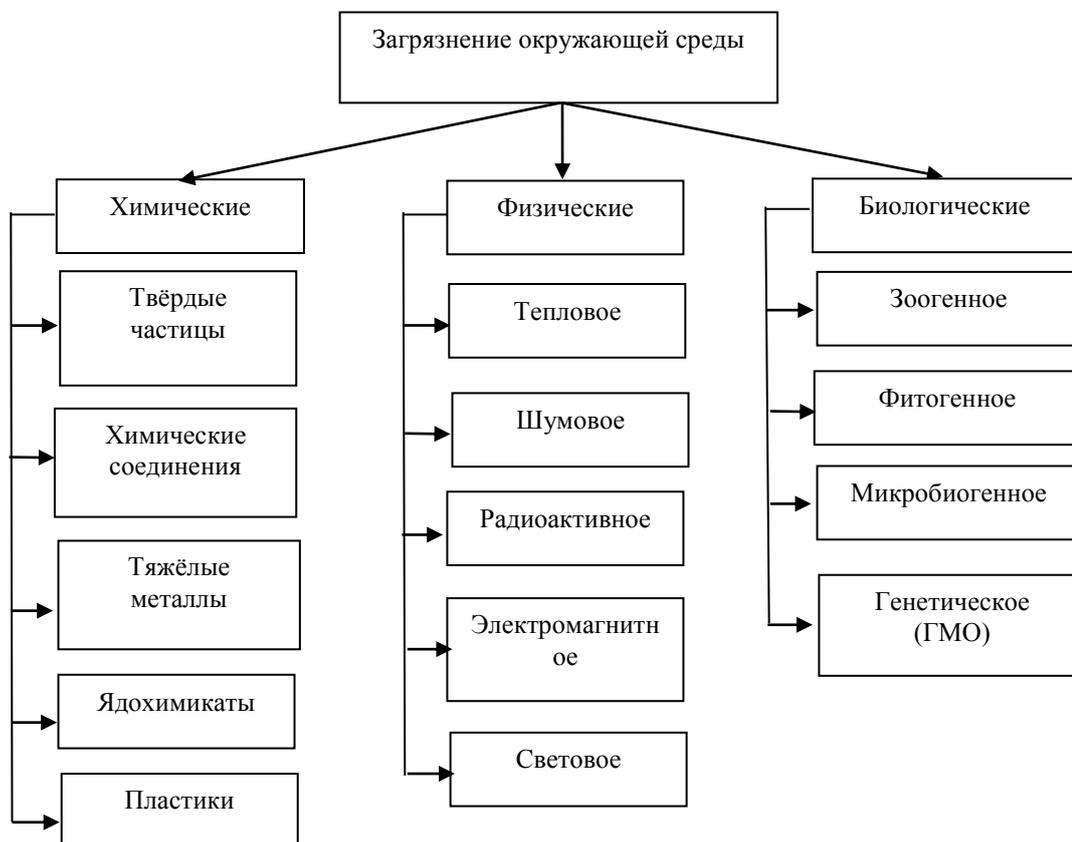


Рисунок 7 – Классификация загрязнений окружающей среды

Организации необходимо следить за тем, чтобы их деятельность не оказывала серьезного негативного воздействия на окружающую среду и общество.

«С целью обеспечения экологической безопасности государства создана система экологического мониторинга, под которой понимают наблюдение, измерение, оценку и прогноз состояния окружающей среды в связи с хозяйственной деятельностью (рисунок 8)» [14].

