

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 «Идентификация опасностей и управление рисками в области
производственной безопасности при производстве карбамида в ПАО
«КуйбышевАзот»

Студент

С.С. Сутковой

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.В. Резникова

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

Консультанты

к. э. н, доцент Т.Ю. Фрезе

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

А. В. Егорова

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

Тольятти 2022

Аннотация

В бакалаврской работе представлена идентификация опасностей и управление рисками в области производственной безопасности при производстве карбамида на примере ПАО «КуйбышевАзот», и разработаны мероприятия по их снижению.

Объем бакалаврской работы - 67 страниц, 18 рисунков, 8 таблиц, 24 источника используемой литературы, 2 Приложения.

В первом разделе представлен технологический процесс карбамида в цехе №4 ПАО «КуйбышевАзот».

Во втором разделе рассмотрены требования, функционал и обязанности аппаратчика синтеза 5-го разряда в процессе производства карбамида и рассмотрены производственные риски, воздействующие на него с применением различных методов.

В третьем разделе проанализированы причины травматизма при производстве карбамида.

В четвертом разделе разработаны мероприятия по снижению производственных рисков, воздействующих на аппаратчика синтеза 5-го разряда.

В пятом разделе разработана процедура прохождения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров.

В шестом разделе разработана процедура «Выдача дубликата разрешения на выбросы».

В седьмом разделе проведен анализ возможных аварийных ситуаций при производстве карбамида и предложены мероприятия, направленные на обеспечение безопасности персонала ПАО «КуйбышевАзот».

В восьмом разделе проведена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Abstract

The bachelor's thesis presents the identification of hazards and risk management in the field of industrial safety in the production of urea on the example of «KuibyshevAzot», and measures to reduce them have been developed.

The bachelor's work consists of 66 pages, 18 figures, 7 tables, 23 sources of literature used, 2 Appendices.

The first section presents the technological process of carbamide in workshop №4 of «KuibyshevAzot».

In the second section, the requirements, functionality and responsibilities of the 5th-grade synthesis apparatchik in the process of urea production are considered and the production risks affecting it using various methods are considered.

The third section analyzes the causes of injuries in the production of urea.

In the fourth section, measures have been developed to reduce production risks affecting the 5th-grade synthesis apparatchik.

In the fifth section, the procedure for passing mandatory preliminary and periodic medical examinations has been developed.

In the sixth section, the procedure «Issuance of a duplicate emission permit» has been developed.

In the seventh section, an analysis of possible emergency situations in the production of urea was carried out and measures aimed at ensuring the safety of the personnel of «KuibyshevAzot» were proposed.

The eighth section evaluates the effectiveness of measures to ensure technosphere safety.

Содержание

Введение.....	6
Термины и определения	7
Перечень сокращений и обозначений.....	8
1 Технологический процесс производства карбамида в ПАО «КуйбышевАзот»	9
2 Анализ производственных рисков.....	15
3 Анализ травматизма.....	22
4 Разработка мероприятий по снижению риска.....	28
5 Охрана труда.....	32
6 Разработка регламентированной процедуры по охране окружающей среды и экологической безопасности.....	35
7 Защита в аварийных и чрезвычайных ситуациях	37
Радиусы (границы) зон разрушений, м.....	38
8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	44
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий и охраны труда	44
8.2 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	45
8.3 Расчет размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	45

8.4 Санитарно-гигиеническая эффективность мероприятий по охране труда	50
8.5 Экономическая эффективность мероприятий по охране труда	54
Заключение	58
Приложение А Заявление о финансовом обеспечении 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.....	68
Приложение Б План 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.....	70

Введение

Актуальность. Технологический процесс получения карбамида это сложный процесс, требующий от работников ПАО «КуйбышевАзот» строгого соблюдения регламентов, правил и инструкций в области охраны труда, производственной и промышленной безопасности. В связи с этим, разработка мероприятий по снижению производственных рисков на предприятиях химической промышленности актуальна.

Цель работы – разработать мероприятия по снижению риска посредством идентификации опасностей и управление рисками в области производственной безопасности при производстве карбамида на примере ПАО «КуйбышевАзот».

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

- проанализировать технологический процесс производства карбамида в ПАО «КуйбышевАзот»;
- провести анализ производственных рисков при производстве карбамида методами: «Дерево событий» (ETA), «Дерево отказов» (FTA), «Анализ видов и последствий отказов (FMEA);
- провести анализ травматизма;
- разработать мероприятия по снижению риска, воздействующих на аппаратчика синтеза 5-го разряда.
- разработать процедуру прохождения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров;
- разработать процедуру «Выдача дубликата разрешения на выбросы»;
- провести анализ возможных аварийных ситуаций при производстве карбамида и предложить мероприятия, направленные на обеспечение безопасности персонала ПАО «КуйбышевАзот»;
- оценить эффективность мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Термины и определения

Карбамид – удобрение с амидной формой азота.

Производственные риски – вид рисков, возникающих в процессе производства.

Производственная безопасность – это состояние защищенности основных фондов, работников, а также третьих лиц (включая их имущество) и окружающей среды от воздействия негативных факторов, происшествий, а также вредных и опасных производственных факторов.

Токсодоза – количество вещества, вызывающее определенный токсический эффект у человека.

