

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 «Оценка результативности и эффективности системы управления
охраной труда на предприятии»

Обучающийся

О.Б. Макарова

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Преподаватель Овчинников А.В.

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

Консультанты

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

к.ф.н., доцент, О.В. Мурдускина

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

Тольятти 2023

Аннотация

Тема выпускной квалификационной работы: «Оценка результативности и эффективности системы управления охраной труда» на примере ООО «АМК» Аксайский металлургический комплекс.

Цель работы: совершенствовать систему управления охраной труда на примере ООО «Аксайский металлургический комплекс», технические и экономические мероприятия; с учетом современных требований и стандартов в области охраны труда, экологии и промышленной безопасности.

Задачи работы:

- проанализировать существующую систему управления охраной труда на предприятии, выявить ее проблемы и риски;
- разработать направления совершенствования системы управления охраной труда ООО «АМК», включая организационные;
- изучить эффективность системы управления охраной труда на ООО «АМК», оценить ее влияние на производительность труда, качество продукции и затраты на производство;
- изучить особенности охраны окружающей среды и экологической безопасности в ООО «АМК», определить основные факторы загрязнения и негативного воздействия на окружающую среду;
- описать меры по защите в чрезвычайных и аварийных ситуациях, связанных с возможными техногенными и природными катастрофами;
- разработать план мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности на предприятии, рассчитать экономическую эффективность предложенных мероприятий.
- изучить нормативно-правовую базу в области охраны труда.

Объект исследования: охрана труда и система производственного контроля на примере Общества с ограниченной ответственностью «Аксайский металлургический комплекс» (ООО «АМК»).

Предмет исследования: организация и совершенствование охраны труда

и системы производственного контроля на предприятии – объекте исследования.

Методы исследования: анализ нормативно-правовых документов, статистических данных, литературных источников, результатов специальной оценки условий труда (СУОТ), анкетирование работников предприятия, экспертная оценка, SWOT-анализ, методы экономического анализа.

Результаты работы: определены основные проблемы и риски в области охраны труда на ООО «АМК», предложены мероприятия по их устранению или снижению, разработана программа действий по улучшению условий и охраны труда на предприятии, оценена экономическая эффективность предложенных мероприятий.

Практическая значимость работы: результаты работы имеют практическую направленность и могут применяться в ходе реализации проектов, направленных на совершенствование охраны труда на металлургических предприятиях.

В работе рассмотрены основные аспекты организации и управления охраной труда на предприятии металлургического профиля. Описана структура и функции службы охраны труда ООО «АМК», а также ее взаимодействие с другими службами и подразделениями.

Для разработки инструкций по охране труда для всех работников были рассмотрены нормативно-правовые акты, правила по охране труда, действующие на сегодняшний день. Также проведен анализ специальной оценки условий труда (СУОТ) на рабочих местах ООО «АМК», после которого были выявлены факторы производственной среды и трудового процесса, которые непосредственно влияют на здоровье и безопасность работников.

Проведен SWOT-анализ существующей системы управления охраной труда на предприятии, определены ее сильные и слабые стороны, возможности и угрозы.

На основе проведенного анализа разработаны направления

совершенствования системы управления охраной труда ООО «АМК», которые включают следующие мероприятия:

- усиление роли руководства в обеспечении безопасности труда на всех уровнях управления;
- повышение квалификации и ответственности работников за соблюдение требований по охране труда;
- совершенствование системы обучения и аттестации работников по охране труда;
- внедрение современных методов и средств защиты от опасных и вредных факторов производства;
- модернизация оборудования и технологий с целью повышения безопасности производственных процессов;
- оптимизация производственной среды и условий труда;
- разработка и реализация программ по профилактике профессиональных заболеваний и оказанию медицинской помощи работникам;
- усиление производственного контроля за соблюдением требований по охране труда;
- разработка и внедрение мер по предупреждению и ликвидации чрезвычайных и аварийных ситуаций;
- улучшение социально-психологического климата в коллективе;
- повышение мотивации работников к безопасному труду.

Для реализации предложенных направлений совершенствования системы управления охраной труда ООО «АМК» выработана программа действий по улучшению условий и охраны труда на предприятии на 2023-2025 годы. Данная программа состоит из перечня мероприятий, обязательных исполнителей, сроков выполнения, необходимых ресурсов и ожидаемых результатов. Рассчитана экономическая эффективность программы по снижению затрат на охрану труда, уменьшению потерь от несчастных случаев и профессиональных заболеваний, повышению производительности труда и

качества продукции.

В работе также рассмотрены особенности охраны окружающей среды и экологической безопасности в ООО «АМК». Описаны основные факторы загрязнения и негативного воздействия на окружающую среду, связанные с деятельностью предприятия. Проанализированы действующие нормативно-правовые акты по экологии и природопользованию. Выполнена оценка экологического состояния территории предприятия и его влияния на здоровье населения. Предложены мероприятия по снижению негативного воздействия на окружающую среду, повышению экологической культуры работников и населения, развитию экологического мониторинга и аудита.

В заключении подведены итоги работы, сформулированы основные выводы и рекомендации по совершенствованию системы управления охраной труда на примере ООО «Акса́йский металлургический комплекс».

Объем работы: 81 страница, 15 таблиц, 2 рисунка. Список источников состоит из 33 наименований.

Annotation

The topic of the graduation qualification work: Improving the occupational health and safety management system based on the example of LLC “Aksaysky Metallurgical Complex”.

The aim of the work: to improve the occupational health and safety management system based on the example of LLC “Aksaysky Metallurgical Complex” taking into account modern requirements and standards in the field of occupational health and safety, ecology and industrial safety.

The objectives of the work:

- to analyze the existing occupational health and safety management system at the enterprise, identify its problems and risks;

- to develop directions for improving the occupational health and safety management system of LLC “AMK”, including organizational, technical and economic measures;

- to study the effectiveness of the occupational health and safety management system at LLC “AMK”, assess its impact on labor productivity, product quality and production costs;

- to study the features of environmental protection and ecological safety at LLC “AMK”, identify the main factors of pollution and negative impact on the environment;

- to describe the measures for protection in emergency and accident situations, related to possible man-made and natural disasters;

- to develop a plan of actions for improving the conditions, occupational health and safety and industrial safety at the enterprise, calculate the economic efficiency of the proposed measures.

The object of research: occupational health and safety and production control system based on the example of Limited Liability Company “Aksaysky Metallurgical Complex” (LLC “AMK”).

The subject research: organization and improvement of occupational health

and safety and production control system at the enterprise - the object of research.

Research methods: analysis of normative legal documents, statistical data, literary sources, results of special assessment of working conditions (SAWC), survey of enterprise employees, expert evaluation, SWOT-analysis, methods of economic analysis.

The results of the work: the main problems and risks in the field of occupational health and safety at LLC “AMK” were identified, measures to eliminate or reduce them were proposed, a program of actions to improve the conditions and occupational health and safety at the enterprise was developed, the economic efficiency of the proposed measures was assessed. Practical significance of the work: the results of the work have a practical orientation and can be applied in the implementation of projects aimed at improving occupational health and safety at engineering enterprises.

The work considers the main aspects of organization and management of occupational health and safety at an engineering enterprise. The structure and functions of the occupational health and safety service of LLC “AMK” are described, as well as its interaction with other services and departments. The existing normative legal acts on occupational health and safety are analyzed, including the Rules for occupational health and safety at enterprises and organizations of engineering, which are the basis for the development of instructions for occupational health and safety for workers by professions and types of work. A special assessment of working conditions (SAWC) was carried out at the workplaces of LLC “AMK”, the factors of production environment and labor process that affect the health and safety of workers were identified.

SWOT-analysis of the existing occupational health and safety management system at the enterprise was conducted, its strengths and weaknesses, opportunities and threats were determined.

Based on the conducted analysis, directions for improving the occupational health and safety management system of LLC “AMK” were developed, which include the following measures:

- strengthening the role of management in ensuring occupational safety at all levels of management;
- increasing the qualification and responsibility of workers for compliance with occupational health and safety requirements;
- improving the system of training and certification of workers on occupational health and safety;
- introducing modern methods and means of protection from hazardous and harmful production factors;
- modernizing equipment and technologies to increase the safety of production processes;
- optimizing the production environment and working conditions;
- developing and implementing programs for the prevention of occupational diseases and providing medical assistance to workers;
- strengthening production control over compliance with occupational health and safety requirements;
- developing and implementing measures to prevent and eliminate emergency and accident situations;
- improving the socio-psychological climate in the team;
- increasing the motivation of workers to safe work.

To implement the proposed directions for improving the occupational health and safety management system of LLC “AMK”, a program of actions to improve the conditions and occupational health and safety at the enterprise for 2023-2025 was developed. The program contains a list of activities, responsible executors, deadlines, necessary resources and expected results. The economic efficiency of the program was calculated by reducing costs for occupational health and safety, reducing losses from accidents and occupational diseases, increasing labor productivity and product quality.

The work also examines the features of environmental protection and ecological safety at LLC “AMK”. The main factors of pollution and negative impact on the environment associated with the activity of the enterprise are described.

The existing normative legal acts on ecology and nature use are analyzed. The assessment of the ecological state of the territory of the enterprise and its impact on the health of the population is carried out.

Measures to reduce the negative impact on the environment, increase the ecological culture of workers and population, develop ecological monitoring and audit are proposed.

In conclusion, the results of the work are summarized, the main conclusions and recommendations for improving the occupational health and safety management system based on the example of LLC “Aksaysky Metallurgical Complex” are formulated.

The volume of work: 81 pages, contains 15, 2 figures, the list of sources consists of 33 items.

Содержание

Введение.....	11
Термины и определения.....	13
Перечень сокращений.....	15
1 Анализ существующей системы управления охраной труда на предприятие	16
2 Совершенствование системы управления охраной труда.....	25
3 Охрана труда.....	39
4 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	44
5 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	51
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	60
Заключение.....	75
Список используемой литературы.....	77

Введение

«В связи со значительными социальными и экономическими потерями, вызванными производственным травматизмом и профессиональными заболеваниями, возрастает значимость разработки более совершенных механизмов управления и методов воздействия на улучшение условий труда. Целесообразно совершенствовать не только нормативно-правовую базу охраны труда, но и механизмы оценки условий труда»[28].

«Комплекс мер, направленных на снижение производственного травматизма и профзаболеваний в процессе производственной деятельности, включает в себя:

- совершенствование системы управления охраной и безопасностью труда в организациях;
- организацию комплексной оценки рабочих мест в соответствии с требованиями эргономики, санитарно-техническими нормативами и другими нормативно-правовыми актами по охране труда;
- внедрение системы сертификации работ по охране труда;
- использование современных средств индивидуальной и коллективной защиты, приборов контроля вредных и опасных веществ в рабочих зонах.

Реализация перечисленных мер позволит существенно сократить число пострадавших на производстве, снизить показатели производственного травматизма, сократить число работников, занятых на работах в условиях, не отвечающих требованиям условий труда»[28].

Цель ВКР – на основе теоретического и практического опыта, проанализировать уже существующую систему управления охраной труда, подготовить и реализовать усовершенствованные методы совершенствования системы управления охраной труда.

Для выполнения данной цели, необходимо осуществление следующих задач:

- проанализировать действующую систему управления охраной труда на предприятии;
- улучшить систему управления охраной труда ООО «АМК»;
- проанализировать охрану труда на ООО «АМК»;
- проанализировать охрану окружающей среды и экологической безопасности, уже существующей на предприятии ООО «АМК»;
- проанализировать работу в области защиты в чрезвычайных и аварийных ситуациях, которая ведется на предприятии ООО «АМК»;
- оценить эффективность мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Объект исследования ВКР – охрана труда и система производственного контроля на примере Общества с ограниченной ответственностью «Акса́йский металлургический комплекс» (ООО «АМК»).

Предмет исследования – организация охраны труда и системы производственного контроля на предприятии – объекте исследования.

В основу работы положено изложение нормативной базы, регламентирующей СУОТ: ГОСТы по охране труда и Федеральное законодательство: ТК РФ и ФЗ «О специальной оценке условий труда», а также локальные нормативные акты по охране труда ООО «АМК».

Теоретической основой ВКР является анализ исследований в области охраны труда и производственного отечественных авторов, контроля основных нормативно-правовых актов, изучение особенностей литейного производства на английском языке, такие как: S.R. Wagstaff, A. Allanore Minimization of Macroseggregation in DC Cast Ingots Through Jet Processing [32], N. J. H. Holroyd, T. L. Burnett, M. Seifi, J. J. Lewandowski Pre-exposure embrittlement of a commercial Al-Mg-Mn alloy [31], C. B. Crane, R. P. Gangloff Stress corrosion cracking of Al-Mg alloy 5083 sensitized at low temperature [30], R. Zhang, Y. Zhang, Y. Yan The effect of reversion heat treatment on the degree of sensitisation for aluminium alloy [33], J.R. Bellace, B. Terhaar Handbook on Labour, Business and Human Rights Law[29].