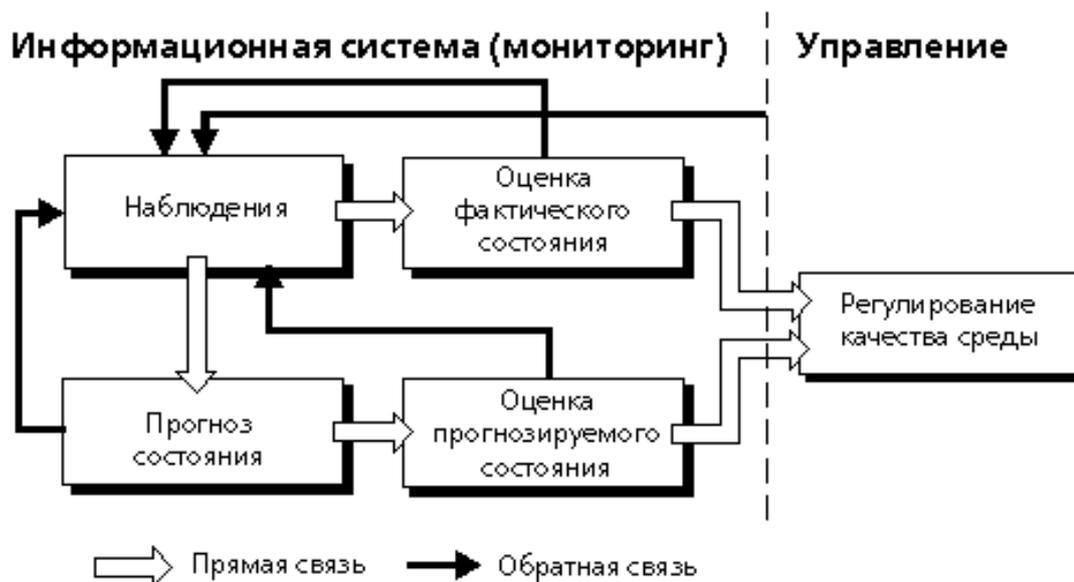


Рисунок 8 – Блок-схема системы мониторинга

«Загрязняющие вещества, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды, определяются:

- с учетом уровня токсичности, канцерогенных и (или) мутагенных свойств химических и иных веществ, в том числе имеющих тенденцию к накоплению в окружающей среде, а также их способности к преобразованию в окружающей среде в соединения, обладающие большей токсичностью;
- с учетом данных государственного экологического мониторинга и социально-гигиенического мониторинга;
- при наличии методик (методов) измерения загрязняющих веществ» [6].

Основные виды ртутосодержащих отходов на АО «Тяжмаш»: лампы, термометры и прочие отходы, содержащие ртуть. Их виды представлены на рисунке 9.

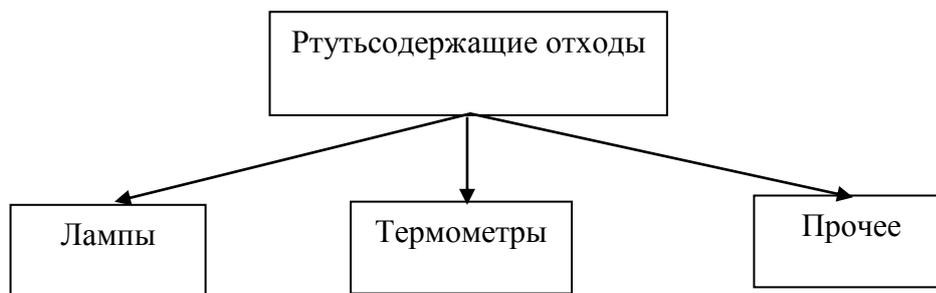


Рисунок 9 – Содержание ртути в РСО

Ртуть относится к чрезвычайно вредным химическим веществам и относится к 1-му классу опасности. После повреждения изделия ртуть быстро испаряется и попадает в воздушное пространство.

«Хозяйственная и иная деятельность, которая оказывает или может оказывать прямое или косвенное негативное воздействие на окружающую среду, осуществляется в соответствии с требованиями в области охраны окружающей среды.

При осуществлении деятельности, предусмотренной пунктом 1 настоящей статьи, проводятся мероприятия по охране окружающей среды, в том числе по сохранению и восстановлению природной среды, рациональному использованию природных ресурсов, обеспечению экологической безопасности, предотвращению негативного воздействия на окружающую среду и ликвидации последствий такой деятельности. В случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации, должна проводиться рекультивация или консервация земель» [6].

Для снижения антропогенных воздействий на окружающую среду ртутьсодержащих отходов рекомендуется применять сухой способ демеркуризации, который осуществляется на установке «Экотром», схематично представлена на рисунке 10.

