

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)

Департамент бакалавриата

(наименование)

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: Анализ достаточности обеспечения технологического и ремонтного персонала СИЗ на ПАО «КуйбышевАзот»

Студент

А.С. Мурзин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.п.н., доцент С.А. Сухарева

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

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

А.Н. Москалюк

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

Тольятти 2021

Аннотация

Тема работы – Анализ достаточности обеспечения технологического и ремонтного персонала СИЗ на ПАО «КуйбышевАзот».

В разделе «Характеристика производственного объекта ПАО «КуйбышевАзот»» рассмотрены:

- фактический адрес расположения предприятия;
- основные виды деятельности предприятия;
- технологическая схема размещения оборудования, задействованного в производстве циклогексана и циклогексанона;
- карта технического процесса обслуживания и ремонта насосного оборудования, задействованного в технологическом процессе производства циклогексана и циклогексанона.

В разделе «Анализ безопасности объекта ПАО «КуйбышевАзот»» исследована безопасность проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту насосного оборудования, задействованного в технологическом процессе производства циклогексана и циклогексанона в цехе №35 ПАО «КуйбышевАзот» путем идентификации опасных и вредных факторов, воздействующих на мастера по ремонту технологического оборудования и слесаря-ремонтника 5,6 разряда при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту насосного оборудования, исследована производственный травматизма цеха №35 ПАО «КуйбышевАзот».

В разделе работы «Рекомендации по обеспечению технологического и ремонтного персонала СИЗ на ПАО «КуйбышевАзот»» представлены рекомендаций по обеспечению мастера по ремонту технологического оборудования и слесаря-ремонтника 5,6 разряда средствами индивидуальной защиты.

В разделе «Охрана труда» представлена схема системы управления охраной труда на ПАО «КуйбышевАзот» и план мероприятий по обеспечению работников ПАО «КуйбышевАзот» специальным защитным

костюмом.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» представлен перечень образующихся промышленных отходов и программа производственного экологического контроля для ПАО «КуйбышевАзот».

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» разработан перечень основных причин возможных аварийных ситуаций и мероприятия, направленные на защиту людей от поражающих факторов аварии.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» рассчитана экономическая выгода для ПАО «КуйбышевАзот» реализация предложенного плана мероприятий по обеспечению работников ПАО «КуйбышевАзот» специальным защитным костюмом СЗК патента № RU186358U1.

Abstract

The topic of the work: «Analysis of the sufficiency of providing technological and repair personnel with personal protective equipment at PJSC «KuibyshevAzot»».

In the section «Characteristics of the production facility of PJSC «KuibyshevAzot»» are considered:

- actual address of the company location;
- main activities of the company;
- technological layout of equipment used in the production of cyclohexane and cyclohexanone;
- map of the technical process of maintenance and repair of pumping equipment involved in the technological process of production of cyclohexane and cyclohexanone.

In the section «Safety analysis of the object of PJSC «KuibyshevAzot»» safety of carrying out works on technical maintenance and repair of pumping equipment involved in the technological process of production of cyclohexane and cyclohexanone in the shop No. 35 of PJSC «KuibyshevAzot» is investigated by identifying dangerous and harmful factors affecting the master of repair of technological equipment and the locksmith-repairman of the 5,6 category when carrying out works on technical maintenance and repair of pumping equipment, industrial injuries of shop No. 35 of PJSC «KuibyshevAzot» are investigated.

In the section of the work «Recommendations for the provision of technological and repair personnel with personal protective equipment at PJSC «KuibyshevAzot»» recommendations for the provision of a master for the repair of technological equipment and a locksmith-repairman of the 5,6 category with personal protective equipment are presented.

The section «Labor Protection» presents the scheme of the labor protection management system at PJSC «KuibyshevAzot» and the action plan for providing employees of PJSC «KuibyshevAzot» with a special protective suit.

The section «Environmental protection and environmental safety» provides a list of generated industrial waste and a program of industrial environmental control for PJSC «KuibyshevAzot».

The section «Protection in emergency and emergency situations» has developed a list of the main causes of possible emergencies and measures aimed at protecting people from the damaging factors of an accident.

In the section «Assessment of the effectiveness of measures to ensure technosphere safety» economic benefit for PJSC «KuibyshevAzot» is calculated for the implementation of the proposed plan of measures to provide employees of PJSC «KuibyshevAzot» with a special protective suit of patent No. RU186358U1.

Содержание

Введение	7
1 Характеристика производственного объекта ПАО «КуйбышевАзот»	9
2 Анализ безопасности объекта ПАО «КуйбышевАзот».....	15
2.1 Анализ условий труда на рабочих местах и разработка мероприятий по улучшению условий труда в ПАО «КуйбышевАзот»	15
2.2 Анализ опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах персонала в ПАО «КуйбышевАзот»	19
2.3 Уровень производственного травматизма в организации, мероприятия по снижению травматизма.....	21
2.4 Анализ обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты	26
2.5 Анализ достаточности обеспечения технологического и ремонтного персонала СИЗ на ПАО «КуйбышевАзот»	27
3 Рекомендации по обеспечению технологического и ремонтного персонала СИЗ на ПАО «КуйбышевАзот».....	30
4 Охрана труда.....	37
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	40
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	44
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	48
Заключение	60
Список используемых источников.....	62
Приложение А Технологическая схема размещения оборудования, задействованного в производстве циклогексана и циклогексанона	66

Введение

Безопасность химических процессов является частью комплексной оценки безопасности при производстве и поэтому должна рассматриваться как часть корпоративной культуры и политики предприятия [21].

Неисправности, ошибки человека и отсутствие полного понимания химии, включая все возможные побочные реакции, процесса и его параметров являются одними из наиболее частых причин, по которым происходят инциденты или аварии в химической промышленности [22].

Неисправности, ошибки человека и отсутствие полного понимания химии, включая все возможные побочные реакции, процесса и его параметров являются одними из наиболее частых причин, по которым происходят инциденты или аварии в химической промышленности [23].

В химической промышленности крайне важно осуществлять меры, снижающие риск травматизма и смертельных несчастных случаев для обеспечения безопасности на рабочем месте. Для достижения этой цели крайне важно знать различные виды травм, которые происходят на химических заводах, и, что более важно, причину, лежащую в основе их возникновения [24].

Обеспечение безопасности на рабочем месте включает в себя предоставление инструкций, процедур, обучение и надзор, чтобы побудить людей работать безопасно и ответственно [25].

Работодатели несут обязанности по обеспечению и использованию средств индивидуальной защиты (СИЗ) на производстве [25].

Цель работы – обеспечение технологического и ремонтного персонала СИЗ на ПАО «КуйбышевАзот».

Задачи:

- рассмотреть характеристику производственного объекта ПАО «КуйбышевАзот»;

- проанализировать условия труда на рабочих местах ПАО «КуйбышевАзот»;
- разработать мероприятия по улучшению условий труда в ПАО «КуйбышевАзот»;
- произвести анализ опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах персонала в ПАО «КуйбышевАзот»;
- исследовать уровень производственного травматизма в организации и предложить мероприятия по снижению травматизма;
- провести анализ обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты;
- провести анализ достаточности обеспечения технологического и ремонтного персонала СИЗ на ПАО «КуйбышевАзот»;
- разработать рекомендации по обеспечению технологического и ремонтного персонала СИЗ на ПАО «КуйбышевАзот»;
- исследовать систему управления охраной труда ПАО «КуйбышевАзот»;
- разработать план мероприятий по обеспечению работников ПАО «КуйбышевАзот» СИЗ;
- разработать программу производственного экологического контроля ПАО «КуйбышевАзот»;
- выполнить анализ возможных аварий и меры по их ликвидации в ПАО «КуйбышевАзот»;
- произвести экономическое обоснование реализации плана мероприятий по обеспечению работников ПАО «КуйбышевАзот» СИЗ.

1 Характеристика производственного объекта ПАО «КуйбышевАзот»

ПАО «КуйбышевАзот» находится по адресу: 445007 Российская Федерация, Самарская область, г.Тольятти, Новозаводская, 6.

ПАО «КуйбышевАзот» расположено между Тольяттинской ТЭЦ и химическим предприятием ОАО «Фосфор».

Местность, прилегающая к предприятию, с западной стороны покрыта зелеными насаждениями (дачными массивами) и занимает территорию 55 га; с северо-востока, юга и запада от предприятия в радиусе 7-20 км имеются водоемы (Васильевские озера, Куйбышевское водохранилище, река Волга). Правый берег реки Волга представляет собой цепь Жигулевских гор.

Территория предприятия по периметру ограждена кирпичным забором с колючей проволокой и имеет 6 контрольно-пропускных пунктов для въезда и выезда автотранспорта (№№ 1, 3, 4, 5, 6, 8).

Согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» в виду наличия технологических процессов, проводимых на территории объекта, и являющихся источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека, а также в соответствии с санитарной классификацией предприятий нормативная санитарно-защитная зона (НСЗЗ) для ПАО «КуйбышевАзот» составляет 1000 м (предприятие I класса) [16].

Деятельность организации осуществляется в условиях действующей интегрированная система менеджмента (ИСМ), сертифицированной в 2007 году на соответствие требованиям ISO 9001; ISO 14001 и OHSAS 18001. С июня 2016 года внедрена система менеджмента качества (СМК), соответствующая требованиям ISO 9001:2015 и ISO/TS 16949 и СЭМ, соответствующая требованиям ISO 14001:2015. С января 2018 года внедрены требования IATF 16949, в июне 2018 года СМК сертифицирована на

соответствие требованиям IATF 16949 в области проектирования, разработки и производства ткани кордной пропитанной [5].

«ПАО «КуйбышевАзот» является одним из ведущих предприятий российской химической промышленности, выпускает капролактамы и продукты его переработки (полиамид-6, высокопрочные технические нити, кордную ткань, инженерные пластики); аммиак и азотные удобрения (аммиачная селитра, карбамид, сульфат аммония, КАС). Кроме того, предприятие производит технологические газы, являющиеся самостоятельными товарными продуктами» [5].

В данной работе произведём исследование безопасности рабочих мест технологического и ремонтного персонала производства циклогексана и циклогексаноана в цехе №35 ПАО «КуйбышевАзот».

«Строительство и ввод в строй энергоэффективного производства циклогексанона (ЭПЦ) – один из основных проектов стратегической программы КуйбышевАзота по развитию переработки капролактама в полиамид-6 и его производные (технические и текстильные нити, кордную ткань, инженерные пластики) на территории России» [2].

«Технический циклогексан используется в производстве изомеров для химических волокон и в качестве растворителя» [2].

Режим работы по данному рабочему месту согласно коллективному договору ПАО «КуйбышевАзот» сменный с продолжительностью смены 12 часов, время начала и окончания работ с 7 до 19 и с 19 до 7 часов.

При производстве циклогексана и циклогексаноана в цехе №35 ПАО «КуйбышевАзот» задействованы технологический и ремонтный персонал на следующих рабочих местах:

- начальник смены;
- мастер отделения;
- оператор пульта управления;
- мастер по ремонту технологического оборудования;

- мастер по ремонту контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИПиА);
- помощник мастера по ремонту КИПиА;
- аппаратчик окисления 6 разряда;
- аппаратчик окисления 5 разряда;
- аппаратчик перегонки 6 разряда;
- аппаратчик дегидрирования 5 разряда;
- машинист насосных установок 6 разряда;
- машинист насосных установок 4 разряда;
- слесарь-ремонтник 5,6 разряда;
- слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматики 6 разряда;
- электросварщик ручной сварки 5, 6 разряда.

Работники цеха №35 ПАО «КуйбышевАзот» должны соблюдать требования инструкции СПВР-1 «О пропускном и внутриобъектовом режиме» и правила внутреннего трудового распорядка для работников ОАО «КуйбышевАзот» согласно коллективному договору.

Порядок замещения оператора пульта управления технологическим процессом производства циклогексана и циклогексаноана на время его отсутствия устанавливается письменным распоряжением по цеху начальником цеха (в период его отсутствия – заместителем начальника цеха).

Допуск оператора дежурного по пункту управления (ДПУ) к работе, проверка знаний и прохождение всех видов инструктажей проводятся в соответствии с инструкцией ОТБ-1 («О порядке проведения инструктажа, обучения, проверки знаний по промышленной безопасности и охране труда»).