Термины и 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.

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.

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

Опасность - потенциальный источник нанесения вреда, представляющий угрозу жизни и (или) здоровью работника в процессе трудовой деятельности.

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.

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.

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» [14].

«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» [14].

Перечень сокращений и обозначений

АБК - административно-бытовой корпус
АРМ – аттестация рабочих мест
АСС - аварийно-спасательная служба
ГО – гражданская оборона
ГОУ – газоочистительное устройство
ЗВ – загрязняющие вещества
КНР – Китайская Народная Республика
ЛНА – локальные нормативные акты
МЧС - Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий
НПО - нормативно-правовые основы
ОТ - охрана труда
ОРО - специально оборудованное сооружение, предназначенное для хранения и захоронения отходов
ПБ - противопожарная безопасность
ПВР – пункт временного размещения
ПДК - предельно-допустимая концентрация
ПЛА - план локализации аварий
ПЩНУ - практически целесообразный низкий уровень
САПС - система автоматической пожарной сигнализации
СИЗ – средства индивидуальной защиты
СУОТ – специальная оценка условий труда
ТК РФ – Трудовой кодекс Российской Федерации
УАЛ – Участок алюминиевого литья
УМК – Участок производства медной катанки
ФПС – Федеральная противопожарная служба
ЧС - чрезвычайная ситуация

1 Анализ существующей системы управления охраной труда на

предприятия

Общество с ограниченной ответственностью «Аксайский металлургический комплекс» (ООО «АМК») – предприятие, осуществляющее свою деятельность в сфере металлургии. Общие сведения об объекте в таблице 1.

Таблица 1 – Общие сведения об объекте

Наименование	Сведения
Полное и сокращенное наименование учреждения	общество с ограниченной ответственностью «Аксайский металлургический комплекс» (ООО «АМК»)
Организационно-правовая форма	общество с ограниченной ответственностью
Юридический адрес учреждения	346720, Ростовская обл., г. Аксай, ул. Пороховая Балка, дом 8, литер А, помещение 15
Почтовый адрес учреждения	346720, Ростовская обл., г. Аксай, ул. Пороховая Балка, дом 8, литер А, помещение 15
ИНН/КПП	6102074002/610201001
ОГРН	1206100020422
ОКПО	44448753
ОКОГУ	4210014
ОКАТО	60202501000
ОКТМО	60602101001
ОКВЭД	24.42 - производство алюминия 24.44 - производство меди
Телефон/факс	8(86350)-5-69-63
E-mail	xvorova11@mail.ru
Должность руководителя	генеральный директор
ФИО руководителя	Подлепенец Владимир Иванович

Объект граничит:

- с севера – промышленная зона, которая предназначена для размещения производственной базы и складов;
- с запада – промышленная зона для размещения завода строительных материалов и размещения карьера;
- с юга и востока – земельный участок под строительство спортивно-оздоровительного комплекса.

Ближайшая жилая застройка располагается:

- в восточном направлении на расстоянии 765 м от границы объекта;
- в юго-восточном направлении - 640 м;
- в южном направлении - 600 м;
- в северо-восточном направлении - 650 м.

Объект ООО «АМК» относится к I классу опасности с размером нормативной санитарно-защитной зоны 1000 м (п.7.1.2, класс 1, п.2 «Производство по вторичной переработке цветных металлов (меди, свинца, цинка и др.) в количестве более 3000 т/год»).

ООО «АМК» осуществляет производство алюминиевых сплавов и меди из вторичных цветных металлов.

Режим работы ООО «АМК» – 24 часа в сутки, 7 дней в неделю, в среднем 330 рабочих дней в году.

На территории объекта ООО «АМК» располагаются следующие подразделения:

- литейный цех включает в производственную структуру два литейных участка: участок алюминиевого литья (УАЛ), участок производства медной катанки (УМК). В составе имеются лаборатории контроля качества и сварочные участки;

- административно-бытовой корпус (АБК) с котельной №1;
- открытая стоянка;
- площадка для приема и сортировки лома цветных металлов с участком приема и сортировки, участком резки металла, участком брикетирования;
- площадка для шлака алюминия;
- бытовое помещение с котельной №2;
- площадка для шлака меди;
- энергетический участок;
- участок по изготовлению поддонов;
- мастерская;
- хозяйственно-бытовой участок;

- газораспределительный участок;
- проходная;
- весовая.

Технология производства:

- лом цветных металлов (лом алюминия и меди) доставляется грузовым автотранспортом поставщиков, взвешивается и выгружается на площадки для приема и сортировки металла;

- на участке производится плавка алюминиевого лома в двух пламенных отражательных печах (№3 и №4), работающих на природном газе;

- производство медной катанки огневого рафинирования осуществляется по технологии непрерывного литья и проката на станке горячего проката UL+Z-1820+255/14 (КНР).

«Условия труда работающих в литейном производстве определяются комплексом производственных факторов, основными из которых являются запыленность, загазованность, шум, вибрация, тепловое излучение, параметры микроклимата, освещенность. С учетом многообразия технологических процессов и типов производственного оборудования, разветвленной транспортной сетью, значительным количеством трудоемких операций, выполняемых вручную, требуется проведение мероприятий по снижению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работающих. По-прежнему острой проблемой в литейном производстве остается неудовлетворительное состояние воздушной среды. Запыленность и загазованность воздушной среды производственных помещений литейных цехов нередко превышают предельно допустимые концентрации (ПДК). Пыль выделяется в воздух рабочих зон при протекании многих производственных операций: приготовлении формовочных и стержневых смесей, изготовлении стержней и форм, выплавке металла, выбивке отливок из залитых форм, обрубке и зачистке литья, ремонте плавильных агрегатов и заливочных ковшей и др.» [24].

«Результаты проведенных исследований содержания пыли в воздухе рабочих зон различных участков литейных цехов показали превышение ПДК пыли практически на всех рабочих местах. В воздухе рабочих зон участков цехов с массовым характером производства отмечаются большие концентрации пыли, чем в цехах серийного и мелкосерийного производства. Это объясняется большей продолжительностью работы «пылящего» оборудования, непрерывностью протекания технологических процессов.

Загазованность воздуха рабочих мест литейных цехов является не менее важным фактором производственной среды, оказывающим влияние на организм работающих. В воздушной среде литейных цехов фиксируются оксид углерода, азота оксиды, фенол, формальдегид, углеводороды, ангидрид сернистый и др. Наличие и количество того или иного вещества в воздухе рабочих зон определяется применяемыми технологическими процессами.

Самая неблагоприятная обстановка по оксиду углерода отмечается на рабочих местах плавильщиков, заливщиков, крановщиков, где концентрации превышают допустимые в 1,07–1,59 раза» [24].

Немаловажная роль в обеспечении условий труда работающих в литейных цехах принадлежит параметрам микроклимата (совокупность температуры воздуха, его относительной влажности и скорости движения, интенсивности теплового излучения).

«Влияние нагревающего микроклимата на организм человека в условиях литейных цехов может привести к серьезным изменениям со стороны сердечно-сосудистой, центральной нервной и других систем, вызывая нарушение солевого баланса, недостаточному кровообращению сердца, ослаблению внимания, ухудшению координации движений, замедлению реакций, тепловым ударам и другим изменениям в организме работающих.

Результаты исследований шума литейных машин показали, что параметры шума основных видов оборудования смесеприготовительных, стержневых, формовочных, плавильно-заливочных, выбивных и обрубочно-очистных участков превышают допустимые значения.

Анализ уровней вибрации литейного оборудования показал, что наибольшие превышения уровней общей технологической вибрации наблюдаются в области средних и высоких частот 16, 31,5 и 63 Гц на рабочих местах формовщиков у встряхивающих машин и выбивальщиков» [24].

«Исследование естественного освещения участков литейных цехов показало, что коэффициент естественной освещенности не соответствует нормированным значениям практически на всех участках цехов. Такое положение создается за счет того, что остекления боковых окон и светоаэрационных фонарей сильно загрязнены и не подвергаются чистке в установленные сроки. Нередко оконные проемы закрыты эстакадами, технологическим оборудованием» [23].

«При анализе производственного травматизма необходимо учитывать весь комплекс факторов, определяющих условия труда в литейном производстве. Исследования травматизма показали, что уровень его достаточно высок и превышает данные по предприятию в среднем на 28–44%» [24].

«При оценке условий труда работающих в литейных цехах обязательно нужно принимать во внимание комплекс вышеуказанных факторов производственной среды, а также необходимо внедрять современные технологии и новое оборудование для модернизации процесса» [24].

Основными законодательными актами, которые регулируют охрану труда, это Конституция Российской Федерации [1].

Изучены основные нормативно - правовые акты в области охраны труда.

К основным правовым актам, образующим общую часть нормативной правовой основы охраны труда относятся:

- Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 19.12.2022 [14];

- ГОСТ 12.0.230-2007. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования: утв. Приказом Ростехрегулирования от 10.07.2007 [15];

- ГОСТ Р 12.0.007-2009 ССБТ. Системы управления охраной труда в организации. Общие требования по разработке, применению, оценке и совершенствованию: утв. Приказом Ростехрегулирования от 21.04.2009 [16];
- ГОСТ Р 12.0.010-2009. ССБТ. Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков: утв. и введен в действие Приказом Ростехрегулирования от 10.12.2009 [17];
- ГОСТ 12.0.004-2015. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения (вместе с Программами обучения безопасности труда): утв. Приказом Росстандарта от 09.06.2016 [18];
- ГОСТ 12.0.230.1-2015 ССБТ. Межгосударственный стандарт. Система стандартов по безопасности труда. Системы управления охраной труда. Руководство по применению ГОСТ 12.0.230-2007: введен в действие Приказом Росстандарта от 09.06.2016 [19];
- Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ [2];
- Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 № 63-ФЗ (ред. от 28.04.2022 [13];
- Федеральный закон о пожарной безопасности от 21.12.1994 № 69 ФЗ (ред. от 29.12.2022г.) [12];
- Федеральный закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 29.12.2022) [3];
- Федеральный закон "Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний" от 24.07.1998 N 125 ФЗ (ред. от 03.04.2023) [4];
- Федеральный закон "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" от 30.03.1999 N 52-ФЗ (ред. от 04.11.2022) [5];
- Федеральный закон "О специальной оценке условий труда" от 28.12.2013 N 426 ФЗ (ред. от 28.12.2022) [20];

- Приказ Минтруда России от 29.10.2021 N 771н "Об утверждении Примерного перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда, ликвидации или снижению уровней профессиональных рисков либо недопущению повышения их уровней" (Зарегистрировано в Минюсте России 03.12.2021 N 66196) [6];

- Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» (Зарегистрировано в Минюсте России 14.12. 2021 № 66318) [7];

- Постановление Правительства РФ от 24.12.2021 N 2464 "О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда" [10].

Для организации системы управления охраной труда, разрабатывается и утверждается приказом директора положение о СУОТ на основании типового положения, которое утвердил Минтруд приказом от 29.10.2021 № 776н [7]. Далее утверждается политика по охране труда, которая может быть частью положения о СУОТ и программа действий по улучшению условий и охраны труда.

Определение специальной оценки условий труда дается в ст. 3 ФЗ № 426-ФЗ [20], где сказано, что: «специальная оценка условий труда (СУОТ) является единым комплексом последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса и оценке уровня их воздействия на работника с учетом отклонения их фактических значений от установленных уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти нормативов (гигиенических нормативов) условий труда и применения средств индивидуальной и коллективной защиты работников» [20].

В Положении о СУОТ ООО «АМК» прописан порядок подготовки работников по охране труда, где указаны периодичность проведения обучения и инструктажей, количество смен для стажировки, регламентация места обучения (учебный центр).

Для проведения СУОТ руководство ООО «АМК» заключает договор с уполномоченной на проведение проверок организацией, на предприятии организуется специальная комиссия из нечетного количества участников, составляется график проведения проверки, который утверждается в Приказе (Ст. 9 ФЗ № 426) [20].

Методика проведения СУОТ предусматривает основные элементы СОУТ процедуры, которые видны в рисунке 1.



Рисунок 1 – Основные элементы СОУТ

После проверки СОУТ определяются классы и подклассы условий труда на рабочих местах, которые по степени вредности и (или) опасности подразделяются по степени вредности и (или) опасности на четыре класса – оптимальные, допустимые, вредные и опасные. По итогам проверки составляется отчет.

Результаты СУОТ, проведенной в ООО «АМК» в 2015 году, легли в основу аттестации рабочих мест по условиям труда.

Анализ результатов, полученных при исследовании условий труда ООО «АМК» при проведении аттестации рабочих мест по условиям труда, позволил определить ряд особенностей и разработать классификацию. Классификация разработана с учетом фактических значений факторов производственной среды, времени воздействия их на работающих, показателей тяжести и напряженности трудового процесса.

Таким образом, система управления охраной труда обеспечивает управление рисками в области охраны здоровья людей и обеспечивает безопасность труда на производстве.