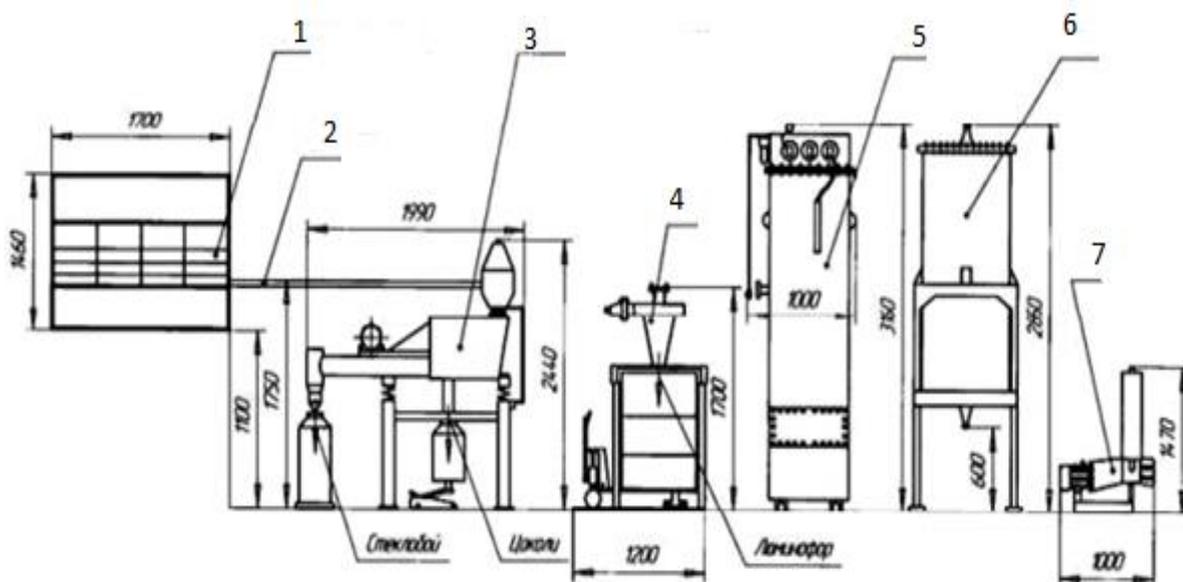


Рисунок 10 – Установка «Экотром»

«Основные технические характеристики:

- производительность – до 1200 ламп/час;
- энергопотребление – не более 12 кВт/час;
- производственная площадь – 20 м<sup>2</sup>» [18].

«В основу метода положен подход, основанный на ведущей роли люминофора в концентрировании и депонировании 95 - 97 % ртути в результате электрохимических эффектов в плазме “ртуть/разреженный газ” в процессе работы лампы. Метод основан на «холодных и сухих» технологических процессах дробления и сепарации изделий в условиях разряжения, главной целью которых является максимально полное выделение из лампы люминофора - основного носителя ртути» [18].

«В процессе утилизации и обезвреживания люминесцентных ламп на установке «Экотром 2» происходит разделение люминесцентных ламп на три компонента: очищенные стекло, металлические цоколю (V класса опасности) и ртутьсодержащий люминофор, который преобразуется в герметичном вибрационном смесителе в малоопасный продукт минерализации люминофора IV класса опасности» [18].

«Образующиеся металлические цоколи, стекло измельченное и продукт минерализации люминофора являются вторичным сырьем. Металлические цоколи используются в металлургии. Стекло измельченное может применяться в качестве сырья при производстве строительных материалов: пеностекла, стеклоблоков, тротуарных плит, бордюрных блоков, полимерных изделий, а также для создания оснований временных подъездных дорог и площадок. Продукт минерализации люминофора может быть использован в бетонных покрытиях и при изготовлении изделий дорожного назначения» [18].

«Модульное построение узлов установки позволяет размещать установку на различных по своей конфигурации площадях. Установка «Экотром-2» защищена патентами РФ и отвечает всем санитарно-гигиеническим требованиям, связанным с ведением работ по обезвреживанию и утилизации ртутьсодержащих отходов. Установка «Экотром-2» прошла государственную экологическую экспертизу» [18].

## 6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Причины, предопределяющие возникновение и развитие аварийных ситуаций:

- различные технические неполадки,
- человеческий фактор,
- техногенные воздействия.

Любая совокупность обстоятельств аварии в АО «Тяжмаш» подразделяется на определенные фазы представлена на рисунке 11.