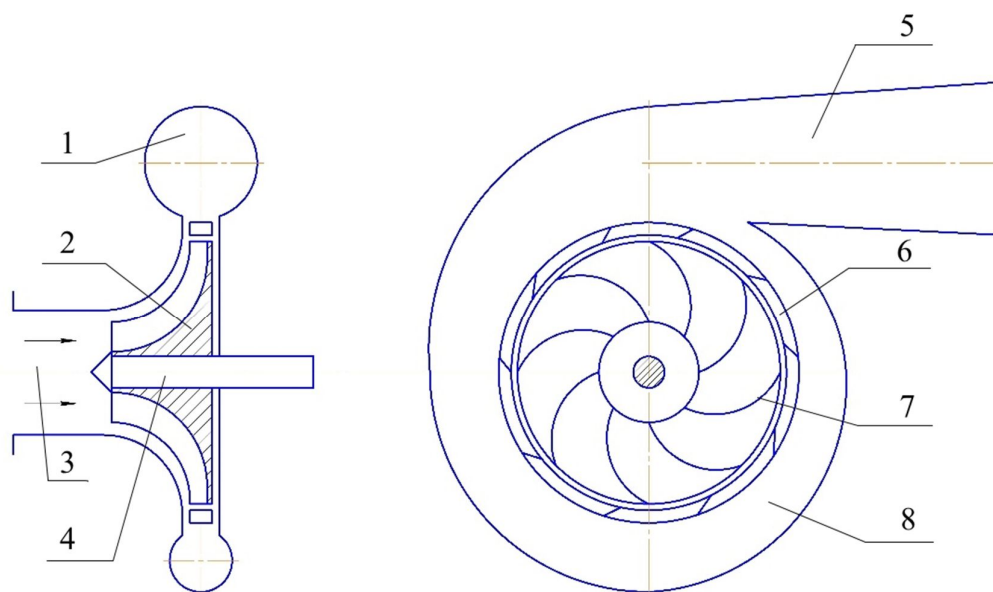
В своей работе работники цеха №35 ПАО «КуйбышевАзот» руководствуются:

- приказами, распоряжениями по предприятию;

- распоряжениями начальника цеха, его заместителя, указаниями начальников отделений цеха №35;
- оперативными указаниями начальника смены;
- правилами внутреннего трудового распорядка.

Для подачи химических веществ в технологическую систему производства циклогексана и циклогексанона используется одноступенчатый центробежный насос марки Х20/53. Насос обеспечен электродвигателем номинальной мощностью 13 кВт.

Схема центробежного насоса представлена на рисунке 1.



1 – спиральный отвод, 2 – рабочее колесо, 3 – всасывающий патрубок, 4 – вал, 5 – нагнетательный патрубок, 6 – направляющий аппарат, 7 – лопатки, 8 – корпус

Рисунок 1 – Схема центробежного насоса

Технологическая схема размещения оборудования, задействованного в производстве циклогексана и циклогексанона представлена в приложении А.

Карта технического процесса обслуживания и ремонта насосного оборудования, задействованного в технологическом процессе производства циклогексана и циклогексанона представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Карта технического процесса обслуживания и ремонта насосного оборудования, задействованного в технологическом процессе производства циклогексана и циклогексанона

Наименование операции	Наименование рабочего места	Наименование оборудования	Порядок выполнения работ
1	2	3	4
Контроль работы центробежных насосов	Оператор пульта управления, Аппаратчик	Насос центробежный для подачи уплотняющей жидкости, насос для откачки конденсата низкого и среднего давления, насос вертикальный многоступенчатый полупогружной, насос резервуара для сбора углеводородов, насос для подачи деминерализованной воды, насос одноступенчатый для реакционной смеси, насос для катализатора, насос подачи жидкости в абсорбер	<p>а) Контролировать визуально по манометрам давление на всосе и нагнетании насосов</p> <p>б) следить за постоянством расхода, давлением и температурой затворной жидкости, подаваемой на торцевые уплотнения</p> <p>в) контролировать температуру электродвигателей, подшипников и торцевых уплотнений, не допуская повышение ее выше допустимых значений</p> <p>г) контролировать за состоянием насосов во время работы (наличие вибрации, посторонних шумов в электродвигателе насоса)</p> <p>д) контроль за состоянием КИП, сальников и торцевых уплотнений (выявление пропусков, нагрева и т.д)</p> <p>е) следить за постоянством подачи воды на охлаждение насосов</p> <p>ж) следить по смотровому фонарю на линии выхода паров из насосов наличие перекачиваемой жидкости во всей гидравлической части насосов</p> <p>з) контролировать состояние резервных насосов</p>
Переход с работающего насоса на резервный	Оператор пульта управления, Аппаратчик	Насос центробежный	Производить переход на резервный насос по указанию начальника смены

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Подготовка оборудования к ремонту	Оператор пульта управления, Аппаратчик	Насос центробежный	По указанию начальника смены выполнить действия согласно инструкции ПИ 35-2 по подготовке оборудования к ремонту
Ремонт (обслуживание) центробежного насоса	Мастер по ремонту технологического оборудования, слесарь-ремонтник 5,6 разряда	Насос центробежный	Произвести ремонт (обслуживание) центробежного насоса согласно инструкции завода-изготовителя

Управление процессом выполняется работником на основании информации, предоставленной руководителем процесса в соответствии с обязанностями и полномочиями.

2 Анализ безопасности объекта ПАО «КуйбышевАзот»

2.1 Анализ условий труда на рабочих местах и разработка мероприятий по улучшению условий труда в ПАО «КуйбышевАзот»

Рассмотрим безопасность проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту насосного оборудования, задействованного в технологическом процессе производства циклогексана и циклогексанона в цехе №35 ПАО «КуйбышевАзот».

«Основная опасность производства капролактама для обслуживающего персонала обусловлена тем, что в процессе используются горячие и пожароопасные вещества, циклогексанон, капролактама, щелочные металлы и их соединения. При этом, реакционная масса в аппарате и трубопроводах находится при высокой (85-290 °С) температуре» [7].

В качестве защитных устройств от травмирования работающих в цехе №35 ПАО «КуйбышевАзот» используются отсекатели и клапаны сброса избыточного давления в технологической системе процесса производства циклогексана и циклогексанона, которые указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Защитные устройства, используемые в технологической системе процесса производства циклогексана и циклогексанона

Стадия техпроцесса	Категория опасности	Контролируемый параметр	Допустимые концентрации	Защитное оборудование
1	2	3	4	5
Блок разложения	I	Сочетание аварийно низкого давления в реакторе разложения и утечки углеводородов (разгерметизация) вокруг реакторов	Концентрация взрывоопасного продукта в воздухе 20% от нижнего концентрационного предела воспламенения (НКПВ)	Активируется «Общая защитная группа 2 воздух».

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Система природного газа (установка каталитической очистки)	III	Воздух рабочей зоны в районе сепаратора, подогревателя природного газа, в помещении ГТГ	Содержание: -метана CH ₄ (20% НКПВ); -циклогексана (20% НКПВ); в помещении генератора горячих газов: -метана CH ₄ 10% НКПВ	Закрытие отсекавателя на линии природного газа; открытие отсекавателя сброса на свечу безопасности; подача азота на продувку.
Компрессия отходящих газов	III	Аварийно высокое давление в сепараторе перед компрессором отходящих газов	0,004 МПа	Закрывается клапан регулирования расхода на линии пара среднего давления, открывается отсечной клапан на линии сброса на факел Начинается продувка реакторов в течение 60 секунд

Порядок контроля вредных и опасных веществ на рабочих местах цехе №35 ПАО «КуйбышевАзот», а именно: места отбора, предельные показатели концентрации вредных и опасных веществ, а также периодичность и методы испытаний этих проб представлены в таблице 3 [19, 20].

Таблица 3 – Порядок контроля вредных и опасных веществ на рабочих местах цехе №35 ПАО «КуйбышевАзот»

Место отбора	Наименование показателя	ПДК м.р., мг/м ³	Периодичность контроля	Обозначение НД на методы испытаний
1	2	3	4	5
кор.905 А отделение окисления катализаторная	Циклогексан	80	1 р/мес.	МУ 4168-86
	Циклогексанон	30		МУ 4529-87
	Циклогексанол	н/н		МУ 4529-87

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
кор.905 Б отделение окисления катализаторная	Циклогексан	80	1 р/мес.	МУ 4168-86
	Циклогексанон	30		МУ 4529-87
	Циклогексанол	н/н		МУ 4529-87
кор.905А отделение окисления насосная	Циклогексан	80	1 р/мес.	МУ 4168-86
	Циклогексанон	30		МУ 4529-87
кор.905Б отделение окисления насосная	Циклогексан	80	1 р/мес.	МУ 4168-86
	Циклогексанон	30		МУ 4529-87
кор.905А газоанализаторная	Циклогексан	80	1 р/мес.	МУ 4168-86
кор.905Б газоанализаторная	Циклогексан	80	1 р/мес.	МУ 4168-86
кор.906А отделение ректификации	Циклогексан	80	1 р/мес.	МУ 4168-86
	Циклогексанон	30		МУ 4529-87
кор.908 отделение подготовки сырья коридор управления	Циклогексан	80	1 р/мес.	МУ 4168-86
	Циклогексанон	30		МУ 4529-87
кор.908 насосная	Циклогексан	80	1 р/мес.	МУ 4168-86
	Циклогексанон	30		МУ 4529-87
кор.911В отделение аммиачной компрессии машзал	Аммиак	20	1 р/мес.	ГОСТ 12.1.014-84
	Циклогексанон	30		МУ 4529-87
Маслопункт	Аэрозоль масла	5	1 р/год	ГОСТ 12.1.014-84
кор.826 насосная	Циклогексан	80	1 р/мес.	МУ 4168-86
	Циклогексанон	30		МУ 4529-87
кор.825 насосная	Циклогексан	80	1 р/мес.	МУ 4168-86
	Циклогексанон	30		МУ 4529-87
	Кобальт сульфат (в пересчете на кобальт)	0,05	1р/мес.	МУ 1616-77

Работы по техническому обслуживанию и ремонту насосного оборудования, задействованного в технологическом процессе производства циклогексана и циклогексанона проводятся на рабочих местах технологического и ремонтного персонала цеха №35 ПАО «КуйбышевАзот», а именно:

- мастер по ремонту технологического оборудования;
- слесарь-ремонтник 5,6 разряда.

Нормирование опасных и вредных производственных факторов на данных рабочих местах представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Нормирование опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах мастера по ремонту технологического оборудования и слесаря-ремонтника 5,6 разряда

Наименование должности/ рабочего места	Место проведения измерений	Наименование показателя	Периодичность контроля	Средства измерений
Мастер по ремонту технологического оборудования	Кор. 943 3-й этаж кабинет мастера	Электромагнитное излучение, создаваемое ВДТ и ПЭВМ	1 р/год	Измеритель параметров электрических и магнитных полей «ПЗ-70/1», Измеритель параметров электрических и магнитных полей ВЕ-МЕТР - АТ-002
	Кор. 943 3-й этаж кабинет мастера, кор. 927 центральный пункт управления (ЦПУ), кор. 911Б ЦПУ, кор. 918 ЦПУ кор. 906А кор. 906А	Микроклимат	2 р/год	Измеритель параметров микроклимата «Метеоскоп»
		Показатели освещенности	1р/год	Пульсметр-люксметр «Аргус-07», люксметр-яркомер «ТКА-ПК», измеритель энергетической освещенности «Аргус-03»
	Кор. 906А	Шум	1 р/год	Анализатор шума и вибрации «SVAN 958»
Вибрация		1 р/год		
Вибрация		1 р/год		
Слесарь-ремонтник 5,6 разряда	Кор.918 мастерская, кор.905Б мастерская, кор.911А мастерская, кор. 905/906А,Б насосная, кор. 908 насосная, кор. 911А машинный зал, кор.-911В машинный зал	Микроклимат	2 р/год	Измеритель параметров микроклимата «Метеоскоп»
		Показатели освещенности	1 р/год	Пульсметр-люксметр «Аргус-07», люксметр-яркомер «ТКА-ПК», измеритель энергетической освещенности «Аргус-03»
		Шум	1 р/год	Анализатор шума и вибрации «SVAN 958»
		Вибрация	1 р/год	
	Вибрация	1 р/год		
	Кор.-911В машинный зал	Вибрация	1 р/год	
		Вибрация	1 р/год	
Вибрация		1 р/год		

Условия эксплуатации технологического оборудования, а также прием, хранение, замер, учет и использование в технологическом процессе

опасных веществ, в целом, соответствуют требованиям существующих норм и правил в области промышленной безопасности [8].

2.2 Анализ опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах персонала в ПАО «КуйбышевАзот»

Путём идентификации опасных и вредных факторов, воздействующих на мастера по ремонту технологического оборудования и слесаря-ремонтника 5,6 разряда при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту насосного оборудования, задействованного в технологическом процессе производства циклогексана и циклогексанона в цехе №35 выявим источники риска.

«При организации выполнения работ, связанных с воздействием на работников вредных и (или) опасных производственных факторов, работодатель обязан принять меры по их исключению или снижению до уровней допустимого воздействия, установленных требованиями соответствующих нормативных правовых актов. При невозможности исключения или снижения уровней вредных и (или) опасных производственных факторов до уровней допустимого воздействия в связи с характером и условиями производственного процесса проведение работ без обеспечения работников соответствующими средствами индивидуальной защиты запрещается» [8].