Вывод: проанализировав основные нормативно - правовые акты в области охраны труда, существующую систему охраной труда на предприятии, выяснено, что анализ результатов СОУТ на ООО «АМК» соответствует законодательству. Защита работников от пыли и загазованности не достаточно эффективна, необходимо усовершенствовать ее.

2 Совершенствование системы управления охраной труда

Как было сказано в общей характеристике условий труда в литейном производстве, на рабочих ООО «АМК» постоянно воздействует комплекс

вредных факторов: запылённости воздуха аэрозолями сложного химического состав. Источники их плавильные печи, транспортные средства, работа различного оборудования и т.д.

В таблице 2 приведены значения загрязняющих веществ в литейном цеху УМК, исходя из показателей суммарной массы выбросов отдельно по каждого загрязняющего вещества и каждому источнику участка медной катанки, данные из программы экологического контроля ООО «АМК» 2023г.

Таблица 2 - Источники выделения загрязняющих веществ в литейном цеху (участок медной катанки)

№	Наименование источника	Время работы ИВ с учетом не стационарности		Загрязняющее вещество	Количество ЗВ, отходящих от ИВ		
		В сутки	За год		г/с	т/с	всего
	печь отражающая	24	7920	медь оксид	0,07702	2,195994	2,195994
				свинец и его соединения	0,000003	0,000086	0,000086
				цинк оксид	0,000018	0,000513	0,000513
				азота диоксид	0,3300084	9,41	9,41
				сера диоксид	0,01467	0,418271	0,418271
				углерод оксид	0,247563	7,058516	7,058516
2	линия непрерывного литья и прокатки	7	2310	медь оксид	0,000833	0,0099	0,0099
3	пост газовой резки	4	1388	ди железо триоксид	0,0081	0,07083	0,07083
				марганец	0,000122	0,000611	0,000611
				азота диоксид	0,008667	0,043306	0,043306
				азот (II) оксид	0,001408	0,007037	0,007037
				углерода оксид	0,01375	0,068706	0,068706
4	бензопила	2	694	азота диоксид	0,000134	0,000334	0,000334
				азот (II) оксид	0,000022	0,000054	0,000054
				сера диоксид	0,0001	0,00025	0,00025
				углерода оксид	0,013333	0,33311	0,33311
				бензин	0,001167	0,002916	0,002916

Продолжение таблицы 2

№	Наименование источника	Время работы ИВ с учетом не стационарности	Загрязняющее вещество	Количество ЗВ, отходящих от ИВ
---	------------------------	--	-----------------------	--------------------------------

		В сутки	За год		г/с	т/с	всего
5	токарный станок	8	2776	медь оксид	0,0005	0,004997	0,004997
				ди железо триоксид	0,01015	0,050718	0,050718
				пыль абразивная	0,0004	0,003997	0,003997

Ежегодные медицинские показатели показывают, что самая распространенная патология у работников литейного цеха, хронические заболевания органов дыхания, прежде всего, верхних дыхательных путей, такие как хронические бронхиты. Так же часто встречаются периферической нервной системы, опорно-двигательного аппарата и органов пищеварения.

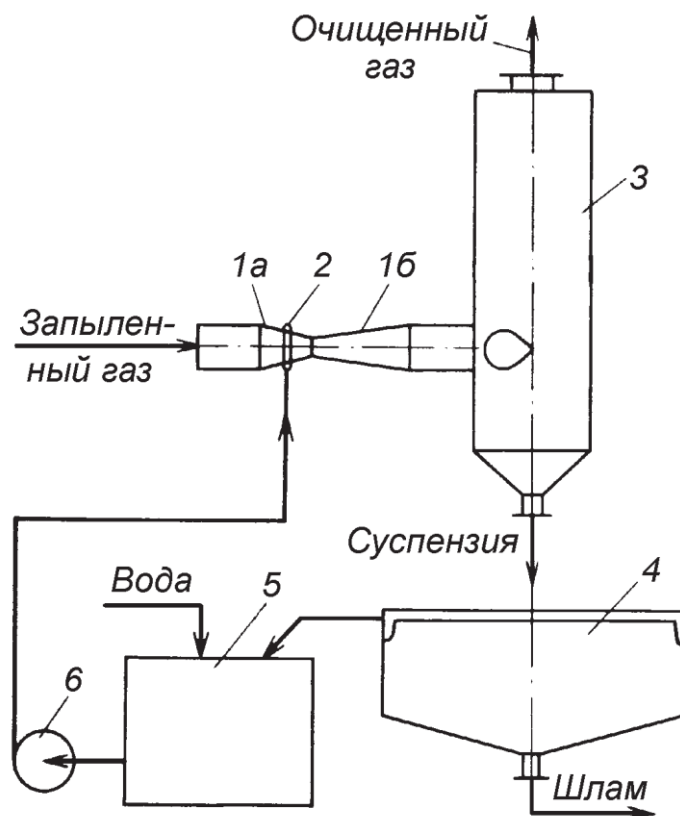
Для лучшего удаления вредных примесей и пыли в рабочей зоне, увеличения скорости движения воздуха и уменьшения температуры на участке медной катанки стоят три тоннельных вентилятора. Два вентилятора установлены непосредственно на высоте 9 м от уровней поля над литейной машиной, третий установлен над линией освещения, где в воздухе рабочей зоны присутствуют пары спиртовой эмульсии.

Однако, в условиях производства и сопровождающейся обеспечением цехов мощным технологическим оборудованием, выделяющим огромные количества пыли, вредных газов, избыточного тепла, большого эффекта это не оказало. Так же практика показала, что работа местной вытяжной вентиляции на естественной тяге не эффективна.

Исходя из анализа микроклимата СОУТ, предлагается установить дополнительно скруббер Вентури непрерывного действия, который предназначен для эффективной очистки воздуха от химических выбросов и пыли.

«Эти аппараты применяют для очистки запыленных газов с преимущественным содержанием фракций мелких частиц»[26].

«На рисунке 2 показана схема очистки газа, основным аппаратом которой является скруббер Вентури.



1 – труба Вентури; 2 – распределительное устройство для подачи воды; 3 – циклонный сепаратор; 4 – отстойник для суспензии; 5 – промежуточная емкость; 6 – насос.

Рисунок 2- Схема очистки газа с применением скруббера Вентури

Запыленный газ вводится через конфузор в трубу Вентури. Через отверстия в стенке конфузора туда же впрыскивается вода с помощью распределительного устройства. В горловине трубы скорость газа достигает порядка 100 м/с, сталкиваясь с газовым потоком, вода распыляется на мелкие капли.

Высокая степень турбулентности газового потока способствует коагуляции пылинок с каплями жидкости. Относительно крупные капли жидкости вместе с поглощенными частичками проходят через диффузор трубы Вентури, где их скорость снижается до 20–25 м/с, и попадают в циклонный сепаратор. Здесь капли под действием центробежной силы

отделяются от газа и в виде суспензии удаляются из нижней конической части» [26].

«Схема, приведенная на рисунке 2, показывает также один из примеров экономии воды при мокрой очистке газов. Так, суспензия, выходящая из циклонного сепаратора, направляется в отстойник. Шлам выводится из нижней части отстойника, а осветленная вода из верхней части направляется в промежуточную емкость 5, куда добавляется свежая вода в небольшом количестве, необходимом для компенсации потерь воды со шламом. Далее вода из емкости» [26].

Выполним расчет скруббера Вентури:

«Из уравнения теплового баланса, составленного для 1 м³ сухого газа методом последовательных приближений, находим температуру газа, на выходе из скруббера Вентури, по следующей формуле:

$$C_2 \times P_2 \times (t_2^{6x} - t_2^{6bx}) + r(d_{6x} - d_{6bx}) + C_\eta (d_{6x} \times t_2^{6x} - d_{6bx} \times t_2^{6bx}) > C_{жс} \times m (t_{жс}^{6bx} - t_{жс}^{6x}), \quad (1)$$

где C_Γ , C_Π , $C_ж$ – соответственно теплоемкость газа, пара и жидкости, ккал/кг, °С; их принимают $C_\Gamma=0,24$, $C_\Pi = 0,48$, $C_ж = 1$ соответственно;

ρ_Γ – плотность газа, кг/м³; принимают $\rho_\Gamma=1,29$ кг/м³;

t_Γ , $t_ж$ – температуры газа и жидкости, °С; принимают $t_ж=18-20$ °С;

r – скрытая теплота испарения, ккал/кг, принимаем $r=540$ ккал/кг;

d – влагосодержание газа, кг/м³ принимают:

$d_{вх}=0,5$, тогда $d_{вых}=0,409$;

$d_{вх}=0,4$, тогда $d_{вых}=0,318$;

m – удельный расход воды на орошение, кг/м³. По условиям работы скруббера Вентури его принимают от 0,3 до 5,0 кг/м³; $m=1,25$;

вх., вых. – надстрочные индексы, относящиеся соответственно к параметрам входа и выхода трубы Вентури.

$$0,24 \cdot 1,29 \cdot (120 - t_2^{6bx}) + 540(0,5 - 0,409) + 0,48(0,5 \cdot 120 -$$

$$-0,409 \cdot t_2^{6bx}) > 1 \cdot 1,25(t_{жс}^{6bx} - 20)$$

Пренебрегая потерями теплоты через стенки аппарата и приравнивая температуры газа и жидкости на выходе, получаем:

$$t_2^{6bx} = 77^{\circ}C$$

Объем газа при нормальных условиях определяют по формуле:

$$Q_2^H = Q_{c.з.} \times \frac{273}{273 + t_2^{6bx}} \times \frac{B + P_2^{6bx}}{B}, \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$Q_2^H = 1861200 \times \frac{273}{273 + 120} \times \frac{760 + 12}{760} = 12778152, \text{ м}^3/\text{ч}, \quad (2)$$

где $Q_{c.з.}$ – объем расход газа на входе в скруббер Вентури $\text{м}^3/\text{ч}$;

B – барометрическое давление, $B = 760$ мм рт. ст.;

P_r^{6bx} – разрежение газа перед трубой Вентури, мм рт. ст. Его принимают в диапазоне 11-13 мм рт. ст.

Влагосодержание на входе в трубу Вентури равно $d_{вх} = 400 \text{ г}/\text{м}^3$ с.г., что соответствует температуре точки росы $72^{\circ}C$ (33% влаги). Тогда объем сухого газа будет равен:

$$Q_2 = Q_2^H \times 0,672, \text{ м}^3/\text{ч}.$$

$$Q_2 = 1277815,2 \times 0,672 = 858691,8, \text{ м}^3/\text{ч} \quad (3)$$

Количество жидкости, подаваемое на трубу Вентури:

$$G_{ж} = m \times Q_r, \text{ кг}/\text{ч}, \quad (4)$$

где m – удельный расход воды на орошение, который принимается от 0,3 до $5 \text{ кг}/\text{м}^3$:

$$m = 1,25 \text{ кг}/\text{м}^3.$$

$$G_{ж} = 1073364,7 \text{ кг}/\text{ч}.$$

Разность влагосодержания на входе в трубу Вентури и выходе из нее:

$$\Delta d = d_{\text{вх}} - d_{\text{вых}}, \text{ кг/м}^3 \text{ с.г.}, \quad (5)$$

где $d_{\text{вх}} = 0,4$; $d_{\text{вых}} = 0,318$ кг/м³

$$\Delta d = 0,4 - 0,318 = 0,082 \text{ кг/м}^3 \text{ с.г.}$$

Количество сконденсированной влаги:

$$G_{\text{ск.вл}} = \Delta d \times Q_2, \text{ кг/ч.}$$

$$G_{\text{ск.вл}} = 0,082 \times 858691,8 = 70412,7, \text{ кг/ч.} \quad (6)$$

Объем сконденсированной влаги:

$$Q_{\text{вл}} = \frac{G_{\text{ск.вл.}}}{\rho_{\text{н}}}, \text{ м}^3/\text{ч} \quad (7)$$

$$Q_{\text{вл}} = \frac{70412,7}{0,804} = 87578, \text{ м}^3/\text{ч},$$

где $\rho_{\text{н}}$ – плотность водяного пара при нормальных условиях, $\rho_{\text{н}} = 0,804$ кг/м³.