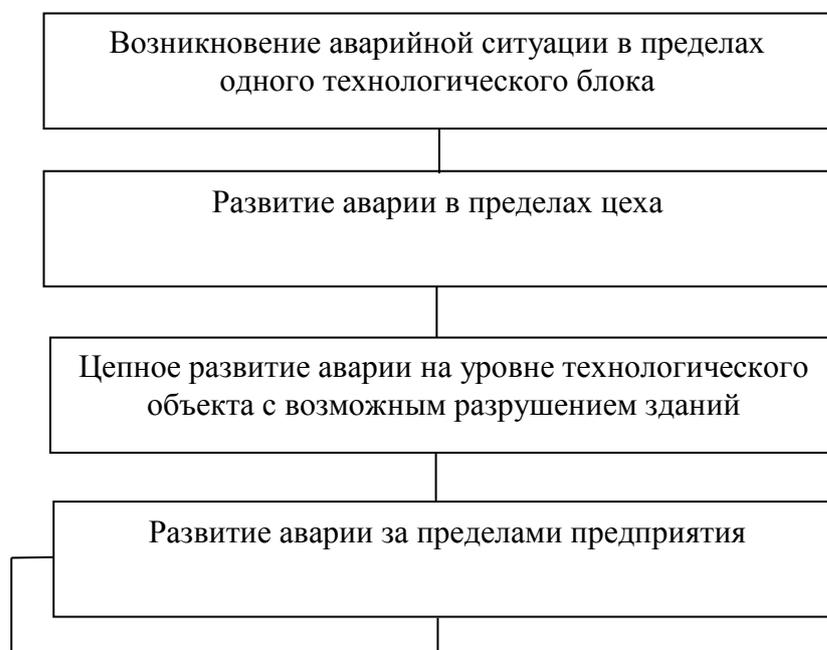


Рисунок 11 – Стадии развития аварии на промышленном предприятии

Природные и техногенные катастрофы оказывают значительное воздействие на общество, окружающую среду и экономику.

Своевременное реагирование на чрезвычайную ситуацию может иметь большое значение. Действия, которые защищают здоровье и безопасность людей, ограничивают вред окружающей среде, уменьшают материальный

ущерб и защищают организацию, должны быть инициированы незамедлительно.

Технологические процессы в АО «Тяжмаш» несут в себе угрозу пожароопасности, либо другой чрезвычайной ситуации.

«Локальные системы оповещения создают организации, эксплуатирующие опасные производственные объекты I и II классов опасности, особо радиационно опасные и ядерно опасные производства и объекты, последствия аварий на которых могут причинять вред жизни и здоровью населения, проживающего или осуществляющего хозяйственную деятельность в зонах воздействия поражающих факторов за пределами их территорий, гидротехнические сооружения чрезвычайно высокой опасности и гидротехнические сооружения высокой опасности» [8].

«Оповещение населения о чрезвычайных ситуациях - это доведение до населения сигналов оповещения и экстренной информации об опасностях, возникающих при угрозе возникновения или возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также при ведении военных действий или вследствие этих действий, о правилах поведения населения и необходимости проведения мероприятий по защите» [8].

«С целью контроля за поддержанием в готовности систем оповещения населения организуются и проводятся следующие виды проверок:

- комплексные проверки готовности систем оповещения населения с включением оконечных средств оповещения и доведением проверочных сигналов и информации до населения;
- технические проверки готовности к задействованию систем оповещения населения без включения оконечных средств оповещения населения» [8].

«Основной задачей локальной системы оповещения является обеспечение доведения информации и сигналов оповещения до:

- руководящего состава гражданской обороны организации, эксплуатирующей потенциально опасный объект, и объектового звена РСЧС;
- объектовых аварийно-спасательных формирований, в том числе специализированных;
- персонала организации, эксплуатирующей опасный производственный объект;
- руководителей и дежурно-диспетчерских служб организаций, расположенных в зоне действия локальной системы оповещения;
- населения, проживающего в зоне действия локальной системы оповещения» [4].

«Системы оповещения населения предназначены для обеспечения доведения сигналов оповещения и экстренной информации до населения, органов управления и сил ГО и РСЧС» [8].

«Требования к информационному обеспечению:

- основой информационного обеспечения системы оповещения населения должны быть территориально разнесенные базы данных и специальное программное обеспечение, включающие информацию об элементах системы, порядке установления связи, оповещаемых абонентах, исполнительных устройствах своего и подчиненных уровней управления с использованием единых классификаторов объектов, свойств и признаков для описания всех информационных ресурсов;
- состав, структура и способы организации данных должны обеспечивать наличие всех необходимых учетных реквизитов объектов оповещения, разбиение информации по категориям и независимость представления данных об объектах оповещения от других функциональных подсистем» [8].