При выполнении работ по техническому обслуживанию и ремонту насосного оборудования, задействованного в технологическом процессе производства циклогексана и циклогексанона в цехе №35 ПАО «КуйбышевАзот» на мастера по ремонту технологического оборудования воздействуют следующие опасные и вредные производственные факторы:

- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего» [14];

- «токсические (ядовитые) опасные и вредные производственные факторы, обладающие свойствами химического воздействия на организм работающего человека через органы дыхания (ингаляционный путь)» [14];
- «токсические (ядовитые) опасные и вредные производственные факторы, обладающие свойствами химического воздействия на организм работающего человека через кожные покровы и слизистые оболочки (кожный путь)» [14].

При выполнении работ по техническому обслуживанию и ремонту насосного оборудования, задействованного в технологическом процессе производства циклогексана и циклогексанона в цехе №35 ПАО «КуйбышевАзот» на слесаря-ремонтника 5,6 разряда воздействуют следующие опасные и вредные производственные факторы:

- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды» [14];
- «опасные и вредные производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего» [14];
- «токсические (ядовитые) опасные и вредные производственные факторы, обладающие свойствами химического воздействия на организм работающего человека через органы дыхания (ингаляционный путь)» [14];
- «токсические (ядовитые) опасные и вредные производственные факторы, обладающие свойствами химического воздействия на организм работающего человека через кожные покровы и слизистые оболочки (кожный путь)» [14].

Вывод: на рабочих местах мастера по ремонту технологического оборудования и слесаря-ремонтника 5,6 разряда при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту насосного оборудования,

задействованного в технологическом процессе производства циклогексана и циклогексанона основным источником опасностей являются агрессивные химические вещества и растворы, находящиеся в скрытых полостях производственного оборудования (насосах, трубопроводах, регулирующей и запорной арматуры).

2.3 Уровень производственного травматизма в организации, мероприятия по снижению травматизма

При выполнении работ по техническому обслуживанию и ремонту насосного оборудования, задействованного в технологическом процессе производства циклогексана и циклогексанона в цехе №35 ПАО «КуйбышевАзот» случаи травматизма возникают в основном из-за обращения в технологических аппаратах и оборудовании химических растворов и веществ, которые могут воздействовать на кожу, глаза и органы дыхания работников.

Путём идентификации опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах мастера по ремонту технологического оборудования и слесаря-ремонтника 5,6 разряда при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту насосного оборудования, задействованного в технологическом процессе производства циклогексана и циклогексанона было выявлено, что основным источником опасностей являются агрессивные химические вещества и растворы, находящиеся в скрытых полостях производственного оборудования (насосах, трубопроводах, регулирующей и запорной арматуры).

Для определения влияния данного источника опасности на работников цеха №35 ПАО «КуйбышевАзот» проанализируем статистику производственного травматизма на предприятии.

За 5 календарных лет в помещении цеха №35 ПАО «КуйбышевАзот» произошло двадцать случаев производственного травматизма, все в категории – лёгкие травмы.

Показатели количества случаев травматизма в цехе №35 за календарные пять лет представлены на рисунке 3.

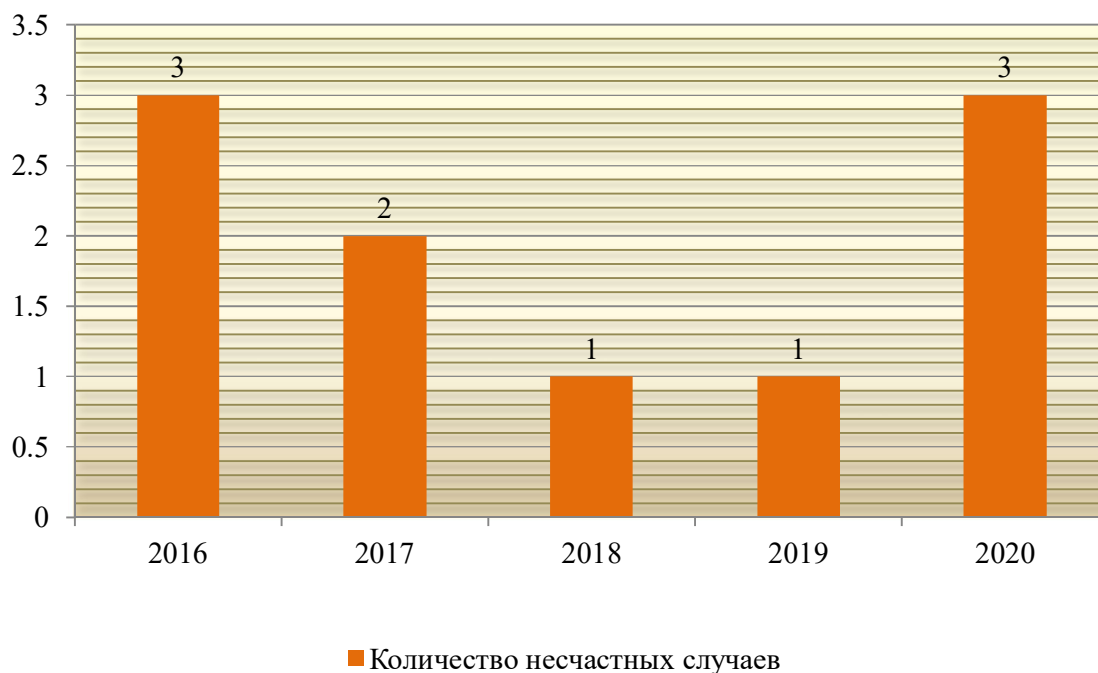


Рисунок 3 – Статистика случаев травматизма в цехе №35

Показатели причин несчастных случаев в цехе №35 за календарные пять лет выглядит следующим образом:

- химический ожог кожи – 6 случаев;
- химический ожог глаз – 5 случаев;
- токсические воздействие (отравление) – 4 случая;
- воздействие высокой температуры предметов – 3 случая;
- другие причины – 2 случая.

Показатели причин несчастных случаев в цехе №35 за календарные пять лет представлены на рисунке 4.

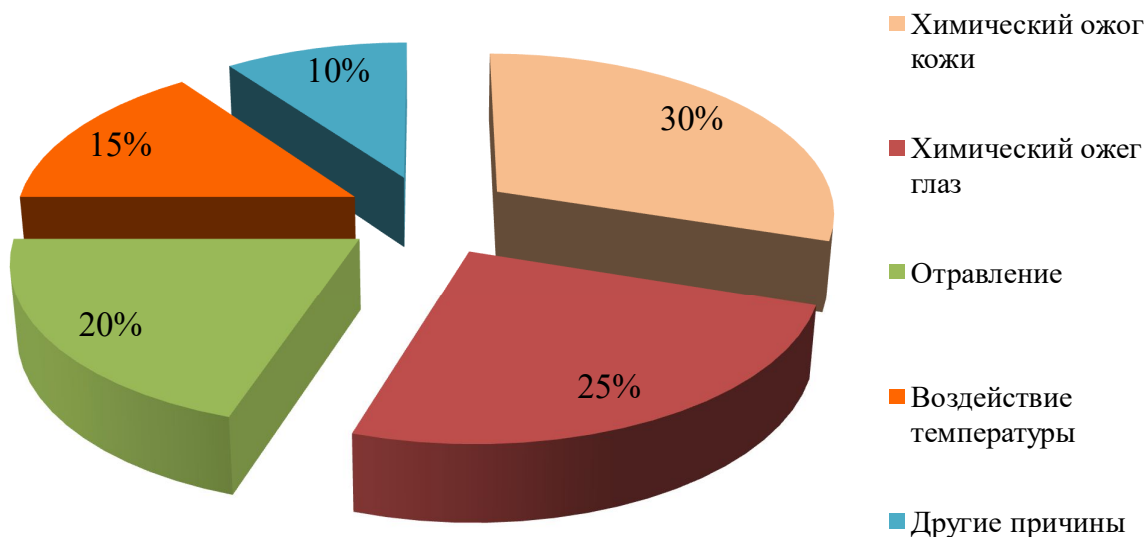


Рисунок 4 – Показатели причин несчастных случаев в цехе №35 за 5 лет

Показатели несчастных случаев в цехе №35 по видам работ за календарные пять лет выглядит следующим образом:

- аварийный ремонт оборудования – 8 случаев травматизма;
- плановый ремонт оборудования – 4 случая травматизма;
- обслуживание оборудования – 3 случая травматизма;
- устранения аварии – 3 случая травматизма;
- другие виды работ (не относящиеся к технологическому процессу) – 2 случая получения травм.

Показатели несчастных случаев в цехе №35 по видам работ за пять календарные лет представлены на рисунке 5.

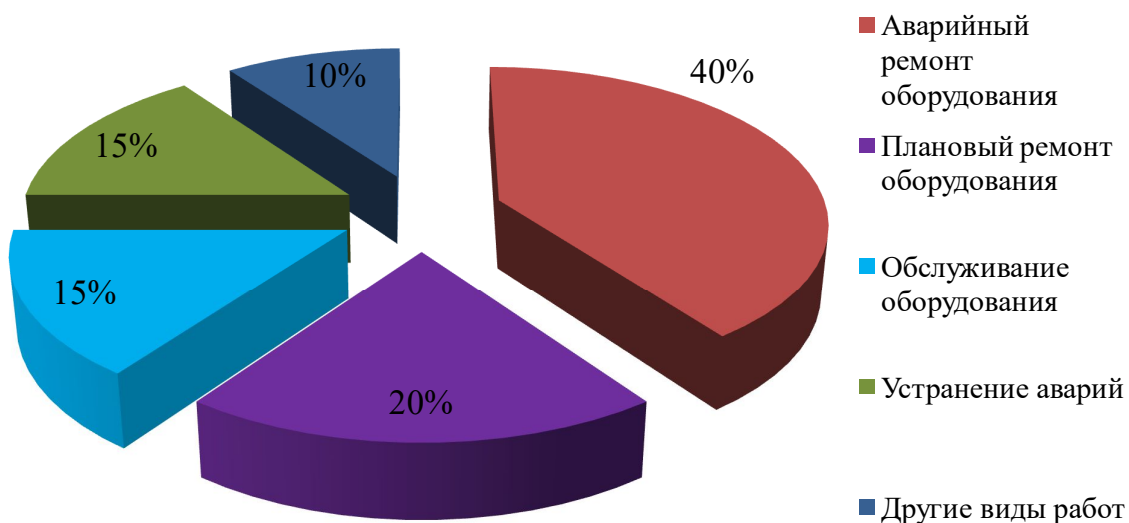


Рисунок 5 – Показатели несчастных случаев в цехе №35 по видам работ за пять календарные лет

Распределение показателей несчастных случаев в цехе №35 по профессиям представлено на рисунке 6.

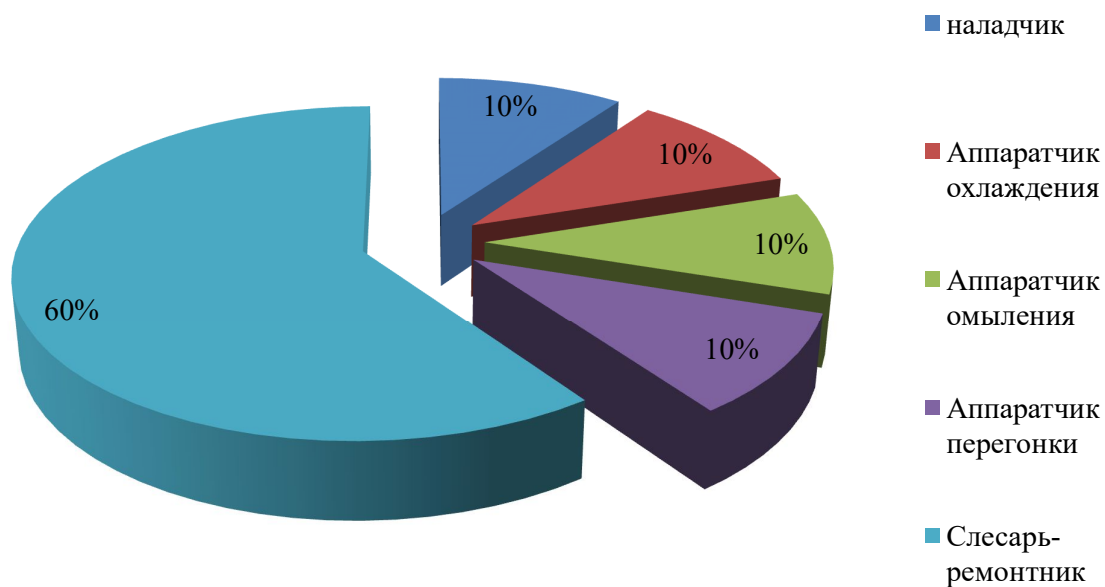


Рисунок 6 – Распределение показателей несчастных случаев в цехе №35 по профессиям

Распределение показателей несчастных случаев в цехе №35 по причинам представлено на рисунке 7.