Объем газа на выходе из скруббера при нормальных условиях:

$$Q_{\text{г.вых}}^{\text{н}} = Q_{\text{г}}^{\text{н}} - Q_{\text{вл}}, \text{ м}^3/\text{ч} \quad (8)$$

$$Q_{\text{г.вых}}^{\text{н}} = 1277815,2 - 87578 = 1190237,2 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Объем газа по условиям выхода из скруббера Вентури:

$$Q_2^{\text{вых}} = Q_{\text{г.вых}}^{\text{н}} \cdot \frac{273 + t_2^{\text{вых}}}{273} \cdot \left(\frac{B}{B - \frac{P_2^{\text{вых}}}{13,6}} \right), \text{ м}^3/\text{ч}, \quad (9)$$

где, $P_2^{\text{вых}} = \Delta P_{\text{т.в.}} + \Delta P_{\text{цикл}}$, кг/м²,

где $\Delta P_{\text{т.в.}}$ – гидравлическое сопротивление трубы Вентури.

$$\Delta P_{\text{т.в.}} = \frac{\kappa_m - 2,724 \times 10^{-3} \cdot m \cdot P_{\text{ж}} \cdot 10}{2,724 \cdot 10^{-3}}, \text{ кг/м},$$

где K_T - энергетические затраты на очистку 1000 м^3 газа. По зависимости фракционной эффективности улавливания от энергозатрат на процесс очистки, определяем величину $K_T = 1,25 \text{ кВт}/1000 \text{ м}^3$;

m - величина удельного орошения, рассчитанная по температуре и давлению газа на выходе из трубы Вентури, $\text{л}/\text{м}^3$; $m=0,6 \text{ л}/\text{м}^3$;

$P_{ж}$ - давление орошающей жидкости, $\text{кг}/\text{м}^2$; $P_{ж}=1-3 \text{ кг}/\text{м}^2$.

$$\Delta P_{m.в.} = \frac{1,25 \cdot 0,002724 \cdot 0,6 \cdot 2 \cdot 10}{0,002724} = 446,88, \text{кг}/\text{м}^2$$

$$\Delta P_{цикл} = 13,4, \text{кг}/\text{м}^2$$

$$P_2^{в.л.} = 446,88 + 13,4 + 460,28, \text{кг}/\text{м}^2$$

$$Q_2^{в.л.} = 1190237,2 \cdot \frac{273+90}{273} \cdot \frac{760}{760 - \frac{460,28}{13,6}} = 1656284,2, \text{м}^3/\text{ч}$$

Значение скорости газа в горловине трубы Вентури:

$$\bar{w}_g = \sqrt{\frac{\Delta P_{m.в.} \cdot 2g}{P_{в.л.}^{в.л.} \cdot (\xi_C + \xi_{ж} \frac{m \cdot P_{ж}}{P_{в.л.}^{в.л.}})}, \text{ м}/\text{с}, \quad (10)$$

где g - ускорение силы тяжести, $\text{м}/\text{с}^2$; $g=9,8 \text{ м}/\text{с}^2$;

$\rho_{в.л.}^{в.л.}$ - плотность газа при условиях (по температуре и давлению) выхода из трубы Вентури:

$$\rho_{в.л.}^{в.л.} = \rho \frac{273}{273+t_2^{в.л.}} \cdot \frac{B - \frac{P_2^{в.л.}}{13,6}}{B}, \text{ кг}/\text{м}^3$$

$$\rho_{в.л.}^{в.л.} = 1,29 \frac{273}{273+(273+77)} \cdot \frac{760 - \frac{460,28}{13,6}}{760} = 0,96, \text{кг}/\text{м}^3.$$

ξ_C - коэффициент гидравлического сопротивления сухой трубы Вентури:

$$\xi_C = 0,165 + 0,034 \times I_r/d_r - (0,06 + 0,028 \times I_r/d_r) \times M,$$

где I_r/d_r – отношение длины к диаметру горловины трубы Вентури;
 I_r/d_r – задается от 0,15 до 3; $I_r/d_r=2$;

M – число Маха:

$$M = \frac{W_r}{386,5},$$

где W_r – скорость газа в горловине. Ее задают в пределах 50 – 120 м/с; $W_r=100$ м/с.

$$M = \frac{100}{386,5} = 0,26$$

$$\xi_C = 0,165 + 0,034 \times 2 \times (0,06 + 0,028 \times 2) \times 0,26 = 0,167,$$

где $\xi_{ж}$ – коэффициент гидравлического сопротивления жидкости;

$$\xi_{ж} = 0,63 \times \xi_C \times (0,6 \times 10^{-3})^{-0,3}$$

$$\xi_{ж} = 0,63 \times 0,167 \times (0,6 \times 10^{-3})^{-0,3} = 0,97. \text{ м/с}$$

$$\bar{W}_r = \sqrt{\frac{446,88 \cdot 2 \cdot 9,8}{0,96 \cdot (0,167 + 0,97 \frac{0,3 \cdot 0,804}{0,96})}} = 149,2 \text{ м/с.}$$

При этой скорости газа в горловине трубы Вентури и $Q_r^{\text{вых}}$ площадь всех сечений горловин равна:

$$S = \frac{Q_r^{\text{вых}}}{\bar{W}_r \cdot 3600}, \text{ м}^2, \quad (11)$$

$$S_2 = 1656284,2 / (149,2 \cdot 3600) = 3,1 \text{ м}^2.$$

По каталогу выбираем 20 труб Вентури, типа ГВПВ-0,140 с площадью горловины 0,140 м².

Уточняем режим работы скруббера Вентури:

$$W_2 = \frac{Q_2^{вых}}{20 \cdot 0,785 \cdot d_7^2 \cdot 3600}, \text{ м/с} \quad (12)$$

$$W_2 = \frac{1656284,2}{20 \cdot 0,785 \cdot (0,42)^2 \cdot 3600} = 166 \text{ м/с}$$

Погрешность разности в скоростях расчетной и уточненной составляет 5%, что вполне удовлетворяет заданной точности» [25].

Рассчитываем степень очистки от золы по полуэмпирической формуле:

$$\eta = 100 \cdot (1 - \exp(-cm \sqrt{Stk})), \quad (13)$$

где Stk – критерий Стокса:

$$Stk = \frac{(d_{ч} w_{г} P_{ч})}{18 \mu_{гк}}$$

m – удельный расход орошающей жидкости, л/м³; c – коэффициент, учитывающий геометрические соотношения частей трубы Вентури, зависит от эффективной длины горловины $l_{эф}$.

Для нашей трубы ГВПВ-0,140 $c = 1,6$.

Величину d_k (в мкм), характеризующую средний диаметр капель жидкости, находим по эмпирической формуле:

$$d_k = \frac{4860}{W_{г}} + 16,3 m^{1,5} = 60 \text{ мкм}. \quad (14)$$

Stk=33.

$\eta = 95\%$ (по частицам 5 мкм).

Использование соды в качестве орошаемой жидкости понижает эффективность до 75%.

Конструкционное устройство скрубберов Вентури позволит достигнуть хороших результатов:

- степень очистки 96-99%;
- максимальная запыленность очищаемого воздуха – до 90-100 г/м³;
- фракция улавливаемых твердых частиц - до 0,5- 1мкм;
- скорость движения газового потока в горловине – до 170 м/сек;
- средний расход воды или абсорбирующего раствора – 0,5 – 1,5 л/м³;
- разность давления на трубе от 0,5 до 20-30 кПА.

Исходя из приведенных выше технических характеристик и расчетов считаю целесообразно установить на участке медной катанки ООО «АМК» данное оборудование.

Скруббер Вентури непрерывного действия активно применяется в различных отраслях промышленности, в том числе в черной и цветной металлургии.

Доказана эффективность очистки воздуха до 96 %.

Установка скруббера Вентури не только очистит воздух от пыли и примесей, что снизит риск возникновения профессиональных заболеваний на предприятии.

Так же при постоянной работе скруббера снизятся выбросы вредных веществ в атмосферный воздух, что благоприятно отразится на окружающей среде.

На предприятии ООО «АМК» в целях улучшения условий труда проводят мероприятия по снижению воздействия факторов и обеспечению безопасных условий труда.

Некоторые мероприятия по улучшению труда представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Мероприятия по улучшению условий труда

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
загрузка печи; плавление; рафинирование	газовая печь огневого рафинирования; машина для загрузки шихты и флюсов	расплав медного лома	повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны (физические)	установка тоннельных вентиляторов; выдача СИЗ (средства индивидуальных защиты органов дыхания)
загрузка печи; рафинирование металла; литье непрерывной заготовки для прокатки	газовая печь огневого рафинирования; обогреваемые желоба; литейная машина	расплав медного лома	повышенная температура поверхностей оборудования, материалов (физические)	выдача СИЗ (костюм из огнестойких материалов для защиты от повышенных температур, рукавицы и перчатки от повышенных температур, каска
загрузка печи; рафинирование металла; литье непрерывной заготовки для прокатки	газовая печь; обогреваемые желоба; литейная машина	расплав медного лома	повышенная температура воздуха рабочей зоны; (физические)	установка тоннельных вентиляторов
прокатка; плавление медного лома	прокатный стан; газовая горелка печи	расплав медного лома; медная заготовка	повышенный уровень шума на рабочем месте (физические)	СИЗ (противошумных вкладышей и наушников)

Продолжение таблицы 3

Наименование операции, вида работ.	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
прокатка;	прокатный стан	расплав	повышенный	рациональное

плавление медного лома	газовая горелка печи	медного лома; медная заготовка	уровень вибрации (физические)	размещение оборудования, улучшение конструкции машин, балансировка вращающихся деталей
обеспечение линии сжатым воздухом	поршневой компрессор	воздух	повышенный уровень инфразвуковых колебаний (физические)	повышение жесткости колеблющихся конструкций
литье непрерывной заготовки для прокатки	литейная машина	вода	пониженная влажность воздуха (физические)	проветривание помещений производства
загрузка печи	погрузчик	медный расплав	повышенная яркость света (физические)	выдача СИЗ (очки защитные)

На участке для лучшего удаления вредных примесей в рабочей зоне, увеличении скорости движения воздуха и уменьшения температуры, установлено три тоннельных вентилятора, которые обеспечивают высокую производительность.

Два вентилятора установлены непосредственно на высоте 7 метров от уровня пола над литейной машиной, где температура воздуха является максимально высокой. Третий вентилятор установлен над линией, где в воздухе рабочей зоны присутствуют пары спиртовой эмульсии.

Все действующее оборудование на участке цветного литья соответствует ГОСТам и требованиям правилам безопасной эксплуатации оборудования, что подтверждается актом приемки законченного объекта строительства подписанным представителем Ростехнадзора.

«Основной целью составления ежегодного перечня (плана) мероприятий по улучшению условий и охраны труда является соблюдение требований законодательства в рамках исполнения обязательных процессов по охране труда, например, таких как медицинский осмотр, проведение оценки профессионального риска, обучения и т.д.

На все мероприятия на основании ч.3 ст.226 ТК РФ установлена минимальная сумма расходов – не менее 0,2 процента суммы затрат на производство продукции (работ, услуг)»[27].

Финансирование мероприятий по улучшению условий и охраны труда осуществляется за счет средств федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации, местных бюджетов, внебюджетных источников в порядке, установленном федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, законами и иными нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации, нормативными правовыми актами органов местного самоуправления ст.226 ТК РФ[6].

Конкретный перечень мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков определяется работодателем исходя из специфики его деятельности [22].

Таким образом, основными направлениями улучшения условий и охраны труда на ООО «АМК» станут следующие:

- новые инструкции по охране труда;
- корректировка программ обучения для плавильщика металлов и сплавов, слесаря-ремонтника;
- обновление перечня должностей для бесплатной выдачи СИЗ;
- составление план-графика оценки условий труда, изучение состояния зданий и сооружений, систем инженерного обеспечения;
- организация обучения и проверки знаний по охране труда работников;
- подготовка списка лиц и проведение обязательных медицинских осмотров и психиатрических освидетельствований;
- установка дополнительных вентиляторов, для лучшего удаления вредных примесей, увеличения скорости движения воздуха уменьшения температуры в рабочей зоне.

Целесообразно периодически (раз в год) и при приеме на работу рабочему персоналу ООО «АМК» проходить периодические медицинские осмотры.

Вывод: Установка скруббера Вентури очистит воздух от пыли и примесей до 96%, что снизит риск возникновения профессиональных заболеваний и поможет меньше загрязнять атмосферный воздух.

В целях улучшения условий труда на предприятии ООО «АМК» проводят мероприятия по снижению воздействия факторов и обеспечению безопасных условий труда.

3 Охрана труда

На предприятии ООО «АМК» большое значение уделяется охране труда, сохранению жизни и здоровья работников в процессе их трудовой деятельности, учитываются профессиональные риски, вредные и опасные производственные факторы, проводятся мероприятия по устранению

высокого уровня профессионального риска на рабочем месте.

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 №776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» [7] в таблице 4 был составлен реестр профессиональных рисков работников литейного цеха ООО «АМК».

Таблица 4 – Реестр рисков работников литейного цеха

№	Опасность	ID	Опасное событие
2	неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов	2.1	травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от травмирующих факторов, от которых защищают СИЗ
8	подвижные части машин и механизмов	8.1	удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования
10	химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыву	10.1	травмы, ожоги вследствие пожара или взрыва

В ходе проведения оценки условий труда, в соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 №776н [7] были идентифицированы вредные и опасные производственные факторы на рабочих местах работников литейного цеха.

Объектом исследования выбраны рабочие места литейщика цветных металлов и сплавов, токаря и плавильщика цветных металлов и сплавов.