«Система оповещения населения, как правило, имеет многоуровневую структуру:

- уровень пользовательского (дежурной (дежурно-диспетчерской) службы органа повседневного управления РСЧС, ответственной за включение (запуск) системы оповещения населения) управления (верхний уровень);
- уровень автоматического управления (средний уровень);
- уровень ввода (вывода) данных исполнительных устройств (нижний (полевой) уровень)» [5].

«Готовность систем оповещения населения достигается:

- наличием актуализированных нормативных актов в области создания, поддержания в состоянии постоянной готовности и задействования систем оповещения населения;
- наличием дежурного (дежурно-диспетчерского) персонала, ответственного за включение (запуск) системы оповещения населения, и уровнем его профессиональной подготовки;
- наличием технического обслуживающего персонала, отвечающего за поддержание в готовности технических средств оповещения, и уровнем его профессиональной подготовки;
- наличием, исправностью и соответствием проектно-сметной документации на систему оповещения населения технических средств оповещения;
- готовностью сетей связи операторов связи, студий вещания и редакций средств массовой информации к обеспечению передачи сигналов оповещения и (или) экстренной информации;
- регулярным проведением проверок готовности систем оповещения населения;

- своевременным эксплуатационно-техническим обслуживанием, ремонтом неисправных и заменой выслуживших установленный эксплуатационный ресурс технических средств оповещения;
- наличием, соответствием законодательству Российской Федерации и обеспечением готовности к использованию резервов средств оповещения;
- своевременным проведением мероприятий по созданию, в том числе совершенствованию, систем оповещения населения» [8].

На АО «Тяжмаш» создана и поддерживается в готовности локальная система оповещения персонала и населения.

Оповещение о выбросах ведется при помощи всех имеющихся видов связи - 14 сирен, селекторная связь, телефон, радиосвязь, посыльные. При сообщении об АС необходима срочная эвакуация населения из районов города, попадающих в зону поражения. Обслуживающий персонал имеет прямую оперативную телефонную и сотовую связь с начальником смены, старшим диспетчером и заводскими службами.

## 7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

«Двумя ключевыми факторами для оценки эффективности являются: аварийность и снижение аварийности» [25].

План мероприятий по улучшению условий и охраны труда работников ОАО «Тяжмаш» представлен в таблице 3.

Таблица 3 – План мероприятий по улучшению условий и охраны труда работников АО «Тяжмаш»

Цель мероприятия	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственный исполнитель
Улучшение охраны труда и снижение профессиональных рисков	Обеспечение работников СИЗ	1-4 квартал	Специалист по ОТ
	Повышение квалификации с практикой на компьютерных тренажерах	В процессе трудовой деятельности	Специалист по ОТ
	Тренажеры-симуляторы	Август 2022	Специалист по ОТ

Для оценки снижения уровня травматизма и заболеваемости, связанной с профессиональной деятельностью необходимы данные из таблицы 4.

Таблица 4 – Данные для оценки снижения уровня травматизма и заболеваемости, связанной с профессиональной деятельностью

Наименование показателя	Услов.о бозн.	Един ица изм.	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий	После проведения мероприятий
1	2	3	4	5
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{\text{план}}$	дни	247	247
Количество пострадавших от НС на производстве	$\text{Ч}_{\text{нс}}$	дни	5	2
Число дней нетрудоспособности из-за НС	$\text{Д}_{\text{нс}}$	дни	124	40
Годовая среднесписочная численность работников	ССЧ	чел	214	224

Изменение коэффициента частоты травматизма  $\Delta K_{\text{ч}}$  (1):

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100\% - \frac{K_{\text{ч}2}}{K_{\text{ч}1}} \cdot 100\% \quad (1)$$

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100\% - \frac{8,9}{23,4} \cdot 100\% = 67,9\%$$

где  $K_{\text{ч}1}$  — коэффициент частоты травматизма до проведения мероприятий;

$K_{\text{ч}2}$  — коэффициент частоты травматизма после проведения мероприятий.

Коэффициент частоты травматизма рассчитывается по формуле (2):

$$K_{\text{ч}} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}} \cdot 1000}{\text{ССЧ}} \quad (2)$$

$$K_{\text{ч}1} = \frac{5 \cdot 1000}{214} = 23,4$$

$$K_{\text{ч}2} = \frac{2 \cdot 1000}{224} = 8,9$$

где  $\text{Ч}_{\text{нс}}$  — количество пострадавших от НС на предприятии;

ССЧ — среднее количество работников предприятия.