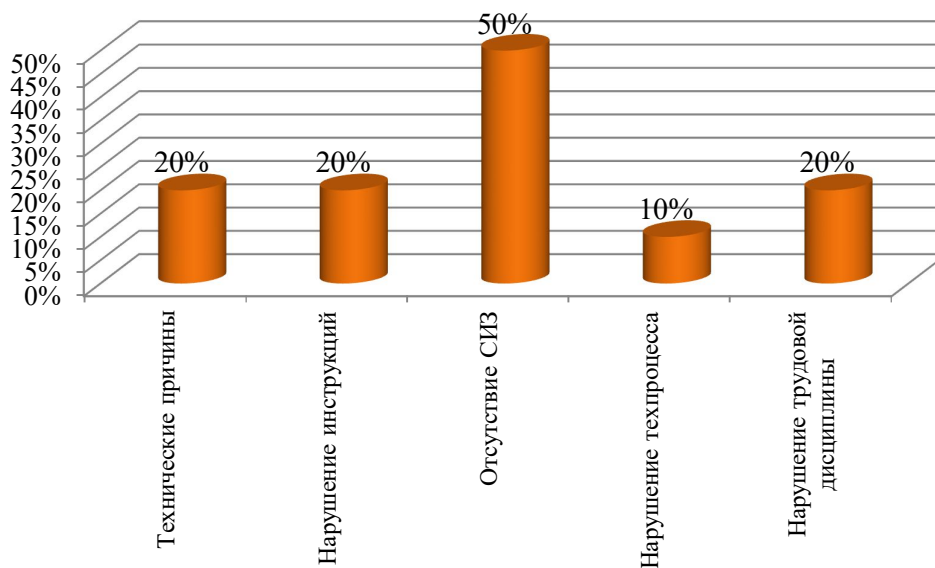


Рисунок 7 – Распределение показателей несчастных случаев в цехе №35 по причинам

Распределение показателей несчастных случаев в цехе №35 в зависимости от стажа работы представлено на рисунке 8.

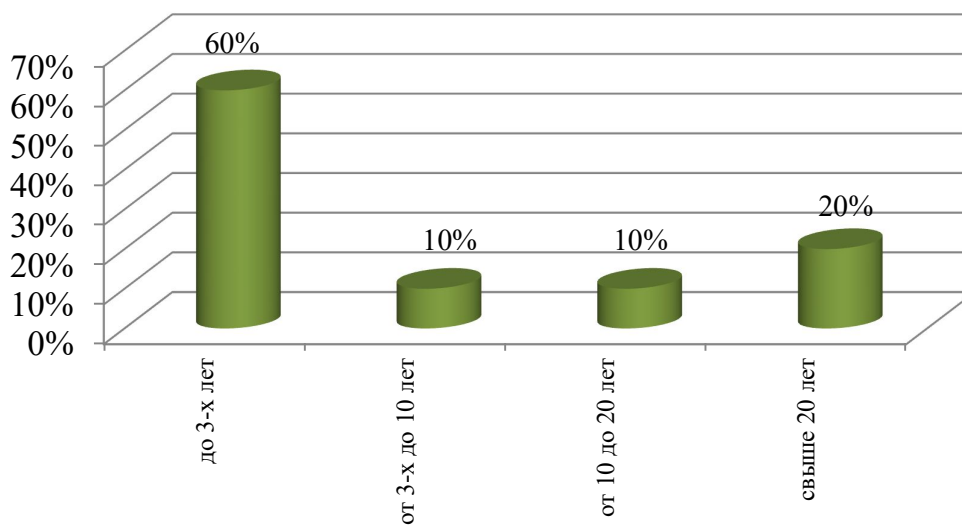


Рисунок 8 – Зависимость травматизма от стажа работы

Проведя анализ статистики производственного травматизма на предприятии ПАО «КуйбышевАзот» для определения влияния агрессивных химических веществ и растворов, находящихся в скрытых полостях производственного оборудования (насосах, трубопроводах, регулирующей и запорной арматуры) на работников цеха №35 сделаны следующие выводы:

- почти половина всех случаев травматизма в цехе №35 ПАО «КуйбышевАзот» пришлось на работы по аварийному ремонту (8 случаев травматизма) и плановому ремонту оборудования (4 случая травматизма);
- в 75% случаев травматизма причинами являлись химические ожоги и отравления, то есть в качестве источника опасности выступали химические вещества и растворы, находящихся в скрытых полостях производственного оборудования (насосах, трубопроводах, регулирующей и запорной арматуры);
- в 75% случаев травматизма травмировался ремонтный персонал цеха №35 ПАО «КуйбышевАзот» со стажем работы до 3-х лет из-за отсутствия средств защиты (СИЗ) и нарушении трудовой дисциплины.

2.4 Анализ обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты

Проведём анализ обеспеченности мастера по ремонту технологического оборудования и слесаря-ремонтника 5,6 разряда, задействованных в технологическом процессе производства циклогексана и циклогексанона в цехе №35 средствами индивидуальной защиты.

Мастер по ремонту технологического оборудования цеха №35 ПАО «КуйбышевАзот» обеспечен следующими средствами индивидуальной защиты:

- «костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий;
- ботинки кожаные с защитным подноском;
- перчатки с полимерным покрытием» [9].

Слесарь-ремонтник 5,6 разряда цеха №35 ПАО «КуйбышевАзот» обеспечен следующими средствами индивидуальной защиты:

- «костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий;
- ботинки кожаные с защитным подноском;
- перчатки резиновые или из полимерных материалов;
- перчатки для защиты от растворов кислот и щелочей;
- маска или полумаска со сменными фильтрами» [9].

Хранится спецодежда в индивидуальных металлических шкафах.

Работники должны работать в чистой спецодежде (из хлопчатобумажной ткани). Грязную спецодежду должны сдать кладовщику на стирку в прачечную.

Из представленного выше списка средств защиты, предоставляемых мастеру по ремонту технологического оборудования цеха №35 ПАО «КуйбышевАзот», можно сделать вывод, что данная категория работников полностью обеспечена средствами индивидуальной защиты, перечень которых утверждён пунктом 1688 Приказа Минздравсоцразвития России от 11.08.2011 № 906н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам химических производств, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением (с изменениями на 20 февраля 2014 года)» [9].

Из представленного выше списка средств защиты, предоставляемых слесарю-ремонтнику 5,6 разряда цеха №35 ПАО «КуйбышевАзот», можно сделать вывод, что данная категория работников полностью обеспечена

средствами индивидуальной защиты, перечень которых утверждён пунктом 1684 Приказа Минздравсоцразвития России от 11.08.2011 № 906н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам химических производств, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением (с изменениями на 20 февраля 2014 года)».

2.5 Анализ достаточности обеспечения технологического и ремонтного персонала СИЗ на ПАО «КуйбышевАзот»

Методом мониторинга и улучшения обеспечения работников средствами защиты является проверка процесса при оценке соответствия законодательным и другим требованиям (производственный контроль) и внутреннем аудите.

Мастер по ремонту технологического оборудования и слесарь-ремонтник 5,6 разряда цеха №35 ПАО «КуйбышевАзот» полностью обеспечены средствами индивидуальной защиты, перечень которых утверждён приказом Минздравсоцразвития России от 11.08.2011 № 906н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам химических производств, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением (с изменениями на 20 февраля 2014 года)» [9].

Но, проведя анализ статистики производственного травматизма на предприятии ПАО «КуйбышевАзот» было выявлено, что в 75% случаев травматизма с ремонтным персоналом цеха №35 причинами являлись химические ожоги и отравления, то есть в качестве источника опасности

выступали химические вещества и растворы, находящихся в скрытых полостях производственного оборудования (насосах, трубопроводах, регулирующей и запорной арматуры), при этом анализируя обязательный перечень специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты в приказе Минздравсоцразвития России от 11.08.2011 № 906н видно, что в качестве защиты от растворов кислот и щелочей в перечне присутствуют только перчатки, то есть остальные части тела ремонтного персонала не защищены от возможных брызг агрессивных химических веществ и растворов.

Вывод: по результатам анализа обеспеченности средствами индивидуальной защиты мастера по ремонту технологического оборудования и слесаря-ремонтника 5,6 разряда можно сделать вывод, что перечень средств индивидуальной защиты, выданный данным работникам недостаточен, так как не учитывает на анализируемых рабочих местах всех опасностей. Такими опасностями являются – истечение, выброс агрессивных химических веществ и растворов, находящиеся в скрытых полостях производственного оборудования (насосах, трубопроводах, регулирующей и запорной арматуры) при демонтаже технологического оборудования технологического процесса производства циклогексана и циклогексанона в цехе №35.

3 Рекомендации по обеспечению технологического и ремонтного персонала СИЗ на ПАО «КуйбышевАзот»

Проведя анализ статистики производственного травматизма на предприятии ПАО «КуйбышевАзот» для определения влияния агрессивных химических веществ и растворов, находящихся в скрытых полостях производственного оборудования (насосах, трубопроводах, регулирующей и запорной арматуры) на работников цеха №35 было выяснено, что при проведении работ по аварийному и плановому ремонту оборудования из-за наличия химических веществ и растворов в скрытых полостях производственного оборудования (насосах, трубопроводах, регулирующей и запорной арматуры) ремонтный персонал цеха может получить травмы в виде химических ожогов кожи и глаз, а также отравление испарениями данных химическими источниками опасности.

По результатам анализа обеспеченности мастера по ремонту технологического оборудования и слесаря-ремонтника 5,6 разряда, задействованных в технологическом процессе производства циклогексана и циклогексанона в цехе №35 средствами индивидуальной защиты можно сделать вывод, что перечень средств индивидуальной защиты, выданный данным работникам недостаточен, так как не учитывает на анализируемых рабочих местах всех опасностей, таких как истечение или выброс агрессивных химических веществ и растворов, находящиеся в скрытых полостях производственного оборудования (насосах, трубопроводах, регулирующей и запорной арматуры) при демонтаже технологического оборудования.

В качестве рекомендаций по обеспечению технологического и ремонтного персонала СИЗ на ПАО «КуйбышевАзот» необходимо расширить перечень выдаваемых мастеру по ремонту технологического оборудования и слесарю-ремонтнику 5,6 разряда средств индивидуальной защиты путём включения в перечень СИЗ специального изолирующего

защитного костюма для защиты от кислот и щелочей, а также их растворов.

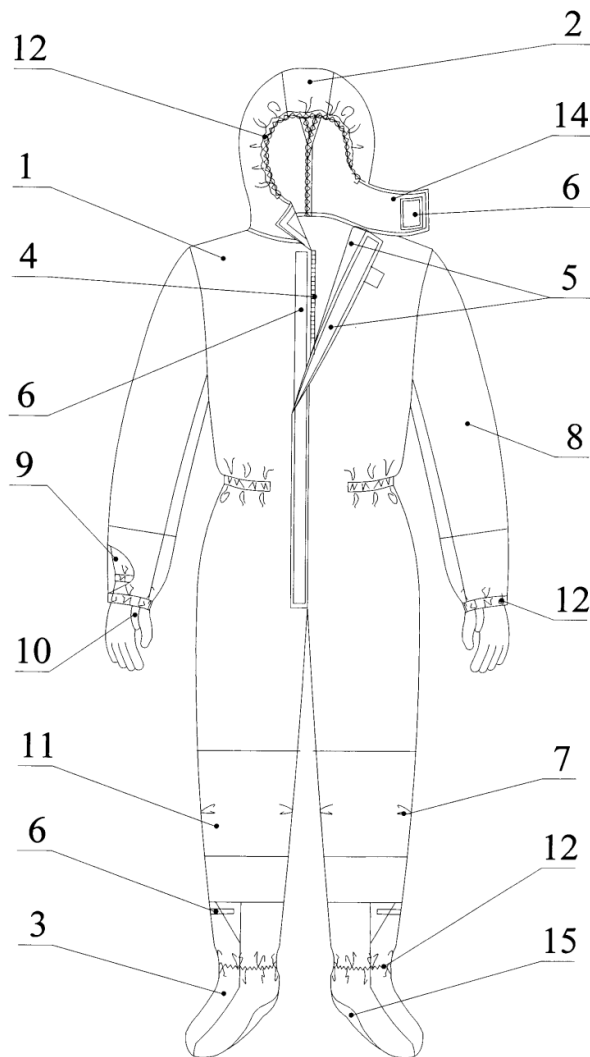
Проведём патентный поиск среди патентных заявок.

Рассмотрим в качестве специального изолирующего защитного костюма костюм, предложенный в патенте № RU161707U1: автор – Уваев Вильдан Валерьевич (RU); патентообладатель – Открытое акционерное общество «Казанский химический научно-исследовательский институт» (RU); заявка – 06.04.2015; публикация – 27.04.2016; «Комплект защитной мембранной одежды» [4].

«Комплект защитной мембранной одежды относится к средствам индивидуальной защиты кожи человека от опасных химических веществ при проведении аварийно-спасательных, ремонтных работ на предприятиях химической промышленности» [4].