Для литейщика цветных металлов и сплавов идентифицированы следующие вредные и опасные производственные факторы:

- брызги расплавленного металла;
- острые кромки, заусенцы, шероховатости на поверхности деталей и узлов оборудования, инструмента;
- нагретые до высокой температуры поверхности литейного

оборудования;

- повышенная температура воздуха рабочей зоны;
- повышенный уровень инфракрасного излучения;
- повышенная концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны;
- физические перегрузки.

Для токаря идентифицированы следующие вредные и опасные производственные факторы:

- физические перегрузки;
- пониженная температура воздуха в производственных помещениях и сооружениях;

- повышенная температура воздуха в производственных помещениях и сооружениях;

- повышенная запыленность воздуха рабочей зоны;
- повышенный уровень шума и вибрации на рабочем месте;
- острые кромки, заусенцы и шероховатости на поверхности заготовок;
- недостаточная освещенность рабочей зоны;
- опасный уровень напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;

- повышенная температура поверхности оборудования;

- работы, выполняемые непосредственно на механическом оборудовании, имеющем открытые движущиеся (вращающиеся) элементы конструкции (токарные, фрезерные и другие станки, штамповочные прессы и др.);

- мелкая стружка и аэрозоли смазочно-охлаждающей жидкости;
- наличие прямой и отраженной блескости, повышенная пульсация светового потока.

Для плавильщика цветных металлов и сплавов идентифицированы следующие вредные и опасные производственные факторы:

- движущиеся машины и механизмы;
- повышенная загазованность воздуха рабочей зоны;

- вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны;
- повышенная интенсивность ультрафиолетового и инфракрасного (теплого) излучения;
- недостаточная освещенность рабочей зоны;
- контакт с высокой температурой при работе;
- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;
- повышенный уровень шума на рабочем месте;
- повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;
- физические и нервно-психические перегрузки.

По результатам идентификации на каждом исследуемом рабочем месте ООО «АМК», в соответствии с Приказом Минтруда России от 28.12.2021г. №926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и снижению уровней рисков» проведена оценка вероятности для идентифицированной опасности [8].

Оценка тяжести последствий, результаты в таблице 5 Анкета.

Таблица 5 - Анкета

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
литейщик	неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов	травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от травмирующих факторов, от которых защищают СИЗ	вероятно	4	крупная	4	20	высокий
токарь	подвижные части машин и механизмов	удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования	вероятно	4	крупная	4	20	высокий
плавильщик цветных металлов и сплавов	химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыву	травмы, ожоги вследствие пожара или взрыва	возможно	3	значительная	3	9	средний

На предприятии ООО «АМК» работодатель ежегодно проводит мероприятия по устранению высокого уровня профессионального риска на рабочем месте:

- исключение опасной работы;
- замена опасной работы на менее опасную;
- реализация инженерных (технических) методов ограничения риска воздействия опасностей на работников;
- использование средств индивидуальной защиты;
- страхование профессионального риска.

Вывод: при анализе системы охраны труда в цехе цветного литья ООО «АМК» был составлен реестр профессиональных рисков работников литейного цеха. Проведена оценка вероятности для идентифицированной опасности, оценка тяжести последствий для идентифицированной опасности. Предложены мероприятия по устранению высокого уровня профессионального риска на рабочем месте.

4 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Производственный экологический контроль на ООО «АМК» осуществляется на основе разработанной «Программы производственного экологического контроля», которая содержит сведения о должностных лицах и подразделениях, отвечающих за проведение экологического контроля.

Как правило, экологический контроль проводится на всех этапах производственной деятельности и включает в себя:

- контроль над использованием природных ресурсов;
- охрану окружающей среды от вредных выбросов, сбросов и излучений;
- обращение с отходами.

Определим антропогенную нагрузку предприятия ООО «АМК», возникающую в ходе осуществления производственного процесса ООО «АМК». Данные представлена в таблице 6.

Рассмотрев применяемые на производстве ООО «АМК» технологии определим соответствие технологии на производстве наилучшим доступным методом. Результаты размещены в таблице 7.

Результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха представлены в таблице 8.

Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух представлены в таблице 9.

Результаты производственного контроля в области обращения с отходами представлены в таблице 10.

Таблица 6 – Антропогенная нагрузка на окружающую среду

Наименование участка	Источник	Воздействие на атмосферный воздух (выбросы, перечислить виды выбросов)
Участок алюминиевого литья (УАЛ)	Дымовая труба	азота диоксид, азота оксид, сера диоксид, углерода оксид, бензапирен, диалюминия триоксид, азота диоксид, азота оксид, гидрохлорид, сера диоксид, пыль неорганическая: SiO ₂ 20-70%.
	Дефлектор	диалюминия триоксид, азота диоксид, азота оксид, сера диоксид.
	Крышный вентилятор	диалюминия триоксид, гидрохлорид, гидрофторид
Сварочный участок	Крышный вентилятор	железа оксид, марганец и его соединения, азота диоксид, азота оксид, углерод оксид, пыль абразивная
	Площадной источник (бензопила)	азота диоксид, азота оксид, сера диоксид, углерод оксид, бензин.
Лаборатория	Труба	диалюминия триоксид, пыль абразивная
Котельная №1	Дымовая труба	азота диоксид, азота оксид, сера диоксид, углерода оксид, бензапирен.
Открытая стоянка	Площадной источник (бензиновый двигатель)	азота диоксид, азота оксид, сера диоксид, углерода оксид, бензин
Площадка для приема и сортировки лома	Площадной источник (дизельный двигатель)	азота диоксид, азота оксид, углерод (пигмент черный), сера диоксид, углерода оксид, керосин.
Литейный цех	труба ПВП-60	медь, оксид, свинец и его неорганические соединения, цинк оксид, азота диоксид, азота оксид, сера диоксид, углерода оксид, бензапирен.
Энергетический участок	Дымовая труба	азота диоксид, азота оксид, сера диоксид, углерода оксид, бензапирен.
Мастерская	-	азота диоксид, азота оксид, углерод (пигмент черный), сера диоксид, углерод оксид, бензин, керосин.
Хозяйственно-бытовой участок	-	я фенол, формальдегид, метантиол, этантиол, азота диоксид, азота оксид, аммиак, дигидросульфид, метан.
Всего веществ: 29 8,547646 39,193009 в том числе твердых: 12 0,326293 4,329322 ; жидких/газообразных: 17 8,221353 34,863687		

Таблица 7 – Сведения о применяемых на ООО «АМК» технологиях

N п/п	Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
	Номер	Наименование		
1	1	Участок алюминиевого литья (УАЛ)	Плавка алюминиевого лома в двух пламенных отражательных печах (№3 и №4), работающих на природном газе.	Соответствует
2	1	Участок производства медной катанки (УМК)	Технология непрерывного литья и проката на станке горячего проката UL+Z-1820+255/14 (КНР).	Соответствует
3	5	Площадка для приема и сортировки лома цветных металлов	Разгрузочно-погрузочные работы с применением дизельных автопогрузчиков	Соответствует
4	9	Участок по изготовлению поддонов	Распил досок циркуляционной пилой на нужные размеры	Соответствует
5	10	Мастерская	Ремонт оборудования с применением электродуговой сварки электродами АНО-21, заточного станка,	Соответствует
6	11	Котельные №1 и №2	Отопление 2-мя газовыми водогрейными котлами	Соответствует
7	12	ГОУ	Понижение среднего давления газа до низкого	Соответствует

Таблица 8 – Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов ООО «АМК»

№	Наименование загрязняющего вещества
1	диАлюминий триоксид (в пересчете на алюминий)
2	диЖелезо триоксид (железа оксид) (в пересчете на железо)
3	Магний оксид (Окись магния)
4	Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид)
5	Медь оксид (в пересчете на медь) (Медь окись; тенорит)
6	Свинец и его неорганические соединения (в пересчете на свинец)
7	Цинк оксид (в пересчете на цинк)
8	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)
9	Аммиак (Азота гидрид)
10	Азот (II) оксид (Азот монооксид)
11	Гидрохлорид (по молекуле HCl) (Водород хлорид)
12	Углерод (Пигмент черный)
13	Сера диоксид
14	Дигидросульфид (Водород сернистый, дигидросульфид, гидросульфид)
15	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)
16	Гидрофторид (Водород фторид; фтороводород)
17	Метан
18	Бензапирен
19	Гидроксибензол (фенол)
20	Формальдегид (Муравьиный альдегид, оксометан, метиленоксид)
21	Метантиол (метилмеркаптан)
22	Одорант СПМ
23	Этантиол
24	Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод)
25	Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)
26	Алканы C12-19 (в пересчете на C)
27	Пыль неорганическая:8Ю2 20-70%
28	Пыль абразивная
29	Пыль древесная
Всего веществ: 29, в том числе твердых: 12, жидких/газообразных: 17	

Таблица 9 – Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

N п/п	Структурное подразделение		Источник		Наименование загрязняющего вещества	ПДВ или временно согласованный выброс, г/с	Фактический выброс, г/с	Превышение ПДВ (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество превышения ПДВ
	№	Наименование	№	Наименование						
1	1	Участок алюминиевого литья	1	Дымовая труба	диАлюминий триоксид	0,02	0,016973	соответствует	10.02.21	Не выявлено
					Азота диоксид	0,2	0,155556	соответствует	-	Не выявлено
					Азот (II) оксид	0,06	0,025278	соответствует	-	Не выявлено
					Гидрохлорид	0,02	0,011111	соответствует	-	Не выявлено
					Сера диоксид	0,05	0,045556	соответствует	-	Не выявлено
					Пыль неорганическая	0,1	0,024752	соответствует	-	Не выявлено
2	2	Участок медной катанки	2	Дымовая труба	Медь оксид	0,02	0,01702	соответствует	-	Не выявлено
					Свинец	0,00015	0,000003	соответствует	-	Не выявлено
					Цинк оксид	0,035	0,0000018	соответствует	-	Не выявлено
					Азота диоксид	0,2	0,1300084	соответствует	-	Не выявлено
					Азот (II) оксид	0,06	0,053639	соответствует	-	Не выявлено
					Сера диоксид	0,05	0,01467	соответствует	-	Не выявлено
					Углерода оксид	3	0,247563	соответствует	-	Не выявлено
3	3	Котельная № 1	3	Котел BALI RTN 80	Азота диоксид	0,2	0,002655	соответствует	-	Не выявлено
					Азот (II) оксид	0,06	0,0004314	соответствует	-	Не выявлено
					Сера диоксид	0,05	0,0002205	соответствует	-	Не выявлено
					Углерода оксид	3	0,0081535	соответствует	-	Не выявлено
4	4	Котельная № 2	3	Котел КСГ-50	Азота диоксид	0,2	0,022095	соответствует	-	Не выявлено
					Азот (II) оксид	0,06	0,00359	соответствует	-	Не выявлено
					Сера диоксид	0,05	0,001884	соответствует	-	Не выявлено

Таблица 10 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный год 2022 г.

N строки	Наименование видов отходов	Код по федеральному классификационному каталогу отходов, - ФККО	Класс опасности отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
				Хранение	Накопление				
1	Отходы очистки пылеулавливающего оборудования производства алюминия	35523811403	III	4,5	-	2,519	-	2,519	-
2	Шлак плавки лома и отходов меди в отражательной печи при производстве меди	35549211293	III	200	58	990	-	1026	-
3	Пыль газоочистки плавки вторичного медьсодержащего сырья при производстве меди	35542011423	III	3,12	1,25	2,19	-	3,44	-
4	Шлак печей переплава алюминиевого производства	35522001294	IV	200	97	1100	-	986	-
Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн									
Всего		Для обработки	Для утилизации	Для обезвреживания		Для хранения		Для захоронения	
2034,959		-	2034,959	-		-		-	
Размещено отходов на эксплуатируемых объектах, тонн							Наличие отходов на конец года, тонн		
Всего		Хранение на собственных объектах размещения отходов, далее - ОРО	Захоронение на собственных ОРО	Хранение на сторонних ОРО	Захоронение на сторонних ОРО		Хранение	Накопление	
2250,959		2250,959	-	-	-		407,62	233	

Исходя из исследований «Антропогенной нагрузки на окружающую среду», «Сведений о применяемых на объекте технологий», «Перечня загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных выбросов», «Результатов контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух», «Сведений об образовании, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов производства и потребления» можно сделать вывод:

- общее количество ЗВ, выбрасываемых от всех источников на объекте, составляет: 29 загрязняющих веществ, в том числе 12 твердых и 17 жидких и газообразных, которые образуют 11 групп суммации;

- валовый выброс загрязняющих веществ в атмосферу от источников выбросов составляет 39,193009 т/год, из них твердых – 4,329322 т/год, жидких и газообразных – 34,863687 т/год;

- технологии, используемые на предприятии, соответствуют наилучшим доступным технологиям;

- очистных сооружений на предприятии нет;

- производственная деятельность на объекте является отходообразующей.