Изменение коэффициента тяжести травматизма  $\Delta K_{\text{т}}$  (3)»:

$$\Delta K_{\text{т}} = 100\% - \frac{K_{\text{т}2}}{K_{\text{т}1}} \cdot 100\%, \quad (3)$$

$$\Delta K_{\text{т}} = 100\% - \frac{20}{24,8} \cdot 100\% = 19,3\%,$$

где  $K_{\text{т}1}$  — коэффициент тяжести травматизма до проведения мероприятий;

$K_{Т2}$  — коэффициент тяжести травматизма после проведения мероприятий.

Коэффициент тяжести травматизма рассчитывается по формуле (4):

$$K_T = \frac{D_{НС}}{Ч_{НС}}, \quad (4)$$

$$K_T = \frac{124}{5} = 24,8,$$

$$K_T = \frac{40}{2} = 20,$$

где  $Ч_{НС}$  – количество пострадавших от НС на предприятии;

$D_{НС}$  – число дней нетрудоспособности, по причине несчастных случаев.

Потери рабочего времени по причине временной утраты трудоспособности на 100 работников за один год (ВУТ) рассчитываются по формуле (5):

$$ВУТ = \frac{100 \cdot D_{НС}}{ССЧ}, \quad (5)$$

$$ВУТ_1 = \frac{100 \cdot 124}{214} = 57,9,$$

$$ВУТ_2 = \frac{100 \cdot 40}{214} = 17,8,$$

где  $D_{НС}$  – дней нетрудоспособности по причине несчастных случаев на предприятии, дни;

ССЧ – среднесписочная численность основных рабочих за год, чел.;

$ВУТ_1$ ,  $ВУТ_2$  – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни.

Фактический фонд за один год рабочего времени одного основного работника ( $\Phi_{\text{факт}}$ ) по начальному и проектному варианту (6):

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - \text{ВУТ}, \quad (6)$$

$$\Phi_{\text{факт1}} = 247 - 57,9 = 189,7 \text{ дни},$$

$$\Phi_{\text{факт2}} = 247 - 17,8 = 229,2 \text{ дни},$$

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

$\Phi_{\text{факт1}}$ ,  $\Phi_{\text{факт2}}$  – фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дни.

Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда рассчитывается по формуле (7).

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт2}} - \Phi_{\text{факт1}}, \quad (7)$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 229,2 - 189,1 = 40,1 \text{ дни},$$

где  $\Phi_{\text{факт1}}$ ,  $\Phi_{\text{факт2}}$  – фактический фонд за один год рабочего времени одного основного работника до и после проведения мероприятий по ОТ, дни.

Расчет относительного высвобождения рабочих по факту увеличения их трудоспособности ( $\mathcal{E}_ч$ ) (8):

$$\mathcal{E}_ч = \frac{\text{ВУТ1} - \text{ВУТ2}}{\Phi_{\text{факт1}}} \cdot \mathcal{C}_1, \quad (8)$$

$$\mathcal{E}_ч = \frac{57,9 - 17,8}{40,1} \cdot 5 = 5,$$

Для расчета производительности труда необходимы данные, представленные в таблице 5.

Таблица 5 – Показатели эффективности мероприятий

Наименование показателя	Условное обозн.	Ед. изм.	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий	После проведения мероприятий
1	2	3	4	5
Ставка рабочего	$C_{\text{ч}}$	Руб/час	70	70
Коэффициент доплат за профмастерство	$K_{\text{пф}}$	%	9	9
Коэффициент доплат за условия труда	$K_{\text{у}}$	%	4	4
Коэффициент премирования	$K_{\text{пр}}$	%	15	15
Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	$k_{\text{д}}$	%	13	13
Норматив отчислений на социальные нужды	$N_{\text{осн}}$	%	31,3	31,3
Продолжительность рабочей смены	$T_{\text{см}}$	час	8	8
Количество рабочих смен	$S$	шт	2	2
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{\text{пл}}$	час	247	247
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	$\mu$	-	1,3	1,3
Единовременные затраты Зед		Руб.	24000	

Годовая экономия материальных затрат (9):

$$Э_{\text{мз}} = P_{\text{мз2}} - P_{\text{мз1}} \quad (9)$$

Расчет материальных затрат по страховому случаю (10).

$$P_{\text{мз}} = \text{ВУТ} \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \mu \quad (10)$$

где  $\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}$  — Среднедневная заработная плата 1 сотрудника, руб.