«Комплект защитной мембранной одежды, выполненный в виде комбинезона со втачными капюшоном и чулками для обуви, полочка комбинезона застегивается на застежку-молнию, с внешней и внутренней стороны комбинезона по линии застежки-молнии пришиты защитные клапаны, застегивающиеся на текстильную застежку, на спинке комбинезона, в области локтей, таза, колен расположены складки, рукава втачные двухшовные рубашечного покроя с заниженной проймой состоят из трех частей: в нижней части рукавов расположены напульсники с петлями из эластичной тесьмы, нижние части рукавов стянуты стяжками из эластичной тесьмы; капюшон увеличенной высоты, капюшон по линии обтюрации лицевого выреза имеет стяжку из эластичной тесьмы, в области подбородка капюшона расположен цельнокроеный с капюшоном хлястик, застегивающийся на текстильную застежку; в области голени расположены текстильные застежки, отличающийся тем, что изготовлен из текстильного материала с мембранным слоем, обеспечивающего защиту» [4].

На рисунке 9 изображен комплект защитной мембранной одежды патента № RU161707U1.



1 – комбинезон, 2 – капюшон, 3 – чулки, 4 – молния, 5 – клапаны, 6 – застёжка, 7 – складки, 8 – рукава, 9 – напульсники, 10 – накладки, 11 – хлястик, 12 – подошва.

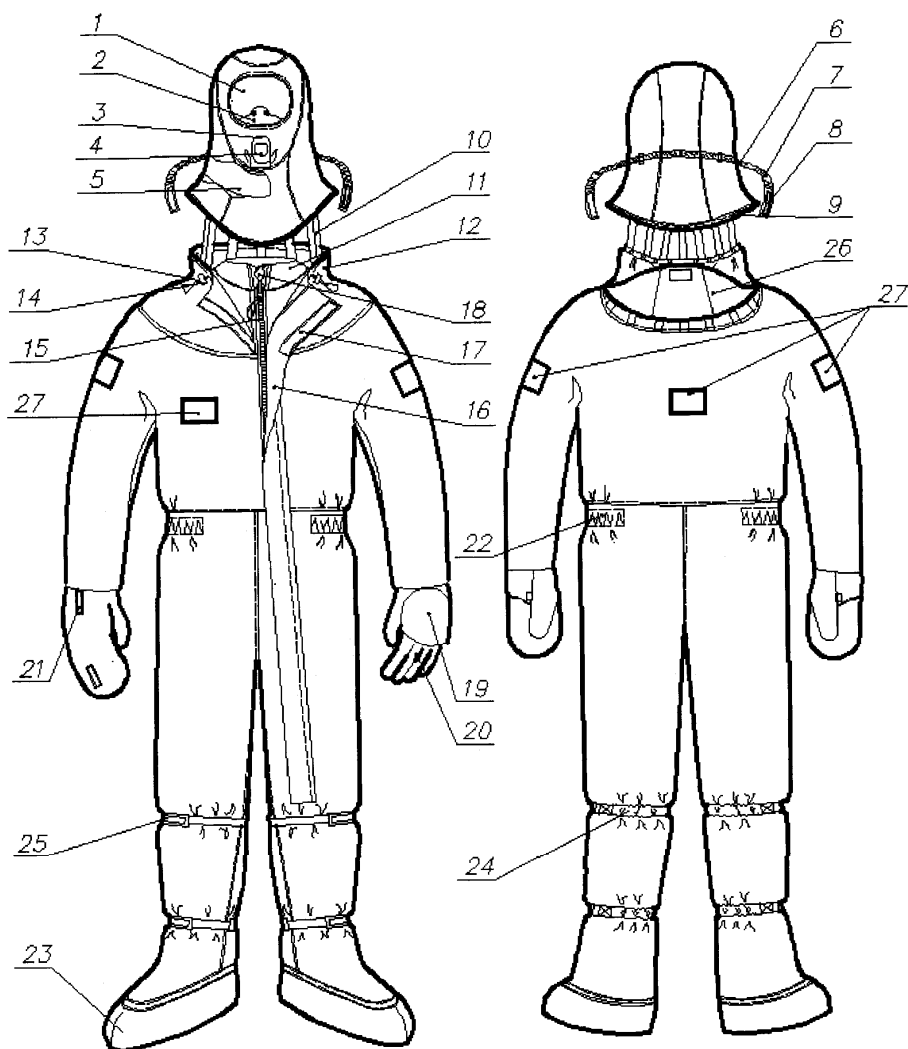
Рисунок 9 – Комплект защитной мембранной одежды патента № RU161707U1

Рассматриваемый комплект защитной мембранной одежды патента № RU161707U1 обеспечит безопасность ремонтных работ, но втачные чулки выполнены из текстильного мембранного материала и только подошва выполнена из резины.

Рассмотрим в качестве специального изолирующего защитного костюма костюм, предложенный в патенте № RU192612U1: автор – Уваев Вильдан Валерьевич (RU); патентообладатель – Открытое акционерное

общество «Казанский химический научно-исследовательский институт» (RU); заявка – 11.05.2017; публикация – 23.09.2019; «Защитная фильтрующая одежда специального назначения» [1].

На рисунке 10 изображена защитная фильтрующая одежда специального назначения патента № RU192612U1.



1 – панорамное стекло, 2 – клапан вдоха, 3 – клапан выдоха, 4 – заглушка, 5 – обтюратор, 6 – хлястик, 7 – стяжка, 8 – застёжка, 9 – тесьма, 10 – эластичная тесьма, 11 – обтюратор, 12 – карман, 13 – стяжка, 14 – регулятор, 15 – молния, 16 – защитная планка, 17 – застёжка, 18 – защитный клапан, 19 – рукавицы, 20 – перчатки, 21 – застёжка, 22 – стяжка, 23 – осоюзки, 24 – хлястики, 25 – застёжка, 26 – капюшон.

Рисунок 10 – Защитная фильтрующая одежда специального назначения патента № RU192612U1

«Полезная модель относится к средствам индивидуальной защиты человека от воздействия радиоактивных веществ (пыль, аэрозоль), паров, газов и аэрозолей опасных химических веществ, биологических агентов, кратковременного воздействия открытого пламени и предназначена для обеспечения защиты органов дыхания, глаз, кожных покровов головы и тела человека» [1].

«Технический результат достигается созданием многослойной защитной фильтрующей одежды, изготовленной из огне - химзащитных материалов и водонепроницаемого материала мембранного типа, обеспечивающей защиту органов дыхания, глаз, кожных покровов головы и тела человека от воздействия радиоактивных веществ (пыль, аэрозоль), паров, газов и аэрозолей опасных химических веществ, биологических агентов, кратковременного воздействия открытого пламени» [1].

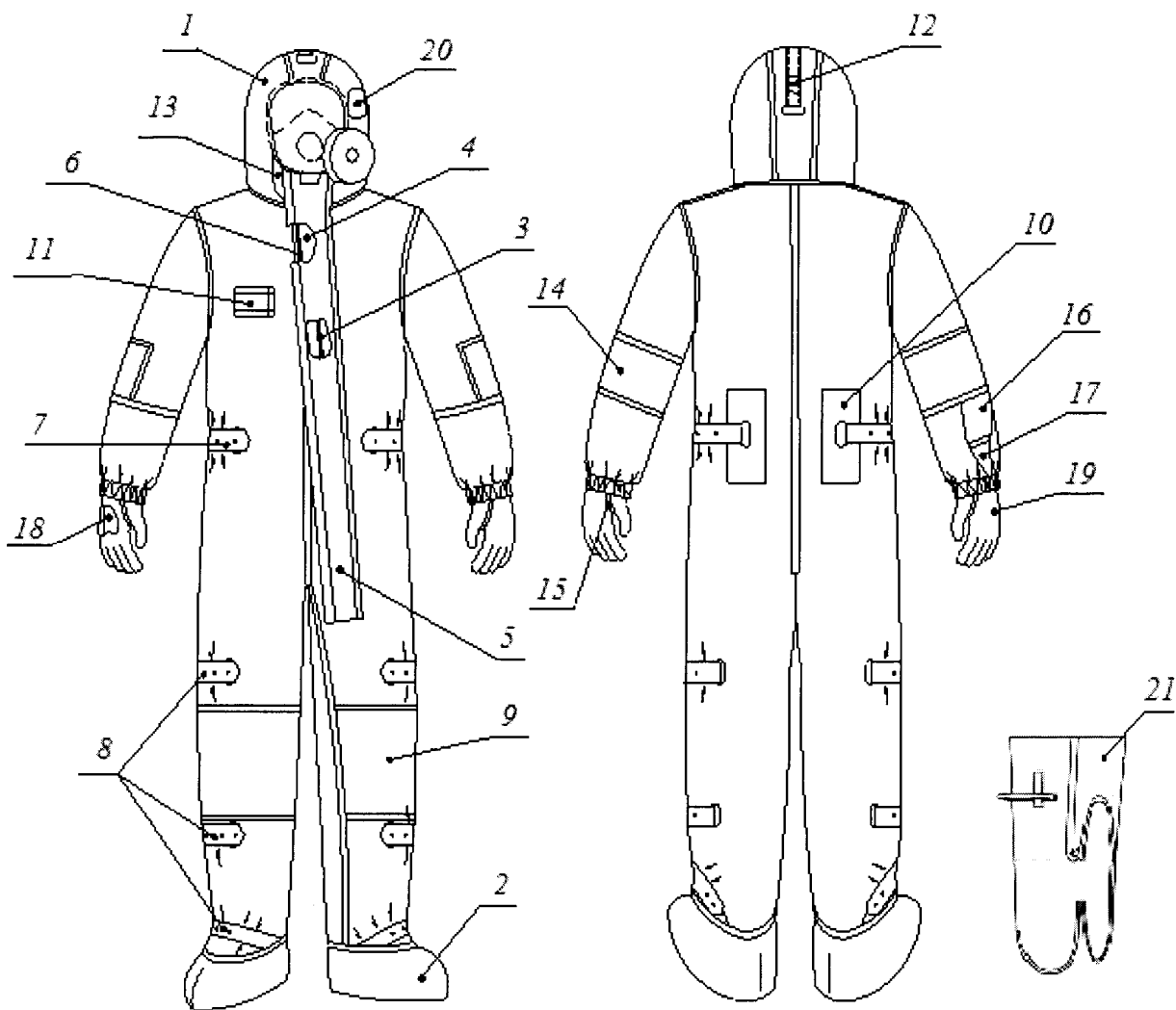
Рассматриваемая защитная фильтрующая одежда специального назначения патента № RU192612U1 обеспечит безопасность проведения ремонтных работ в цехе №35 ПАО «КуйбышевАзот», но у данной защитной одежды имеется несколько недостатков: жесткий капюшон, который ограничивает повороты головы работника; невозможно использовать вместе с противогазом или дыхательным аппаратом.

Рассмотрим в качестве специального изолирующего защитного костюма костюм, предложенный в патенте № RU186358U1: автор – Тарасов Леонид Андреевич (RU); патентообладатель – Открытое акционерное общество «Казанский химический научно-исследовательский институт» (RU); заявка – 14.08.2017; публикация – 16.01.2019; «Специальный защитный костюм СЗК» [18].

«Полезная модель относится к средствам индивидуальной защиты кожи человека и касается костюма изолирующего с повышенной герметичностью, предназначенного для защиты кожных покровов человека от газов (паров) и жидкой фазы (капель) высокотоксичных и аварийно химически опасных веществ (АХОВ), нефтепродуктов, концентрированных

кислот, щелочей, радиоактивной пыли, бактериальных аэрозолей, открытого пламени, огнесмесей» [18].

На рисунке 11 изображен специальный защитный костюм СЗК патента № RU186358U1.



1 – капюшон, 2 – ошоюзки, 3 – молния, 4 – защитная планка, 5 – защитная планка, 6 – молния, 7 – хлястик, 8 – хлястик, 9 – напульсники, 10 – наколенники, 11 – усилители, 12 – рамкодержатель, 13 – хлястик, 14 – налокотники, 15 – петля, 16 – напульсник, 17 – манжета, 18 – перчатки хлопчатобумажные, 19 – перчатки защитные, 20 – подшлемника, 21 – рукавицы.

Рисунок 11 – Комплект защитной мембранной одежды патента № RU161707U1

«Стан комбинезона цельнокроеный с задней половиной. Ширина комбинезона в области талии, в области колен в двух местах и в области щиколоток регулируется при помощи хлястиков, застегивающихся на шпеньки. Брючины комбинезона оканчиваются притачными осоюзками. Области колен усилены наколенниками. На спине в области талии имеются усилители. На левой стороне комбинезона располагается кармашек из прозрачной пленки для размещения бирки с указанием ФИО пользователя» [18].

«Заявляемая полезная модель обеспечивает дополнительную надежность при эксплуатации за счет усилительных накладок в местах наибольшей истираемости, обеспечивает удобство в эксплуатации, комфортность пребывания в костюме, а также увеличивает время пребывания в рабочей зоне» [18].