В качестве основополагающих документов использованы СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий» [21].

Таким образом, изучение системы охраны окружающей среды и обеспечение экологической безопасности ООО «АМК» показало, что оно ведется на должном уровне и в должном объеме помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических мероприятий».

5 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

В рамках оценки рисков и угроз ЧС для ООО «АМК» (Аксайский металлургический комплекс) можно выделить следующие возможные аварии и ЧС по характеру и источникам:

Техногенные аварии и ЧС:

- взрывы газовых смесей на объектах сжиженного газа, нефтехимических и химических производств, приводящие к пожарам и разрушению сооружений;
- несчастные случаи на производстве из-за нарушения правил безопасности труда, что может привести к травмам и гибели работников;
- нарушение промышленной безопасности при эксплуатации технологического оборудования, что может привести к авариям и ЧС на объектах производства.

Природные аварии и ЧС:

- паводки, затопления территории объекта производства, что может привести к выходу из строя оборудования, прерыванию производственного процесса и значительным материальным потерям;
- лесные пожары, вызванные высокими температурами и низкой влажностью, которые могут угрожать объектам производства и нарушить производственный процесс.

ЧС, связанные с технологическими нарушениями на объектах производства:

- неисправность системы управления, что может привести к неконтролируемому производственному процессу и аварии на объекте производства;
- нарушение правил эксплуатации оборудования, что может привести к его выходу из строя и остановке производственного процесса.

План мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте, эксплуатируемом ООО «АМК»,

разработан в целях обеспечения готовности организации к действиям по локализации и ликвидации последствий аварий на эксплуатируемом опасном производственном объекте на основании Федерального закона от 21.07.1997г. №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [3].

Руководителем ликвидации ЧС в ООО «АМК» может быть назначен руководитель Центра управления в кризисных ситуациях (ЦУКС), который является координатором действий по предупреждению и ликвидации ЧС.

Согласно указанному приказу, на объектах опасных производственных объектов должны быть организованы следующие подразделения и должностные лица:

Аварийно-спасательная служба (АСС) объекта - руководитель и оперативный дежурный.

Комплексная чрезвычайная служба (КЧС) и противопожарная служба (ПБ) - начальник КЧС, начальник ПБ и оперативный дежурный.

Эвакуационная комиссия - председатель комиссии, заместитель председателя комиссии и секретарь комиссии.

Кроме того, в соответствии с внутренними распорядительными документами ООО «АМК» могут быть определены другие должностные лица и подразделения, участвующие в предупреждении и ликвидации ЧС на объекте.

Адреса месторасположения сил и средств, привлекаемых для ликвидации возможных ЧС в ООО «АМК»:

- аварийно-спасательные службы: г. Ростов-на-Дону, ул. Нансена, д.8;
- центр управления в кризисных ситуациях: г.Ростов-на-Дону, ул.Ленина, д.36;
- ФПС Главного управления Государственной противопожарной службы МЧС России по Ростовской области: г. Ростов-на-Дону, ул. Машиностроителей, д. 17.;
- управление МВД России по Ростовской области: г. Ростов-на-Дону, ул.

Станиславского, д. 89;

- станции/бригады скорой медицинской помощи: г. Ростов-на-Дону, ул. Красноармейская, д. 123.

Руководитель организации управления по делам ГО и ЧС – Потешкин А.П.

В случае ЧС на объекте производства ООО «АМК», указанные организации и службы могут быть привлечены для ликвидации последствий и минимизации ущерба. При этом, возможны изменения адресов и месторасположения указанных организаций и служб, поэтому рекомендуется обновлять информацию о них регулярно.

Основные мероприятия по предупреждению и ликвидации идентифицированных прогнозируемых ЧС могут включать следующие шаги:

- создание системы мониторинга и оповещения о возможных ЧС на объекте должна быть установлена система оповещения и предупреждения о возможных авариях и ЧС;

- разработка планов действий по ликвидации ЧС: на объекте должны быть разработаны планы действий по ликвидации ЧС и введение их в действие в случае возникновения ЧС;

- обучение и тренировка персонала: персонал должен быть обучен действиям в случае возникновения ЧС и проводиться регулярные тренировки и учения по ликвидации ЧС;

- проведение мероприятий по обеспечению пожарной безопасности: на объекте должны быть созданы все условия для предотвращения возникновения пожаров и их своевременной ликвидации.

Создание резервов сил и средств: объектовое звено ТПРСЧС (подсистема РСЧС, создаваемая в субъекте РФ для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций в пределах его территорий) должно иметь созданную систему резервирования сил и средств для ликвидации ЧС. Это может включать в себя мобильные группы и отряды, оснащенные необходимым оборудованием, а также резервные запасы воды, топлива,

питательных веществ и т.д.

Проведение инструктажей и обучения персонала по правилам пожарной безопасности и действиям в случае возникновения ЧС. Регулярная проверка наличия и исправности средств индивидуальной защиты, организация тренировок по эвакуации персонала и населения в случае необходимости.

Организация регулярных плановых проверок технического состояния оборудования и сооружений, а также проведение необходимых ремонтов и замен. Постоянное мониторинговое наблюдение за состоянием окружающей среды и атмосферного воздуха, а также проведение анализа на предмет возможных экологических рисков и угроз. Поддержание резерва материальных и технических средств для ликвидации возможных ЧС и проведение регулярных учений по применению этих средств.

Организация постоянного взаимодействия с органами государственной власти, МЧС России и другими службами спасения и помощи, а также создание совместных планов действий в случае возникновения ЧС.

В режиме повышенной готовности и в режиме ЧС на объекте объективное звено ТПРСЧС должно проводить следующие мероприятия:

- организация оперативного управления ликвидацией ЧС и координация действий всех служб, привлекаемых для ее ликвидации;
- обеспечение безопасности персонала, населения и окружающей среды, проведение мер по ограничению распространения вредных веществ и загрязнений;
- привлечение необходимых сил и средств для ликвидации ЧС и организация их работы в соответствии с разработанными планами;
- организация эвакуации населения и персонала объекта в случае необходимости. Проведение мер по предотвращению последствий ЧС и восстановление работоспособности объекта после ее ликвидации.

При возникновении ЧС на объекте должностные лица, ответственные за оповещение и информирование персонала, должны незамедлительно передать информацию в объективное звено ТП РСЧС, а также вызвать необходимые

службы спасения и оказания медицинской помощи.

В случае угрозы возникновения ЧС, а также при ее возникновении, должностные лица объекта должны выполнить следующие обязанности:

- немедленно сообщить о произошедшем ЧС или угрозе возникновения ЧС руководителю ликвидации ЧС;
- вызвать спасательные службы, если это необходимо;
- проинформировать персонал и посетителей об угрозе и предоставить инструкции по действиям в случае возникновения ЧС;
- принять меры по эвакуации персонала и посетителей, если это необходимо;
- предоставить помощь пострадавшим и обеспечить их эвакуацию при необходимости.

Оповещение персонала происходит с помощью различных средств связи: звуковых сирен, микрофонной связи, радиостанций, интеркомов, эвакуационных систем оповещения, SMS-сообщений и др.

В случае угрозы возникновения ЧС или при получении информации об угрозе, оператором системы безопасности должно быть незамедлительно оповещено руководство объекта. Руководство объекта должно принять решение о проведении эвакуации персонала и вызове служб спасения. Оператор системы безопасности должен оповестить персонал о необходимости эвакуации и местах сбора. Персонал должен незамедлительно покинуть рабочие места и собраться на указанных местах. Руководство объекта должно оповестить органы государственной власти и МЧС России о возникшей ЧС. Органы государственной власти и МЧС России должны принять меры по ликвидации ЧС и оказанию помощи на месте происшествия.

Должностные лица объекта, ответственные за связь и оповещение, должны иметь навыки работы с указанными выше средствами связи и оповещения, а также проходить регулярное обучение и тренировки по обеспечению связи и оповещения при ЧС, видно в таблице 11.

Таблица 11 – перечень пунктов временного размещения и расчет приема эвакуируемого населения из объекта

N п/п	Номер ПВР	Наименование организаций (учреждений), развертывающих пункты временного размещения	Адрес расположения, телефон	Количество предоставляемых мест	
				Посадочных мест	Койко-мест
Аксайский район					
1	101	ГОУ СПО «Ростовский колледж железнодорожного транспорта»	Ростовская обл., г. Ростов-на-Дону, ул. Халтуринская, 67, тел. (863) 266-09-99	500	200
2	102	ГБУЗ «Ростовская городская больница № 2»	Ростовская обл., г. Ростов-на-Дону, ул. Малиновского, 25, тел. (863) 253-53-53	200	100
3	103	ГУО «СОШ № 7»	Ростовская обл., г. Ростов-на-Дону, ул. Серафимовича, 22, тел. (863) 253-32-50	300	150
4	104	ГУО «СОШ № 61»	Ростовская обл., г. Ростов-на-Дону, ул. Пушкинская, 77, тел. (863) 262-01-38	400	180
5	105	ГУО «СОШ № 78»	Ростовская обл., г. Ростов-на-Дону, ул. 2-я Базовая, 13, тел. (863) 266-98-08	250	120
6	106	Школа №2	г. Аксай, ул. Строителей, 8, тел. 8(863) 222-22-22	50	20
7	107	Спортивный комплекс	г. Аксай, ул. Ленина, 2, тел. 8(863) 333-33-33	100	50

Ответственный за проведение эвакуации должен быть назначен и обучен проводить эвакуацию в соответствии с планом, проводить учет эвакуируемых лиц и сообщать об их нахождении на месте сбора. Количество эвакуируемых лиц может быть изменено в зависимости от текущей ситуации и количества находящихся на объекте людей.

Для оповещения персонала объекта о возникновении угрозы и ЧС можно использовать различные средства оповещения, такие как рации,

громкоговорители, системы уведомления по SMS и т.д. Должностные лица, ответственные за информирование персонала объекта, могут быть назначены следующим образом:

- администратор объекта: отвечает за информирование персонала о возможных угрозах, проведение учений и проверку готовности персонала к эвакуации;

- руководитель мероприятия: отвечает за информирование персонала о возникновении ЧС на мероприятии и проведение эвакуации участников мероприятия;

- инструктор по пожарной безопасности: отвечает за информирование персонала об угрозах, связанных с пожаром, проведение обучения по пожарной безопасности.

Маршруты эвакуации для персонала объекта ООО «АМК» могут выглядеть следующим образом:

- зона возможной ЧС: Цех №1. Цех №2. Административное здание ПВР;

- ПВР №1: Школа №2 г. Аксай, ул. Строителей, 8, тел. 8(863) 222-22-22, 50 посадочных мест, 20 койко-мест;

- ПВР №2: Спортивный комплекс г. Аксай, ул. Ленина, 2, тел. 8(863) 333-33-33, 100 посадочных мест, 50 койко-мест.

Маршруты эвакуации: Цех №1 - ПВР №1. Цех №2 - ПВР №2

Административное здание - ПВР №1

Запасной маршрут: Цех №1 - ПВР №2. Цех №2 - ПВР №1

Административное здание - ПВР №2.

Однако конкретные маршруты эвакуации могут быть разработаны только после проведения оценки рисков и определения возможных угроз и ЧС, а также утверждены компетентными органами. Поэтому, для надежного и безопасного планирования эвакуации персонала ООО «АМК», рекомендуется провести соответствующую экспертизу и разработать план эвакуации с учетом всех факторов и рисков, которые могут возникнуть на территории объекта.

В таблице 12 разработаны действия персонала ООО «АМК» в случае ЧС.

Таблица 12 – Действия персонала ООО «АМК» в случае ЧС

Наименование подразделения (службы) объекта	Должность исполнителя	Действия при ЧС
главный инженер	главный инженер	организация и координация действий по ликвидации последствий ЧС, контроль за работой подразделений по ликвидации ЧС
охрана	начальник службы, дежурный оперативный диспетчер, инженер по охране труда, дежурный пожарный, охранники	обеспечение эвакуации людей и имущества, охрана объекта и территории в период ЧС, контроль доступа на объект
пожарная служба	пожарная служба	тушение пожаров и ликвидация их последствий, проведение аварийно-спасательных работ, организация эвакуации работников и посетителей объекта
медицинская служба	главный врач, медицинские сестры, врачи-специалисты, дежурный врач	оказание первой медицинской помощи пострадавшим, транспортировка пострадавших в медицинские учреждения
инженерно-техническая служба	инженерно-техническая служба	организация проведения работ по восстановлению технических коммуникаций и оборудования после ЧС, обеспечение безопасности проведения работ
руководитель предприятия	руководитель предприятия	принятие решений по организации работ по ликвидации ЧС, координация действий всех служб и подразделений предприятия

Согласно Приказу МЧС России от 01.10.2014 N 543 «Об утверждении Перечня средств индивидуальной защиты, подлежащих обеспечению граждан и организаций в случае возникновения ЧС» [9], для защиты работников ООО «АМК» при возникновении ЧС необходимы следующие средства индивидуальной защиты:

- противогазы фильтрующие полумасочные или полнолицевые;
- комбинезоны защитные из текстильных материалов;

- костюмы защитные комплекты из текстильных материалов;
- респираторы-фильтры противопылевые.