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = T_{\text{час}} \cdot T \cdot S \cdot (100\% + k_{\text{доп}}) \quad (11)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = 70 \cdot 8 \cdot 2 \cdot (100\% + 4\%) = 1164,8 \text{ руб.}$$

$$P_{\text{мз2}} = 57,9 \cdot 1164,8 \cdot 1,3 = 87674,5 \text{ руб.}$$

$$P_{\text{мз1}} = 17,8 \cdot 1164,8 \cdot 1,3 = 26953,5 \text{ руб.}$$

$$\text{Э}_c = 87674,5 - 26953,5 = 60721 \text{ руб.}$$

Расчёт средней зарплаты за год.

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{план}} \quad (12)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год1}} = \text{ЗПЛ}_{\text{год2}} = 1164,8 \cdot 247 = 287705,6 \text{ руб.}$$

$$\text{Э}_T = (\Phi\text{ЗП}_1 - \Phi\text{ЗП}_2) \cdot \left(1 + \frac{K_d}{100}\right) \quad (13)$$

$$\text{Э}_T = (287705,6 - 287705,6) \cdot \left(1 + \frac{13}{100}\right) = 0 \text{ руб.}$$

где  $\text{Э}_T$  – экономия фонда заработной платы за период равный одному году.

$$\text{Э}_{\text{осн}} = \frac{(\text{Э}_T \cdot H_{\text{осн}})}{100} \quad (14)$$

$$\text{Э}_{\text{осн}} = \frac{0 \cdot 31}{100} = 0 \text{ руб.}$$

где  $\text{Э}_{\text{осн}}$  – отчисление на социальное страхование.

$$\text{Э}_r = \text{Э}_c + \text{Э}_T + \text{Э}_{\text{осн}} \quad (15)$$

$$\text{Э}_r = 60721 + 0 + 0 = 60721 \text{ руб.}$$

где  $\mathcal{E}_r$  – хозрасчетный экономический эффект.

$$T_{ед} = Z_{ед} / \mathcal{E}_r \quad (16)$$

$$T_{ед} = \frac{24000}{60721} = 0,4$$

где  $T_{ед}$  - срок окупаемости единовременных затрат.

$$E_{ед} = 1 / T_{ед} \quad (17)$$

$$E_{ед} = 1 / 0,4 = 2,5$$

Сделав расчеты можно сказать, что предложенное мероприятие является экономически эффективным. Общий годовой экономический эффект составит 60721 рублей. Срок окупаемости затрат составит 0,4 лет. Коэффициент экономической эффективности единовременных затрат равен 2,5.

## Заключение

Охрана труда и техника безопасности являются главным приоритетом в организации, поскольку они обязаны защищать физическую и психическую неприкосновенность своих сотрудников и обеспечивать безопасность труда и охрану здоровья с помощью соответствующих мер. Это относится, в частности, к рабочей среде, в которой работники сталкиваются со сложными рисками для собственного здоровья.

Тяжелые машины и оборудование, опасные вещества, электричество и шум являются частью производственной среды и представляют угрозу для работников, от которой необходимо эффективно защищать, что возможно с помощью различных мероприятий по охране труда.

Правовая основа безопасности труда в промышленном секторе обеспечивается законодательством о гигиене и безопасности труда. Таким образом, правила безопасности труда имеют решающее значение для концепции безопасности труда. К ним относятся, например, обеспечение средствами индивидуальной защиты работников, работающих в особо опасных зонах и программы повышения квалификации работников на основе практических занятий с использованием компьютерных тренажеров.

«Любые пробелы в знаниях или умениях персонала легко устранимы в процессе обучения, поэтому системный подход к обучению как к значимому элементу предотвращения травматизма на опасных производственных объектах становится определяющим» [19].

«Принятие и обеспечение соблюдения стандартов безопасности труда также предотвращает производственные травмы» [24].