«Конструкция и характеристики костюма соответствуют требованиям ГОСТ 12.4.064-84 «ССБТ. Костюмы изолирующие. Общие технические требования и методы испытаний», ГОСТ Р ИСО 16602-2010 «ССБТ. Одежда специальная для защиты от химических веществ. Классификация, маркировка и эксплуатационные требования» [18].

Рассматриваемый специальный защитный костюм СЗК патента № RU186358U1 обеспечит безопасность работника при истечении или выбросе агрессивных химических веществ и растворов, находящиеся в скрытых полостях производственного оборудования (насосах, трубопроводах, регулирующей и запорной арматуры) при демонтаже технологического оборудования для дальнейшего проведения ремонтных работ на оборудовании цеха №35 ПАО «КуйбышевАзот».

4 Охрана труда

Приказом генерального директора ОАО «КуйбышевАзот» № 476 от 06.06.2005 г. на предприятии создано Управление промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды. В соответствии с этим приказом в составе Управления создано координационно-аналитическое бюро системы управления промышленной безопасностью, охраной труда и окружающей среды [13].

Система управления охраной труда на ПАО «КуйбышевАзот» изображена на рисунке 12.

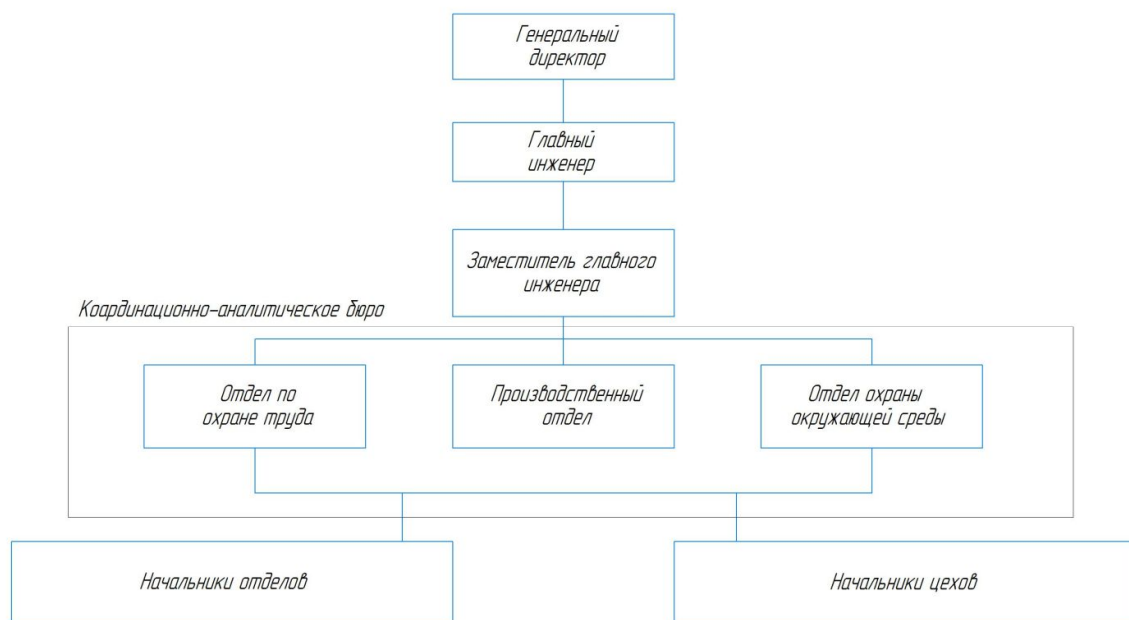


Рисунок 12 – Система управления охраной труда на ПАО «КуйбышевАзот»

Контроль за обеспечением промышленной безопасности на ПАО «КуйбышевАзот» (в каждом производстве, цехе, смене), включающий охрану труда, охрану окружающей природной среды, технический надзор, систему санитарного контроля, систему по предупреждениям и действиям в

чрезвычайных ситуациях, осуществляется соответствующими службами и подразделениями предприятия [17].

Заместитель главного инженера (технический директор) является начальником Управления.

В состав Управления промышленной безопасностью, охраной труда и окружающей среды вошли отделы охраны труда, охраны окружающей среды, военизированный газоспасательный отряд, группы производственного контроля.

Ответственным лицом за проведение сбора данных и анализ аварийности на декларируемом объекте является главный инженер ПАО «КуйбышевАзот» [6].

В качестве рекомендаций по обеспечению технологического и ремонтного персонала СИЗ на ПАО «КуйбышевАзот» необходимо расширить перечень выдаваемых мастеру по ремонту технологического оборудования и слесарю-ремонтнику 5,6 разряда средств индивидуальной защиты путём включения в перечень СИЗ специального изолирующего защитного костюма для защиты от кислот и щелочей, а также их растворов.

Специальный защитный костюм (СЗК) патента № RU186358U1 обеспечит безопасность работника при истечении или выбросе агрессивных химических веществ и растворов, находящиеся в скрытых полостях производственного оборудования (насосах, трубопроводах, регулирующей и запорной арматуры) при демонтаже технологического оборудования для дальнейшего проведения ремонтных работ на оборудовании цеха №35 ПАО «КуйбышевАзот».

План мероприятий по обеспечению работников ПАО «КуйбышевАзот» специальным защитным костюмом СЗК патента № RU186358U1 представлен в таблице 5.

Таблица 5 – План мероприятий по обеспечению работников ПАО «КуйбышевАзот» специальным защитным костюмом СЗК патента № RU186358U1

Рабочее место	Мероприятие	Цель	Дата
Мастер по ремонту технологического оборудования, Слесарь-ремонтник 5,6 разряда	Сбор потребности на обеспечение работников ПАО «КуйбышевАзот» специальным защитным костюмом СЗК	Исключить воздействие агрессивных химических веществ и растворов, находящиеся в скрытых полостях производственного оборудования (насосах, трубопроводах, регулирующей и запорной арматуры) при демонтаже технологического оборудования	Июнь 2021 года
	Подготовка технического задания на поставку для ПАО «КуйбышевАзот» специального защитного костюма СЗК		Июнь 2021 года
	Поставка для ПАО «КуйбышевАзот» специального защитного костюма СЗК		Июль 2021 года
	Проведение производственных испытаний специального защитного костюма СЗК в цехе №35 ПАО «КуйбышевАзот»		Август 2021 года
	Оценка результатов производственных испытаний специального защитного костюма СЗК в цехе №35 ПАО «КуйбышевАзот»		Сентябрь 2021 года

Вывод: реализация предложенного плана мероприятий по обеспечению работников ПАО «КуйбышевАзот» специальным защитным костюмом СЗК патента № RU186358U1 позволит обеспечить безопасность технологического и ремонтного персонала цеха №35 при проведении работ по аварийному и плановому ремонту оборудования.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Экологический риск – один из наиболее возможных характеристик экологической опасности. Он связывает природные и техногенные ЧС с последствиями для окружающей среды и здоровья населения.

Контроль загрязняющих веществ в выбросах в атмосферу, сбросах со сточными водами, загрязнение почвы:

- постоянный мониторинг на стационарных и передвижных источниках выбросов, промплощадке и санитарно-защитной зоне, мониторинг сточных вод предприятия, грунтовых вод,
- учет и контроль движения отходов производства и потребления.

В процессе проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту насосного оборудования, задействованного в технологическом процессе производства циклогексана и циклогексанона в цехе №35 ПАО «КуйбышевАзот» образуются промышленные отходы.

Перечень образующихся промышленных отходов представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Промышленные отходы цеха №35 ПАО «КуйбышевАзот»

Наименование подразделения	п/н площадки	Месторасположение площадки	Вид образующихся отходов
1	2	3	4
Цех №35	79	кор.905 А	Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный) [12]
	80		Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный) [12]
			Смет с территории [12]
			Бумажно-полиэтиленовая тара загрязненная [12]
			Отходы спецодежды и спецобуви [12]
			Мусор от бытовых помещений организаций крупногабаритный [12]

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4
	88	кор. 825	Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный) [12]
			Мусор строительный от разборки зданий [12]
			Смет с территории [12]
			Мусор строительный от разборки зданий [12]
			Мусор от бытовых помещений организаций крупногабаритный [12]
			Бумажно-полиэтиленовая тара загрязненная [12]
	90	кор. 825	Песок, загрязненный маслами (содержание масел менее 15%) [12]
			Мусор строительный от разборки зданий [12]
			Отходы спецодежды и спецобуви [12]
			Бумажно-полиэтиленовая тара загрязненная [12]
			Мусор от бытовых помещений организаций крупногабаритный [12]
			Обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел менее 15%) [12]
			Сальниковая набивка асбестографитовая, промасленная (содержание масла менее 15%) [12]
			Пыль (порошок) от шлифования черных металлов с содержанием черных металлов 50% и более [12]
			Резиновые изделия незагрязненные, потерявшие потребительские свойства [12]
			67
	Лом черных металлов несортированный [12]		
	Лом и отходы, содержащие цветные металлы [12]		

Твердые горючие вещества (листья и ветки деревьев, сухая трава, деревянная тара) при уборке территории участков ТТЦ складываются на

площадке для твердых отходов производства с последующим вывозом их на свалку.

Промасленная ветошь, образующаяся при ремонте и эксплуатации насосного оборудования, собирается в специально отведенную тару с крышкой и ежедневно выносятся из помещения.

Разработаем программу производственного экологического контроля для ПАО «КуйбышевАзот».

«Программа производственного экологического контроля (далее – Программа) должна разрабатываться и утверждаться юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, осуществляющими хозяйственную и (или) иную деятельность на объектах I, II и III категорий (далее – объекты), по каждому объекту с учетом его категории, применяемых технологий и особенностей производственного процесса, а также оказываемого негативного воздействия на окружающую среду» [10].

В таблице 7 представлена программа производственного экологического контроля для ПАО «КуйбышевАзот».

Таблица 7 – Программа производственного экологического контроля для ПАО «КуйбышевАзот»

Наименование мероприятий по контролю	Ответственное лицо	Периодичность выполнения
1	2	3
Инвентаризация специфических загрязняющих веществ в пыле-газовых выбросах предприятия	Заместитель главного инженера (технический директор) ПАО «КуйбышевАзот»	1 раз в 2 года
Инвентаризация отходов производства и потребления и объектов их накопления	Заместитель главного инженера (технический директор) ПАО «КуйбышевАзот»	Ежегодно
Учет и контроль движения отходов производства и потребления	Начальник производственного отдела координационно-аналитического бюро ПАО «КуйбышевАзот»	постоянно

Продолжение таблицы 7

1	2	3
Подготовка статистической отчетности и сдача результатов в службы экологического контроля	Начальник отдела охраны окружающей среды координационно-аналитического бюро ПАО «КуйбышевАзот»	в соответствии со сроками сдачи
Своевременное внесение платежей за негативное воздействие на окружающую среду	Начальник финансово-экономического управления ПАО «КуйбышевАзот»	в соответствии со сроками оплаты
Контроль специфических веществ в пылегазовых выбросах	Начальник отдела охраны окружающей среды координационно-аналитического бюро ПАО «КуйбышевАзот»	постоянно
Контроль за вредными для организма человека газами, парами, жидкостями и пылью; за аварийно химически опасными веществами (аммиак, пары азотной, пары серной кислоты, серный ангидрид, окислы азот); за взрывоопасными смесями	Начальник отдела охраны окружающей среды координационно-аналитического бюро ПАО «КуйбышевАзот»»	постоянно
Мониторинг на стационарных и передвижных источниках выбросов, промплощадке и санитарно-защитной зоне	Начальник отдела охраны окружающей среды координационно-аналитического бюро ПАО «КуйбышевАзот»	постоянно
Мониторинг сточных вод предприятия	Начальник отдела охраны окружающей среды координационно-аналитического бюро ПАО «КуйбышевАзот»	постоянно

Вывод: на основе изложенного, заботясь о своей безопасности, определенные структуры ПАО «КуйбышевАзот» занимаются анализом и управлением техносферной безопасностью и охраной окружающей среды путём анализа, оценкой и управлением рисками. Ответственным за организацию анализа и управления техносферной безопасностью и охраной окружающей среды в ПАО «КуйбышевАзот» является начальник отдела охраны окружающей среды координационно-аналитического бюро.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Декларация безопасности использования горючих жидкостей в технологическом процессе цехов получения циклогексанона №№ 22,35 производства капролактама ПАО «КуйбышевАзот», в целом, соответствует требованиям РД 03-357-00 «Методические рекомендации по составлению декларации промышленной безопасности опасного производственного объекта».

Перечень основных причин возможных аварийных ситуаций:

- длительные отключения энергоснабжения, паро - водоснабжения,
- разгерметизация аппаратов и насосов,
- разрушение конструкции реакторов стадии окисления,
- отказы работы приборов контроля и автоматики (КИА и А),
- нарушение значений критических параметров процесса,
- ошибки эксплуатационного персонала,
- воздействие природных и других внешних факторов.

Наиболее вероятные причины аварийных ситуаций:

- отказ систем противоаварийной защиты,
- образование трещин, свищей в корпусах аппаратов или насосов,
- ошибки обслуживающего персонала,
- некачественный ремонт коммуникаций,
- механические повреждения.