Необходимость наличия этих средств индивидуальной защиты должна быть оценена в соответствии с потенциальными опасностями, связанными с конкретными видами работ и технологическими процессами на объекте. В случае необходимости, ООО «АМК» должно обеспечить наличие указанных средств индивидуальной защиты для своих работников.

Вывод: таким образом, на ООО «АМК» создана эффективная система ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, которая предусматривает предварительный анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте и планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС.

6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда проводится по результатам проведения специальной оценки условий труда, а также на основании Типового перечня ежегодно реализуемых мероприятий по улучшению условий и охраны труда [6] разработаем «План мероприятий по улучшению условий и охраны труда» на 2023г. в таблице 13.

Таблица 13 – План мероприятий по улучшению условий труда ООО «АМК»

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Источник финансирования мероприятия
1	2	3	4	5
все подразделения	пересмотр инструкций по охране труда	сокращение травматизма, увеличение производительности труда.	1 квартал	-
участок цветного литья	корректировка программ обучения для плавильщика металлов и сплавов, слесаря-ремонтника.	сокращение травматизма, увеличение производительности труда.	1 квартал	-
производственные участки	разработка (пересмотр) перечней должностей и профессий работников для бесплатной выдачи СИЗ.	сокращение профзаболеваемости	1 квартал	-
производственные участки	подготовка плана графика проверки состояния условий труда, обследование зданий, сооружений, систем инженерного обеспечения.	сокращение травматизма, сокращение профзаболеваемости	январь	-
все подразделения	организация обучения и проверки знаний по охране труда работников.	сокращение травматизма, сокращение профзаболеваемости	февраль	собственные средства предприятия

Продолжение таблицы 13

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Источник финансирования мероприятия
1	2	3	4	5
все подразделения	подготовка списка лиц и проведение обязательных медицинских осмотров и психиатрических освидетельствований.	сокращение травматизма, сокращение профзаболеваемости	март	-
цех цветного литья	установка дополнительных вентиляторов, для лучшего удаления вредных примесей, увеличения скорости движения воздуха и уменьшения температуры в рабочей зоне.	сокращение травматизма, сокращение профзаболеваемости, повышение производительности труда	апрель	собственные средства предприятия
производственные участки	приобретение стендов, тренажеров, наглядных материалов, научно-технической литературы для проведения инструктажей по охране труда, обучения безопасным приемам и методам выполнения работ.	сокращение травматизма, сокращение профзаболеваемости	май	собственные средства предприятия
все подразделения	организация и проведение производственного контроля	сокращение травматизма, сокращение профзаболеваемости	июнь	-
производственные участки	нанесение на производственное оборудование, органы управления и контроля, элементы конструкций, коммуникаций и на другие объекты сигнальных цветов и знаков безопасности.	сокращение травматизма, сокращение профзаболеваемости	июль	собственные средства предприятия

Продолжение таблицы 13

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Источник финансирования мероприятия
1	2	3	4	5
производственные участки	организация обучения работников оказанию первой помощи пострадавшим на производстве.	оказание неотложной помощи до прибытия скорой помощи	август	-
цех цветного литья	перепланировка безопасного размещения производственного оборудования и организации рабочих мест	сокращение травматизма	сентябрь	финансовое обеспечение предупредительных мер
производственные участки	плановое прохождение медицинских осмотров	снижение уровня производственного травматизма; выявление профзаболеваний	ноябрь	финансовое обеспечение предупредительных мер
все подразделения	установка ящиков «Охрана труда, вопросы и ответы».	решение вопросов по ТБ		собственные средства предприятия

Из данных таблицы 13 следует, что специалистами по охране труда ООО «АМК» предусмотрена реализация мероприятий, направленных на улучшение условий, охраны труда и промышленной безопасности на исследуемом предприятии, который включает перечень мероприятий, указание на ответственных лиц и сроки проведения.

Расчет размера финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами выполним согласно Приказу Минтруда России от 10.12.2012 №580 и «Об утверждении Правил по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения

работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами» [11] размер суммы этих взносов не должен превышать 20% от величины страховых взносов, начисленных работодателем за предыдущий год.

Размер страховых взносов в предыдущем году составил 92 500 руб. 20% от этой суммы будет равно величине 18 500 руб.

На финансовое обеспечение предупредительных мер направлено 7 522 руб. (7,5 руб.), что не превышает 20% от величины страховых взносов за прошлый год.

Приведем план финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами в таблице 14.

Таблица 14 – План финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников

№ п/п	Наименование предупредительных мер	Обоснование для проведения предупредительных мер (коллективный договор, соглашение по охране труда, план мероприятий по улучшению условий и охраны труда)	Срок исполнения	Единицы измерения	Количество	Планируемые расходы, руб.
						7 522
						всего
1	перепланировка безопасного размещения производственного оборудования и организации рабочих мест	план мероприятий по улучшению условий и охраны труда.	1 квартал 2023г.	шт	1	4122

Продолжение таблицы 14

№ п/п	Наименование предупредительных мер	Обоснование для проведения предупредительных мер (коллективный договор, соглашение по охране труда, план мероприятий по улучшению условий и охраны труда)	Срок исполнения	Единицы измерения	Количество	Планируемые расходы, руб.
						7 522
						всего
2	организация прохождения работниками плановых медицинских осмотров	план мероприятий по улучшению условий и охраны труда.	3 квартал 2023г.	шт	1	3400

Код ОКВЭД ООО «АМК» – ОКВЭД-24.42 производство алюминия. Соответственно, класс профессионального риска – 11. Таким образом, размер страхового тарифа – 1,2%. Скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний на предприятии нет.

Расчетные данные для расчета социально-экономической эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Данные для расчета социально-экономической эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда

Наименование показателя	Усл. обозн	Ед. измер.	Годы	
			2021	2022
Численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям	Чі	чел.	2	0
Годовая среднесписочная численность	ССЧ	чел.	41	46
Число пострадавших от несчастных случаев	Чнс	чел.	0	1

Продолжение таблицы 15

Наименование показателя	Усл. обозн	Ед. измер.	Годы	
			2021	2022
Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями	Днс	дн.	0	14
Плановый фонд рабочего времени в днях	Фплан	дни	247	247
Время оперативное	то	мин	390	390
Время обслуживания рабочего места	том	мин	20	20
Время на отдых	totл	мин	80	80
Ставка рабочего	Тчс	руб./ч	110	110
Коэффициент доплат	<i>kдопл.</i>	%	20	15
Продолжительность рабочей смены	Т	час	8	8
Количество рабочих смен	S	шт	3	3
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ	2	2	
Страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	tстрах	%	1,2	1,2
Нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности	Ен	2	2	
Единовременные затраты	Зед	руб.	330 528	

Рассчитаем санитарно-гигиеническая эффективность мероприятий по охране труда:

Увеличение количества производственного оборудования (ΔM), соответствующего требованиям безопасности, рассчитаем по формуле:

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

где M_1, M_2 – число единиц производственного оборудования, не соответствующего требованиям безопасности.

Мероприятие: модернизация газовой горелки.

$$\Delta M = \frac{1-0}{2} \cdot 100\% = 50$$

Увеличение числа производственных помещений, отвечающих

требованиям безопасности, рассчитаем по формуле:

$$\Delta B = \frac{B_1 - B_2}{B} \cdot 100\%, \quad (16)$$

где B_1 , B_2 – количество производственных помещений, которые не отвечают требованиям их безопасности эксплуатации.

Сокращение количества рабочих мест, условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям, рассчитаем по формуле:

$$\Delta K = \frac{K_1 - K_2}{K_3} \cdot 100\% \quad (17)$$

$$\Delta K = \frac{2-0}{46} \cdot 100\% = 4,35$$

Уменьшение численности занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям, рассчитаем по формуле :

$$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{ССЧ} \cdot 100\%, \quad (18)$$

где $Ч_1$, $Ч_2$ – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям.

$$\Delta K = \frac{4-0}{43} \cdot 100\% = 9,$$

Таким образом, анализ санитарно-гигиенической эффективности мероприятий по охране труда показал эффективность мероприятий.

Рассчитаем социальную эффективность мероприятий по охране труда:

Коэффициент частоты травматизма ($Kч$) рассчитаем по формуле:

$$K_{\text{ч}} = \frac{Ч_{\text{нс}} \times 1000}{\text{ССЧ}}, \quad (19)$$

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

ССЧ – годовая среднесписочная численность работников.

$$K_{\text{ч}} = \frac{1 \times 1000}{43} = 23,26$$

Коэффициент тяжести травматизма рассчитаем по формуле:

$$K_{\text{Т}} = \frac{Д_{\text{НС}}}{Ч_{\text{НС}}}, \quad (20)$$

где $Д_{\text{НС}}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем.

$$K_{\text{Т}} = \frac{14}{1} = 14$$

Изменение коэффициента частоты травматизма рассчитаем по формуле:

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100\% - \frac{K_{\text{ч}2}}{K_{\text{ч}1}} \cdot 100\%, \quad (21)$$

где $K_{\text{ч}1}$, $K_{\text{ч}2}$ – коэффициент частоты травматизма.

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100\% - \frac{0}{23,26} \cdot 100\% = 100\%$$

Изменение коэффициента тяжести травматизма рассчитаем по формуле:

$$\Delta K_{\text{Т}} = 100\% - \frac{K_{\text{Т}2}}{K_{\text{Т}1}} \cdot 100\%, \quad (22)$$

где $K_{ч1}$, $K_{ч2}$ – коэффициент частоты травматизма.

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

Уменьшение коэффициента частоты профессиональной заболеваемости рассчитаем по формуле:

$$\Delta K_3 = \frac{3_1 - 3_2}{CCЧ} \cdot 100\%, \quad (23)$$

где 3_1 , 3_2 – число случаев профессиональных заболеваний.

$$\Delta K_3 = \frac{12 - 5}{43} \cdot 100\% = 16,28$$

1. Сокращение коэффициента тяжести заболевания рассчитаем по формуле:

$$\Delta K_{3.T.} = \frac{D_{31}}{K_{31}} - \frac{D_{32}}{K_{32}}, \quad (24)$$

где D_{31} , D_{32} – количество дней временной нетрудоспособности из-за болезни,

K_{31} , K_{32} – количество случаев заболевания.

$$\Delta K_{3.T.} = \frac{25}{7} - \frac{14}{5} = 0,77$$

Потери рабочего времени из-за утраты трудоспособности за год рассчитаем по формуле:

$$BUT = \frac{100 \cdot D_{HC}}{CCЧ}, \quad (25)$$

где D_{HC} – количество дней нетрудоспособности в связи с

несчастливым случаем на производстве.

$$BUT = \frac{100 \cdot 45}{43} = 104,65$$

Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего рассчитаем по формуле:

$$\Phi_{факт} = \Phi_{план} - BUT, \quad (26)$$

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

$$\Phi_{факт} = 247 - 104,65 = 142,35 \text{ дн.}$$

Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятий по охране труда определим по формуле:

$$\Delta \Phi_{факт} = \Phi_{факт2} - \Phi_{факт1}, \quad (27)$$

где $\Phi_{факт1}$, $\Phi_{факт2}$ – фактический фонд рабочего времени.

$$\Delta \Phi_{факт} = 194,67 - 142,35 = 52,32.$$

Высвобождение персонала за счет снижения дней нетрудоспособности определим по формуле:

$$\mathcal{E}_ч = \frac{BUT_1 - BUT_2}{\Phi_{факт1}} \cdot Ч_1, \quad (28)$$

где BUT_1 , BUT_2 – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год.

$$\mathcal{E}_ч = \frac{104,65 - 52,32}{142,35} \cdot 1 = 0,37.$$

Рассчитаем экономическую эффективность мероприятий по охране труда:

Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции после проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности, определим по формуле:

$$П_{Тр} = \frac{t_{шт1} - t_{шт2}}{t_{шт1}} \cdot 100\%, \quad (29)$$

где $t_{шт1}$ и $t_{шт2}$ – суммарные затраты времени.