## Список используемых источников

1. АО «Тяжмаш» [Электронный ресурс] : URL <https://www.tyazhmash.com/company-group/about/> (дата обращения 05.05.2022).
2. Информационные технологии в охране труда [Электронный ресурс] : URL [https://revolution.allbest.ru/life/00296908\\_0.html?](https://revolution.allbest.ru/life/00296908_0.html?) (дата обращения 05.05.2022).
3. Как снизить риск несчастного случая на производстве [Электронный ресурс] : URL ([puradm.ru](http://puradm.ru)) (дата обращения 05.05.2022).
4. Концепция создания комплексной системы экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций [Электронный ресурс] : URL ([mchs.gov.ru](http://mchs.gov.ru)) (дата обращения 05.05.2022).
5. Методические рекомендации по созданию и реконструкции систем оповещения населения [Электронный ресурс] : URL <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400465761/> (дата обращения 05.05.2022).
6. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ: URL <https://docs.cntd.ru/document/901808297?section=text> (дата обращения 05.05.2022).
7. Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты [Электронный ресурс] : Приказ Минздравсоцразвития России от 01.06.2009 N 290н: URL: <https://docs.cntd.ru/document/902363899?marker=6500IL> (дата обращения 05.05.2022).
8. Об утверждении Положения о системах оповещения населения [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России № 578, Минкомсвязи России №

365 от 31.07.2020: URL:  
<https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=374437#h4> (дата обращения 05.05.2022).

9. Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций [Электронный ресурс] : Постановление Минтруда России, Минобразования России от 13.01.2003 № 1/29 URL: <https://docs.cntd.ru/document/901850788?section=text> (дата обращения 05.05.2022).

10. Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 09.12.2014 № 997н URL: <https://docs.cntd.ru/document/420240108> (дата обращения 05.05.2022).

11. Обучение по охране труда на основе информационных технологий и средств дистанционного образования [Электронный ресурс] : URL: ([cyberleninka.ru](http://cyberleninka.ru)) (дата обращения 05.05.2022).

12. Принципы токарной обработки [Электронный ресурс] : URL: [http://met-all.org/obrabotka/tokarnaya/tokarnaya-obrabotka-metalla.html#h2\\_1](http://met-all.org/obrabotka/tokarnaya/tokarnaya-obrabotka-metalla.html#h2_1) (дата обращения 05.05.2022).

13. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы управления охраной труда. Методы идентификации опасностей на различных этапах выполнения работ [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.230.4-2018 URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200160464?section=text> (дата обращения 05.05.2022).

14. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы управления охраной труда. Обеспечение совместимости системы управления охраной труда с другими системами управления [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.230.6-2018 URL:

<https://docs.cntd.ru/document/1200160466?section=text> (дата обращения 05.05.2022).

15. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы управления охраной труда. Общие требования [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.230-2007 URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200052851?section=text> (дата обращения 05.05.2022).

16. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы управления охраной труда. [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.230.1-2015 URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200136073> (дата обращения 05.05.2022).

17. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ [Электронный ресурс] : URL: <https://docs.cntd.ru/document/901807664?marker=8QK0M5&section=text> (дата обращения 05.05.2022).

18. Установка Экотром-2 [Электронный ресурс] : URL: ([ecotrom.ru](http://ecotrom.ru)) (дата обращения 05.05.2022).

19. Эффективное обучение снижает риски производственного травматизма [Электронный ресурс] : URL: <https://prominf.ru/article/effektivnoe-obuchenie-snizhaet-riski-proizvodstvennogo-travmatizma-0> (дата обращения 05.05.2022).

20. Komatsu (Тренажеры-симуляторы) [Электронный ресурс] : URL: <https://controleng.ru/innovatsii/obuchenie-personala/> (дата обращения 05.05.2022).

21. Protecting Labor Rights: Roles for Public Health [Электронный ресурс] : URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3945448/> (дата обращения 05.05.2022).

22. Reducing risks, protecting people. HSE's decision-making process. [Электронный ресурс] : URL: <http://www.hse.gov.uk>. (дата обращения 05.05.2022).

23. Safe Systems of Work [Электронный ресурс] : URL: [https://www.hsa.ie/eng/Your\\_Industry/Fishing/Management\\_of\\_Health\\_and\\_Safety/Safe\\_Systems\\_of\\_Work/](https://www.hsa.ie/eng/Your_Industry/Fishing/Management_of_Health_and_Safety/Safe_Systems_of_Work/) (дата обращения 05.05.2022).

24. Training of Employees - Need and Importance of Training [Электронный ресурс] : URL: <https://www.managementstudyguide.com/training-of-employees.htm> (дата обращения 05.05.2022).

25. Yoon, H.J., Lee, H.Y., Kwon, H.M., Moon, I. Industrial application of safety information management systems. Hydrocarbon Processing. 2014. [Электронный ресурс] : URL: <https://www.researchgate.net/publication/230805715> (дата обращения 05.05.2022).