Вероятность возникновения аварийных ситуаций от внешнего источника или от аварии соседних объектов очень низка.

Смертельные поражения людей в аварийных ситуациях в отделении окисления возможны только на территории ПАО «КуйбышевАзот».

В случае возникновения чрезвычайной аварийной ситуации предусматривается выполнение следующих мероприятий, направленных на защиту людей от поражающих факторов аварии:

- своевременное и быстрое оповещение всех рабочих и служащих предприятия о возникновении аварийной ситуации;
- использование средств индивидуальной защиты;
- организованный выход рабочих и служащих из зоны поражения;
- розыск и оказание помощи пострадавшим;
- рассредоточение и эвакуация рабочих, служащих в загородную зону.

При авариях с выбросом (разливом) токсичных продуктов рабочие и служащие под руководством начальников цехов, смен или самостоятельно выходят из зоны поражения в направлениях, указанных в информации дежурного диспетчера, или в направлении, перпендикулярном направлению ветра.

Руководителем работ по локализации аварий, ликвидации последствий аварии, организации проведения спасательных и других неотложных работ является главный инженер или лицо, его замещающее.

Локализация аварии начинается немедленно с получением сигнала об аварии. Локализация аварии осуществляется силами аварийно-технической службы военизированного газоспасательного отряда (ВГСО) ПАО «КуйбышевАзот» во взаимодействии со службами оповещения, ПРиПХЗ (противорадиационной, противохимической защиты), спасательной, медицинской помощи, а также с формированиями аварийно-спасательной, противопожарной служб района (города) и отрядом быстрого реагирования.

Определение объема спасательных работ, приемов и способов их выполнения (привлекаемых сил и средств ГО), расчет времени на ведение спасательных и других неотложных работ проводится на основании данных разведки и предложений расчетно-аналитической группы.

К проведению спасательных и других неотложных работ в ходе ликвидации последствий привлекаются:

- спасательная команда, команда РХЗ (радиационная и химическая защита) и другие формирования ГО объекта;

- специализированный военизированный отряд быстрого реагирования;
- приданные формирования ГО района, города;
- рабочие, служащие объединения и население в добровольном порядке.

Спасательные и другие неотложные работы ведутся круглосуточно до их полного окончания, в первую очередь, проводятся работы по устройству проездов и проходов к месту аварии, где могут находиться пострадавшие.

ВГСО ПАО «КуйбышевАзот» и пожарная часть ПЧ-35 совместно принимают участие в локализации аварийной ситуации и ликвидации ее последствий в непригодной для дыхания атмосфере, требующей применения изолирующих костюмов и аппаратов, осуществляют вынос пострадавших из зоны поражения, тушение возникших пожаров, предотвращение их распространения, вынос пострадавших из огня [15].

ОПСБ (охранные подразделения службы безопасности) выставляет оцепление зоны поражения с целью предотвращения прохода людей на территорию цеха или очага аварии, выставляет пост регулирования КПП для пропуска подразделений для ведения спасательных и других неотложных работ. Через 1,5-2 ч оцепление ОПСБ заменяется звеньями оцепления, выделенными из цехов предприятия. Они действуют под руководством ответственного руководителя работ по ликвидации аварии (начальника цеха, главного инженера, генерального директора).

Начальники смен цехов №№ 8, 9 под руководством начальников цехов проводят отключение систем электроснабжения аварийных участков, организуют автономное электроосвещение мест проведения аварийно-спасательных работ в темное время суток, прокладку к месту аварии электросиловых линий, а также бесперебойную подачу воды пожарным расчетам к месту локализации аварии.

Медсанчасть оказывает первую медицинскую помощь пострадавшим, отправку пораженных лиц в стационарные лечебные учреждения.

Нештатные формирования, такие как санитарные дружины, звенья, посты, комплектуются в соответствии с утвержденной начальником ГО структурой из числа работников цехов, определенных начальником штаба ГО предприятия.

Формирования медицинской службы привлекаются для проведения медицинской разведки, оказания первой доврачебной помощи людям, пострадавшим в очаге поражения, укрытым в защитных сооружениях, прибывшим на сборочно-эвакуационный пункт и на эвакуомаршрутах, а также для проведения санитарно-гигиенических и профилактических работ.

Вывод:

Степень выявленных опасностей на исследуемом объекте является достаточно полной и позволяет оценить масштабы и тяжесть последствий аварий и ЧС при их возникновении на объекте. При анализе риска аварий выбраны обоснованные и наиболее опасные и вероятные сценарии их развития.

Проведенная оценка уровня риска позволяет заключить, что разработанный комплекс мероприятий по предупреждению аварийных и чрезвычайных ситуаций на объекте является достаточным, конкретным по срокам, видам работ и мероприятий.

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В качестве рекомендаций по обеспечению технологического и ремонтного персонала СИЗ на ПАО «КуйбышевАзот» было принято решение о необходимости обеспечить данных работников специальным защитным костюм СЗК патента № RU186358U1.

План мероприятий по обеспечению работников ПАО «КуйбышевАзот» специальным защитным костюм СЗК патента № RU186358U1 представлен в таблице 8.

Таблица 8 – План мероприятий по обеспечению работников ПАО «КуйбышевАзот» специальным защитным костюм СЗК патента № RU186358U1

Рабочее место	Мероприятие	Цель	Дата
1	2	3	4
Мастер по ремонту технологического оборудования, Слесарь-ремонтник 5,6 разряда	Сбор потребности на обеспечение работников ПАО «КуйбышевАзот» специальным защитным костюм СЗК	Исключить воздействие агрессивных химических веществ и растворов, находящиеся в скрытых полостях производственного оборудования (насосах, трубопроводов, регулирующей и запорной арматуры) при демонтаже технологического оборудования	Июнь 2021 года
	Подготовка технического задания на поставку для ПАО «КуйбышевАзот» специального защитного костюма СЗК		Июнь 2021 года
	Поставка для ПАО «КуйбышевАзот» специального защитного костюма СЗК		Июль 2021 года
	Проведение производственных испытаний специального защитного костюма СЗК в цехе №35 ПАО «КуйбышевАзот»		Август 2021 года

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4
	Оценка результатов производственных испытаний специального защитного костюма СЗК в цехе №35 ПАО «КуйбышевАзот»		Сентябрь 2021 года

Реализация предложенного плана мероприятий по обеспечению работников ПАО «КуйбышевАзот» специальным защитным костюмом СЗК патента № RU186358U1 позволит обеспечить безопасность технологического и ремонтного персонала цеха №35 при проведении работ по аварийному и плановому ремонту оборудования.

Специальный защитный костюм (СЗК) патента № RU186358U1 обеспечит безопасность работника при истечении или выбросе агрессивных химических веществ и растворов, находящиеся в скрытых полостях производственного оборудования (насосах, трубопроводах, регулирующей и запорной арматуры) при демонтаже технологического оборудования для дальнейшего проведения ремонтных работ на оборудовании цеха №35 ПАО «КуйбышевАзот».

Экономическая эффективность мероприятий по снижению производственного травматизма оценивается сравнением произведенных затрат к величине положительного эффекта.

Положительный эффект от реализации предложенного плана мероприятий по обеспечению работников ПАО «КуйбышевАзот» специальным защитным костюмом при снижении травматизма ремонтного персонала цеха №35 будет выражен в уменьшении величины страховых взносов, вносимых ПАО «КуйбышевАзот» по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев. Для этого произведём расчет размера скидок или надбавок к тарифам на обязательное страхование от несчастных случаев для ПАО «КуйбышевАзот» [11].

«Данные для расчетов скидок и надбавок представлены в таблице 9» [11].

Таблица 9 – Данные для расчетов скидок и надбавок

Показатель	усл. обоз	ед. изм.	2018	2019	2020
1	2	3	4	5	6
«Среднесписочная численность работающих» [11]	N	чел	5395	5395	5395
«Количество страховых случаев за год» [11]	K	шт.	2	3	0
«Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом» [11]	S	шт.	2	3	0
«Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем» [11]	T	дн	52	75	0
«Сумма обеспечения по страхованию» [11]	O	руб	109200	142500	0
«Фонд заработной платы за год» [11]	ФЗП	руб	1942200000	1942200000	1942200000
«Число рабочих мест, на которых проведена специальная оценка условий труда» [11]	q11	шт	-	-	3261
«Число рабочих мест, подлежащих специальной оценке условий труда» [11]	q12	шт.	-	-	3263
«Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам специальной оценки условий труда» [11]	q13	шт.	-	-	2384
«Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры» [11]	q21	чел	-	-	5377
«Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры» [11]	q22	чел	-	-	2390

«Показатель $a_{стр}$ – отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов» [11].

«Показатель $a_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле» [11]:

$$a_{\text{стр}} = \frac{O}{V}, \quad (1)$$

где «O – сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, (руб.)» [11];

«V – сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.)» [11]:

$$V = \sum \PhiЗП \times t_{\text{стр}}, \quad (2)$$

«где $t_{\text{стр}}$ – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [11].

$$V = \sum 5826600000 \times 0,011 = 64092600 \text{ руб}$$

$$a_{\text{стр}} = \frac{251700}{64092600} = 0,004$$

«Показатель $b_{\text{стр}}$ – количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих» [11].

«Показатель $b_{\text{стр}}$ рассчитывается по следующей формуле» [11]:

$$b_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N}, \quad (3)$$

«где K – количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему» [11];

«N – среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.)» [11];

$$b_{\text{стр}} = \frac{5 \times 1000}{5395} = 0,92$$

«Показатель $c_{\text{стр}}$ – количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом» [11].

«Показатель $c_{\text{стр}}$ рассчитывается по следующей формуле» [11]:

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S}, \quad (4)$$

где « T – число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему» [11];

« S – количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему» [11].

$$c_{\text{стр}} = \frac{127}{75} = 25,4$$

«Коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя q_1 » [11].

«Коэффициент q_1 рассчитывается по следующей формуле» [11]:

$$q_1 = (q_{11} - q_{13})/q_{12}, \quad (5)$$

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

« q_{12} – общее количество рабочих мест» [11];

«q13 – количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда» [11];

$$q1 = \frac{3261-2384}{3263} = 0,27$$

«Коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя q2» [11].

«Коэффициент q2 рассчитывается по следующей формуле» [11]:

$$q2 = q21/q22 , \quad (6)$$

«где q21 – число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года» [11];

«q22 – число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя» [11].

$$q2 = \frac{2390}{5395} = 0,44$$

Рассчитаем скидку на страхование работников:

$$C(\%) = 1 - \left\{ \frac{\left(\frac{a_{стр}}{a_{вэд}} + \frac{b_{стр}}{b_{вэд}} + \frac{c_{стр}}{c_{вэд}} \right)}{3} \right\} \times q1 \times q2 \times 100 , \quad (7)$$

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{(0,04/0,03+0,92/1,49+25,4/91,8)}{3} \right\} \cdot 0,27 \cdot 0,997 \cdot 100 = 9,78$$

«Рассчитываем размер страхового тарифа на следующий год с учетом скидки или надбавки» [11]:

$$t_{cmp}^{2020} = t^{2019} - t^{2019} \times C \quad (8)$$

$$t_{cmp}^{2020} = 1,1 - 1,1 \times 0,0978 = 1,01$$

«Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году» [11]:

$$V^{2020} = \Phi З П^{2020} \times t_{cmp}^{2019} \quad (9)$$

$$V^{2021} = 1942200000 \times 1,1\% = 2136420 \text{ руб.},$$

$$V^{2022} = 1942200000 \times 1,01 = 1942200 \text{ руб.},$$

«Определяем размер экономии страховых взносов в следующем году» [11]:

$$\mathcal{E} = V^{2022} - V^{2021} \quad (10)$$

$$\mathcal{E} = 21364200 - 19422000 = 1942000 \text{ руб.},$$

Таким образом, за счет реализации мероприятий по обеспечению технологического и ремонтного персонала цеха №35 ПАО «КуйбышевАзот» специальным защитным костюм СЗК патента № RU186358U1 при проведении работ по аварийному и плановому ремонту оборудования позволит сэкономить на уплате страховых взносов 1942 тыс. руб.

Стоимость затрат на реализацию мероприятия приведена в таблице 10.

Таблица 10 – Смета затрат на обеспечение технологического и ремонтного персонала цеха №35 ПАО «КуйбышевАзот» специальным защитным костюмом СЗК

Виды работ	Стоимость за единицу, руб.	Количество, шт.	Итого, руб.
Стоимость специального защитного костюма СЗК	85000	20	1700000

Оценка экономического эффекта определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E} - \mathcal{Z}_{ед}$$

«где $\mathcal{Z}_{ед}$ – единовременные затраты на проведение мероприятий по улучшению условия труда, руб» [11].

$$\mathcal{E}_r = 1942000 - 1700000 = 242000 \text{ руб.}$$

«Срок окупаемости затрат на проводимые мероприятия определяется соотношением суммы произведенных затрат к общему годовому экономическому эффекту» [11].