Суммарные затраты времени рассчитаем по формуле:

$$t_{шт} = t_0 + t_{ом} + t_{отл}, \quad (30)$$

где t_0 – оперативное время, мин; $t_{отл}$ – время на отдых и личные надобности; $t_{ом}$ – время обслуживания рабочего места.

$$t_{шт1} = 390 + 20 + 80 = 490 \text{ мин}$$

$$t_{шт2} = 360 + 20 + 80 = 460 \text{ мин}$$

$$П_{Тр} = \frac{490 - 460}{490} \cdot 100\% = 6,1\%$$

Увеличение производительности труда рассчитаем по формуле:

$$П_{Эч} = \frac{Эч \cdot 100\%}{ССЧ_1 - Эч}, \quad (31)$$

где $Эч$ – сумма относительной экономии (высвобождения) численности работающих (рабочих) по всем мероприятиям,

$ССЧ_1$ – среднесписочная численность работающих.

$$П_{Эч} = \frac{0,37 \cdot 100\%}{43 - 0,37} = 0,87.$$

Общий годовой экономический эффект от мероприятий по улучшению условий труда определим по формуле:

$$\mathcal{E}_Г = \mathcal{E}_{МЗ} + \mathcal{E}_{\text{усл тр}} + \mathcal{E}_{\text{страх}} \quad (32)$$

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = T_{\text{час}} \cdot T \cdot S \cdot (100\% + k_{\text{допл}}), \quad (33)$$

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

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

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

T – продолжительность раочей смены;

S – количество рабочих смен в сутки.

$$ЗПЛ_{\text{дн}1} = 110 \cdot 8 \cdot 3 \cdot (100\% + 20\%) = 3168 \text{ руб.}$$

$$ЗПЛ_{\text{дн}2} = 110 \cdot 8 \cdot 3 \cdot (100\% + 15\%) = 3036 \text{ руб.}$$

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

$$P_{\text{МЗ}} = ВУТ \cdot ЗПЛ_{\text{дн}} \cdot x \cdot \mu, \quad (34)$$

где ВУТ – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год;

μ – коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат по отношению к заработной плате.

$$P_{\text{МЗ}1} = 104,65 \cdot 3168 \cdot 1 \cdot 2 = 663062,4$$

$$P_{M32} = 52,32 \cdot 3036 \cdot 1 \cdot 2 = 317687,04$$

Годовая экономия материальных затрат рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E}_{M3} = P_{M31} - P_{M32}, \quad (35)$$

где P_{M31} , P_{M32} – материальные затраты в связи с несчастными случаями.

$$\mathcal{E}_{M3} = 345375,36$$

Экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = (Ч_1 - Ч_2) \cdot (ЗПЛ_{\text{год1}} - ЗПЛ_{\text{год2}}) \quad (36)$$

Среднегодовая заработная плата рассчитывается по формуле:

$$ЗПЛ_{\text{год}} = ЗПЛ_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{план}}, \quad (37)$$

где $ЗПЛ_{\text{год}}$ – среднегодовая заработная плата работника, руб.;

$ЗПЛ_{\text{дн}}$ – среднедневная заработная плата одного работающего, руб.;

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

$$ЗПЛ_{\text{год1}} = 3168 \cdot 247 = 782496 \text{ руб.}$$

$$ЗПЛ_{\text{год2}} = 3036 \cdot 247 = 749892 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = 32604 \text{ руб.}$$

Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование

рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = \mathcal{E}_{\text{усл тр}} \cdot t_{\text{страх}}, \quad (38)$$

где $t_{\text{страх}}$ – страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, %.

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = 32604 \cdot 1,2 = 39124,8 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_{\Gamma} = 345375,36 + 32604 + 39124,8 = 417104,2$$

Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий рассчитаем по формуле:

$$T_{\text{ед}} = \frac{Z_{\text{ед}}}{\mathcal{E}_{\Gamma}}, \quad (39)$$

где $T_{\text{ед}}$ – срок окупаемости единовременных затрат, год;

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

$$T_{\text{ед}} = \frac{330528}{417104,2} = 0,79$$

Коэффициент экономической эффективности затрат рассчитаем по формуле:

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{T_{\text{ед}}}, \quad (40)$$

где $T_{\text{ед}}$ срок окупаемости единовременных затрат, год.

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{0,79} = 1,27.$$

Общий годовой экономический эффект от мероприятий по улучшению условий труда представляет собой экономию приведенных затрат от внедрения данных мероприятий.

Таким образом, с момента введения мероприятий по снижению производственного травматизма, количество несчастных случаев уменьшилось, также уменьшился коэффициент частоты несчастных случаев и коэффициент, выражающий число дней нетрудоспособности, что показывает эффективность предложенных мероприятий.

Расчет эффективности предложенных мероприятий показал целесообразность их внедрения на предприятии.

Заключение

В ходе выполнения ВКР на тему «Оценка результативности и эффективности системы управления охраной труда на предприятии» (на примере «Аксайский металлургический комплекс» (ООО «АМК»)) был выполнен анализ существующей системы управления охраной труда на

предприятия, рассмотрены пути совершенствования управления охраной труда, результативность действующей системы охраны труда на ООО «АМК», меры по охране окружающей среды и экологической безопасности, система защиты в чрезвычайных и аварийных ситуациях, а так же выполнена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности, таким образом, намеченные задачи решены и цель достигнута.

В ходе выполнения исследования мы пришли к следующим выводам.

Система управления охраной труда – часть общей системы управления, обеспечивающая управление рисками в области охраны здоровья и безопасности труда в каждой организации.

Нормативная база, регулирующая нормы охраны труда в Российской Федерации, состоит из общей, особенной и специальной частей и представлена большим числом нормативных актов, специфика которых определяется особенностями деятельности предприятия.

Анализ результатов СУОТ на ООО «АМК», полностью соответствует законодательству РФ в области охраны труда и производственной безопасности на предприятиях машиностроительной отрасли.

Анализ системы охраны труда в цехе цветного литья ООО «АМК» показал, что условия труда на данном объекте характеризуются целым рядом факторов, оказывающих вредное комплексное влияние на организм человека. За основу исследования использованы результаты проведенной специальной оценки условий труда.

К вредным факторам производственной среды предприятия относятся: шум, повышенный температурный режим, вибрация, запыленность, возможность поражения электрическим током, наличие токсичных веществ в окружающей среде, обусловленных наличием на рабочих местах и необходимости в технологическом процессе резания охлаждающих жидкостей, смазок, очистительных материалов, агрессивных жидкостей и т.п.

С целью защиты от вредных факторов работники цеха снабжаются СИЗ.

Изучение системы охраны окружающей среды и обеспечение

экологической безопасности ООО «АМК» показало, что оно ведется на должном уровне и в должном объеме.

На ООО «АМК» создана эффективная система ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, которая предусматривает предварительный анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте и планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС.

Руководство ООО «Акса́йский металлургический комплекс» своевременно обновляет перечень мероприятий по улучшению условий и охраны труда.

Планируемые мероприятия по снижению производственного травматизма направлены на снижение количества несчастных случаев, уменьшение коэффициента частоты несчастных случаев и коэффициента, выражающего число дней нетрудоспособности. Расчет эффективности от предложенных мероприятий показывает целесообразность их внедрения.

Список используемой литературы

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020), [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/.

2. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ (ред. от 13.06.2023), (с изм. и доп., вступ. в силу с 24.06.2023), Государственной Думой 20.12.2001, [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661/.

3. О промышленной безопасности опасных производственных объектов: Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ (ред. от 29.12.2022), [Текст] // Государственной Думой, 20.06.1997 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://legalacts.ru/doc/federalnyi-zakon-ot-21071997-n-116-fz-o/>.

4. Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний: Федеральный закон от 24.07.1998 № 125-ФЗ (ред. от 30.04.2023) Государственной Думой от 02.07.1998, [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=446024>.

5. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения: Федеральный закон от 30.03.1999 №52-ФЗ (ред. от 04.11.2022), Государственной Думой 12.03.1999 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=436007>.

6. Об утверждении Примерного перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда, ликвидации или снижению уровней профессиональных рисков либо недопущению повышения их уровней: Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 771н (Зарегистрировано в Минюсте России 03.12.2021 № 66196). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru>.

7. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда: Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru>.

8. Об утверждении рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков: Приказ Минтруда России от 28.12.2021 №926 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/728029758>.

9. Об утверждении Положения об организации обеспечения населения средствами индивидуальной защиты: Приказ МЧС России от 01.10.2014 №543 (ред. от 31.07.2017) (Зарегистрировано в Минюсте России 02.03.2015 N 36320) [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_176058/b9f5e557ab52fd8654a45566a8d2c17bbe552991/.

10. О порядке обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда: Постановление Правительства Российской Федерации от 24.12.2021, №2464, [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=411056>.

11. Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры: Приказ Минздрава России от 28.01.2021 № 29н (ред. от 01.02.2022) (Зарегистрировано в Минюсте России 29.01.2021 № 62277). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru>.

12. О пожарной безопасности: Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ (ред. от 16.04.2022), Государственной Думой 18.11.1994 [Электронный

ресурс]. Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=442109>.

13. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 № 63-ФЗ (ред. от 13.06.2023) Государственной Думой 24.05.1996 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=450530>.

14. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 13.06.2023) Государственной Думой 21.12.2001 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=450526>.

15. ГОСТ 12.0.230-2007. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования: утв. Приказом Ростехрегулирования от 10.07.2007 № 169-ст.

16. ГОСТ Р 12.0.007-2009 «ССБТ. Системы управления охраной труда в организации. Общие требования по разработке, применению, оценке и совершенствованию»: утв. Приказом Ростехрегулирования от 21.04.2009 № 138-ст.

17. ГОСТ Р 12.0.010-2009. ССБТ. Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков: утв. и введен в действие Приказом Ростехрегулирования от 10.12.2009 № 680-ст.

18. ГОСТ 12.0.004-2015. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения (вместе с Программами обучения безопасности труда): утв. Приказом Росстандарта от 09.06.2016 № 600-ст.

19. ГОСТ 12.0.230.1-2015 ССБТ. Системы управления охраной труда. Руководство по применению ГОСТ 12.0.230-2007: введен в действие Приказом Росстандарта от 09.06.2016 № 601-ст.

20. О специальной оценке условий труда: Федеральный закон от 28.12.2013 г. № 426-ФЗ (ред. от 28.12.2022), Государственной Думой 23.12.2013:

введен в действие 01.01.2023 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=440302>

21. СП 2.1.3684-21 Свод правил. Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий. (с изменениями на 14 февраля 2022 года): утвержден Главным Государственным санитарным врачом РФ 28.01.2021(с изменением 14.02.2022): введен 01.03.2021 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/573536177>.

22. Абросимова, С. В. Разработка программы производственного контроля и его организация на предприятии / С. В. Абросимова [Текст] // Тяжелая промышленность. – 2020. – № 2. – С. 55-59.

23. Анализ условий и безопасности труда литейщиков// А.М. Лазаренков, Ю.А. Николайчик, М.А. Садоха // Белорусский национальный технический университет.-2022.- №1.- с.26-32.

24. Комплексная оценка условий и безопасности труда работающих в литейном производстве//А.М. Лазаренков, Ю.А. Николайчик // Белорусский национальный технический университет.-2021.- №4.- с.116-122.

25. Подбор пылеулавливающего оборудования на асфальтобетонном заводе, <https://xreferat.com/8/1219-2-podbor-pyleulavlivayushego-oborudovaniya-na-asfal-tobetonnom-zavode.html>.

26. Смирнов Н.Н., Барабаш В.М.,Карпов К.А. Альбом типовой химической аппаратуры (принципиальные схемы аппаратов): Учебное пособие/ под ред. Н.Н. Смирнова.- 4-е изд., стер.- СПб.: Издательство «Лань», 2022.- 84с.

27. Федосов, А. В. Совершенствование управления охраной труда организации на основе концепции профессионального риска / А. В. Федосов,

З. В. Фаизова, Д. Р. Батршина, М. Ю. Рассказов [Электронный ресурс]// Транспорт и хранение нефтепродуктов. – 2017. – №5. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-upravleniya-ohranoy-truda-organizatsii-na-osnove-kontseptsii-professionalnogo-riska-na-primere-pao-gazprom> (дата обращения: 06.04.2023).

28. Чепелев, Н.И. Специальная оценка условий труда: учеб. пособие / Н.И. Чепелев; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2019. – 198 с.

29. Bellace, J.R. Research Handbook on Labour, Business and Human Rights Law / J.R. Bellace, B. Terhaar // Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK, 2019, 528. ISBN: 978-1-78642-310-7.

30. Crane, C. B. Stress corrosion cracking of Al-Mg alloy 5083 sensitized at low temperature / C. B. Crane, R. P. Gangloff // Corrosion. - 2016. - Vol. 72.

31. Holroyd, N. J. H. Pre-exposure embrittlement of a commercial Al-Mg-Mn alloy, AA5083-H131 / N. J. H. Holroyd, T. L. Burnett, M. Seifi, J. J. Lewandowski // Corros. Rev. - 2017. - Vol. 35 . - P. 275-290.

32. Wagstaff, S. R. Minimization of Macrosegregation in DC Cast Ingots Through Jet Processing / S. R. Wagstaff, A. Allamore // Metallurgical and Materials Transactions B. - 2016. - 47(5). - P. 3132-3138.

33. Zhang, R. The effect of reversion heat treatment on the degree of sensitisation for aluminium alloy AA5083 / R. Zhang, Y. Zhang, Y. Yan [etc] // Corros. Sci., - 2017.