«Коэффициент экономической эффективности – это величина, обратная сроку окупаемости» [11].

$$T_{ед} = \mathcal{Z}_{ед} / \mathcal{E}_r \tag{25}$$

$$T_{ед} = 1700000 / 1942000 = 0,88 \text{ года}$$

«Коэффициент экономической эффективности затрат» [11]:

$$E = 1 / T_{ед}, \text{ год}^{-1} \tag{26}$$

«где $T_{ед}$ – срок окупаемости единовременных затрат, год» [11].

$$E = 1 / 0,88 = 1,14 \text{ год}^{-1}$$

«Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности» [11].

«Данные для расчета социальной эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда представлены в таблице 9» [11].

Таблица 9 – Данные для расчета социальной эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда

Наименование показателя	усл.обо зн.	ед. измер	Данные	
			1	2
1	2	3	4	5
«годовая среднесписочная численность работников» [11]	ССЧ	чел.	5395	5395
«Число пострадавших от несчастных случаев на производстве» [11]	Чнс	чел.	3	0
«Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями» [11]	Днс	дн	75	0
«Плановый фонд рабочего времени в днях» [11]	Фплан	дни	248	248

«Коэффициент частоты травматизма» [11]:

$$K_{\text{ч}} = \frac{1000 \times \text{Ч}}{\text{ССЧ}}, \quad (12)$$

«где Ч_{нс} – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел» [11].

«ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел» [11].

$$K_{\text{чб}} = \frac{1000 \times 3}{5395} = 0,556$$

$$K_{\text{ч.пр}} = \frac{1000 \times 0}{5395} = 0$$

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100\% - (K_{\text{ч}^{\text{п}}} / K_{\text{ч}^{\text{б}}}) \times 100\% = 100\% - (0,556) \times 100\% = 44,44\%$$

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{K_{\text{т}}^{\text{п}}}{K_{\text{т}}^{\text{б}}} \times 100, \quad (13)$$

где K_T^6 , $K_T^п$ – «коэффициент частоты травматизма до и после проведения мероприятий» [11];

«ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел» [11].

$$\Delta K_T = 100 - \frac{0}{25} \times 100 = 0$$

«Коэффициент тяжести травматизма» [11]:

$$K_m = \frac{D_{нс}}{Ч_{нс}}, \quad (14)$$

«где $Ч_{нс}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел» [11].

« $D_{нс}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем, дн» [11].

$$K_T^6 = \frac{75}{3} = 25 \text{ чел.},$$

$$K_T^п = \frac{0}{0} = 0 \text{ чел.}$$

«Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год» [11]:

$$ВУТ = \frac{100 \cdot D_{нс}}{ССЧ} \quad (18)$$

«где $Ч_{нс}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел» [11].

«ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел» [11].

$$ВУТ^6 = \frac{100 \cdot 25}{5395} = 0,46 \text{ дней}$$

$$\text{ВУТ}_{\text{п}} = \frac{100 \cdot 0}{5395} = 0 \text{ дней}$$

«Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего» [11]:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - \text{ВУТ} \quad (19)$$

«где $\Phi_{\text{план}}$ – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дн» [11].

$$\Phi_{\text{факт.б.}} = 248 - 0,46 = 247,54 \text{ дней}$$

«Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда» [11]:

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт.п}} - \Phi_{\text{факт.б}} \quad (20)$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 247,61 - 0 = 247,61 \text{ дней}$$

«Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу» [11]:

$$\mathcal{E}_{\text{ч}} = \frac{\text{ВУТ}_1 - \text{ВУТ}_2}{\Phi_{\text{факт1}}} \cdot \text{Ч}_1 \quad (21)$$

«где ВУТ_1 , ВУТ_2 – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год, дни;

$\Phi_{\text{факт1}}$ – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни;

Ч_1 – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям, чел» [11].

$$\mathcal{E}_{\text{ч}} = \frac{0,46 - 0}{248} \cdot 18 = 0,033$$

Вывод: реализация предложенного плана мероприятий по обеспечению работников ПАО «КуйбышевАзот» специальным защитным костюмом СЗК патента № RU186358U1 позволит обеспечить безопасность технологического и ремонтного персонала цеха №35 при проведении работ по аварийному и плановому ремонту оборудования. Предложенный специальный защитный костюм (СЗК) обеспечит безопасность работника при истечении или выбросе агрессивных химических веществ и растворов, находящиеся в скрытых полостях производственного оборудования (насосах, трубопроводах, регулирующей и запорной арматуры) при демонтаже технологического оборудования, за счёт чего экономическая эффективность будет выражена экономией ПАО «КуйбышевАзот» на уплате страховых взносов в сумме 1942000 рублей в год. При покупке 20 специальных костюмов стоимость затрат окупится за 0,88 года.

Заключение

Цель работы – обеспечение технологического и ремонтного персонала СИЗ на ПАО «КуйбышевАзот» достигнута путём решения поставленных задач.

Условия эксплуатации технологического оборудования ПАО «КуйбышевАзот», а также прием, хранение, замер, учет и использование в технологическом процессе опасных веществ, в целом, соответствуют требованиям существующих норм и правил в области промышленной безопасности.

При выполнении работ по техническому обслуживанию и ремонту насосного оборудования, задействованного в технологическом процессе производства циклогексана и циклогексанона в цехе №35 ПАО «КуйбышевАзот» случаи травматизма возникают в основном из-за обращения в технологических аппаратах и оборудовании химических растворов и веществ, которые могут воздействовать на кожу, глаза и органы дыхания работников.

Проведя анализ статистики производственного травматизма сделаны следующие выводы:

- почти половина всех случаев травматизма в цехе №35 ПАО «КуйбышевАзот» пришлось на работы по аварийному ремонту (8 случаев травматизма) и плановому ремонту оборудования (4 случая травматизма);
- в 75% случаев травматизма причинами являлись химические ожоги и отравления, то есть в качестве источника опасности выступали химические вещества и растворы, находящихся в скрытых полостях производственного оборудования (насосах, трубопроводах, регулирующей и запорной арматуры);
- в 75% случаев травматизма травмировался ремонтный персонал цеха №35 ПАО «КуйбышевАзот» со стажем работы до 3-х лет из-за

отсутствия СИЗ и нарушении трудовой дисциплины.

По результатам анализа обеспеченности мастера по ремонту технологического оборудования и слесаря-ремонтника 5,6 разряда, задействованных в технологическом процессе производства циклогексана и циклогексанона в цехе №35 средствами индивидуальной защиты можно сделать вывод, что перечень средств индивидуальной защиты, выданный данным работникам недостаточен, так как не учитывает на анализируемых рабочих местах всех опасностей, таких как истечение или выброс агрессивных химических веществ и растворов, находящиеся в скрытых полостях производственного оборудования (насосах, трубопроводах, регулирующей и запорной арматуры) при демонтаже технологического оборудования.

В качестве рекомендаций по обеспечению технологического и ремонтного персонала СИЗ на ПАО «КуйбышевАзот» было принято решение о необходимости обеспечить данных работников специальным защитным костюмом СЗК патента № RU186358U1.

Предложенный специальный защитный костюм (СЗК) обеспечит безопасность работника при истечении или выбросе агрессивных химических веществ и растворов, находящиеся в скрытых полостях производственного оборудования (насосах, трубопроводах, регулирующей и запорной арматуры) при демонтаже технологического оборудования, за счёт чего экономическая эффективность будет выражена экономией ПАО «КуйбышевАзот» на уплате страховых взносов в сумме 1942000 рублей в год. При покупке 20 специальных костюмов стоимость затрат окупится за 0,88 года.

Проведенная оценка уровня риска позволяет заключить, что разработанный комплекс мероприятий по предупреждению АС и ЧС на объекте является достаточным, конкретным по срокам, видам работ и мероприятий.

Список используемых источников

1. Защитная фильтрующая одежда специального назначения [Электронный ресурс] : патент № RU192612U1: автор – Уваев Вильдан Валерьевич (RU); патентообладатель – Открытое акционерное общество «Казанский химический научно-исследовательский институт» (RU); заявка – 11.05.2017; публикация – 23.09.2019. URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU192612U1_20190923 (дата обращения: 12.01.2021).
2. Каталог «КуйбышевАзот». Циклогексаны и циклогексаноны [Электронный ресурс]. URL: <https://kuazot.nt-rt.ru/catalog/ciklogeksany-i-ciklogeksanony> (дата обращения: 15.01.2021).
3. Капролактамы. Технические условия [Электронный ресурс] : ГОСТ 7850-2013 (с Изменением N 1). URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200105430> (дата обращения: 18.01.2021).
4. Комплект защитной мембранной одежды [Электронный ресурс] : Патент № RU161707U1: автор – Уваев Вильдан Валерьевич (RU); патентообладатель – Открытое акционерное общество «Казанский химический научно-исследовательский институт» (RU); заявка – 06.04.2015; публикация – 27.04.2016. URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU161707U1_20160427 (дата обращения: 16.01.2021).
5. Маркет Репорт. Новости рынка полимеров [Электронный ресурс]. URL: http://www.mrcplast.ru/news-news_open-320816.html (дата обращения: 12.01.2021).
6. Методические рекомендации по составлению декларации промышленной безопасности опасного производственного объекта [Электронный ресурс] : РД 03-357-00. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200029036> (дата обращения: 19.01.2021).
7. Никольский Б.Н., Справочник химика: Том 2 Основные свойства

неорганических и органических соединений. Часть 2 / Б.Н. Никольский, В.А. Рабинович – М.: Книга по Требованию, 2013 – 628 с.

8. Об утверждении Правил по охране труда при размещении, монтаже, техническом обслуживании и ремонте технологического оборудования [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 27.11.2020 № 833н. URL: <http://docs.cntd.ru/document/573068702> (дата обращения: 04.01.2021).

9. Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам химических производств, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением [Электронный ресурс] : Приказ Минздравсоцразвития России от 11.08.2011 № 906н (с изменениями на 20 февраля 2014 года). URL: <http://docs.cntd.ru/document/902295797> (дата обращения: 20.01.2021).

10. Об утверждении требований к содержанию программы производственного экологического контроля, порядка и сроков представления отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля [Электронный ресурс] : Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 28.02.2018 № 74. URL: <http://docs.cntd.ru/document/557014302> (дата обращения: 28.01.2021).

11. Об утверждении Методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда России от 01.08.2012 № 39н. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902363899> (дата обращения: 05.02.2021).

12. Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов [Электронный ресурс] : Приказ Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 22 мая 2017 года № 242. URL: <http://docs.cntd.ru/document/542600531> (дата обращения: 20.01.2021).

13. Об утверждении Рекомендаций по организации работы службы охраны труда в организации [Электронный ресурс] : Постановление Минтруда РФ от 8 февраля 2000 г. № 14. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901758673> (дата обращения: 19.01.2021).

14. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.003-2015. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 04.01.2021).

15. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 12.3.047-2012. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200103505> (дата обращения: 20.01.2020).

16. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов [Электронный ресурс] : СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902065388> (дата обращения: 13.01.2021).

17. Системы управления охраной труда. Общие требования [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.230-2007. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200052851> (дата обращения: 16.01.2021).

18. Специальный защитный костюм СЗК [Электронный ресурс] : Патент № RU186358U1: автор – Тарасов Леонид Андреевич (RU); патентообладатель – Открытое акционерное общество «Казанский химический научно-исследовательский институт» (RU); заявка – 14.08.2017; публикация – 16.01.2019. URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU186358U1_20190116 (дата обращения: 16.01.2021).

19. Циклогексан технический. Технические условия [Электронный ресурс] : ГОСТ 14198-78. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200020589> (дата обращения: 09.01.2021).

20. Циклогексанон технический. Технические условия [Электронный ресурс] : ГОСТ 24615-81 (СТ СЭВ 1681-79) (с Изменениями N 1, 2, с Поправкой). URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200020604> (дата обращения:

09.01.2021).

21. Personal protective equipment [electronic resource]. URL: <https://www.ilo.org/global/topics/labour-administration-inspection/resources-library/publications/guide-for-labour-inspectors/personal-protective-equipment/lang--en/index.htm> (date of application: 07.01.2021).

22. I Risk at Work - Personal protective equipment [electronic resource]. URL: <https://www.hse.gov.uk/toolbox/ppe.htm> (date of application: 07.01.2021).

23. Safety in Chemical Industry [electronic resource]. URL: <https://www.worldofchemicals.com/648/chemistry-articles/safety-in-chemical-industry.html> (date of application: 07.01.2021).

24. Technical regulations on the safety of chemical products [electronic resource]. URL: <http://mintest-russia.com/news/technical-regulations-on-the-safety-of-chemical-products/> (date of application: 07.01.2021)..

25. The Must-Have Checklist for Chemical Plant Turnaround Safety [electronic resource]. URL: <https://safels.com/chemical-plant-turnaround-safety/> (date of application: 07.01.2021).