Управление рисками – процесс принятия и выполнения управленческих решений, направленных на снижение вероятности возникновения риска и минимизацию возможных потерь.

Перечень сокращений и обозначений

ГОСТ – государственный стандарт.

КИП – контрольно-измерительные приборы;

ЛПХ – личные подсобные хозяйства.

МПа – мега Паскаль.

МР – методические рекомендации.

НТР – нормальный технологический режим.

ОВПФ – опасные и вредные производственные факторы.

ПАО – публичное акционерное общество.

ПАЗ – противоаварийная защита.

ПЧР – приоритетное число риска.

СиД – синтез и дистилляция.

ТОиРО – техническое обслуживание и ремонтное обслуживание.

ЦПУ – центральное процессорное устройство.

ЧС – чрезвычайные ситуации.

1 Технологический процесс производства карбамида в ПАО «КуйбышевАзот»

ПАО «КуйбышевАзот» это химическое предприятие, специализирующееся на производстве капролактама, полиамида и продуктов их переработки [16].

Карбамид (мочевина) представляет собой белые или слабокрашенные гранулы которые получают из аммиака и двуокиси углерода. Карбамид предназначен для использования в промышленности в качестве сырья при изготовлении смол, клеев и др., в качестве подкормки для дрожжей при производстве этилового спирта и дистиллятов из пищевого сырья, в сельском хозяйстве, в том числе в личных подсобных хозяйствах (ЛПХ) и фермерских хозяйствах в качестве минерального азотного удобрения, а также в животноводстве в качестве кормовой добавки [5].

Карбамид, изготовленный в ПАО «КуйбышевАзот» соответствует требованиям ГОСТ 2081-2010. Химическое наименование по IUPAC карбонилдиамид, химическая формула $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$.

Относительная молекулярная масса (по международным атомным массам 2003 г.) - 60,06. Химическая формула: $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$.

Процесс производства карбамида $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ в ПАО «КуйбышевАзот» осуществляется в производстве гранулированного карбамида цеха №4.

В цехе №4 для производства карбамида используются два агрегата мощностью 90 тыс. т карбамида в год, введенные в эксплуатацию в 1968 и 1969 годах.

В ПАО «КуйбышевАзот» имеется паспорт безопасности вещества «Карбамид марка Б РПБ 00205311 20 67481», который зарегистрирован 27.04.2021 г.

Схема производства карбамида в цехе №4 ПАО «КуйбышевАзот» представлена на рисунке 1.

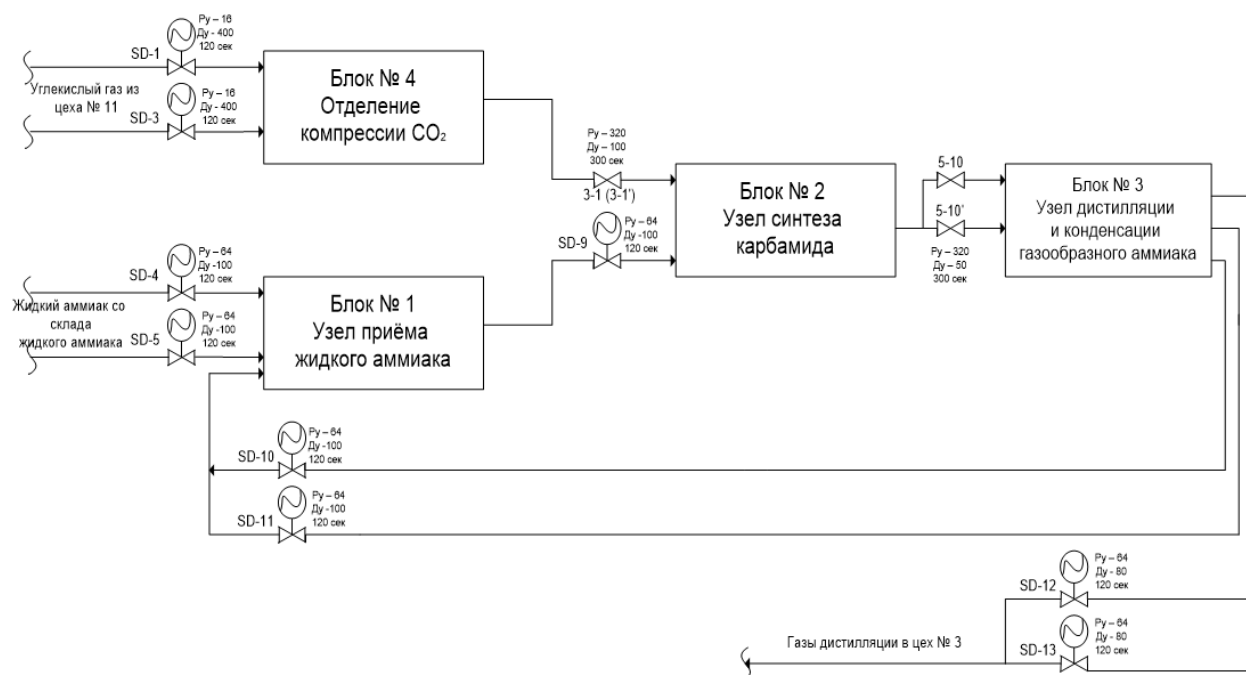


Рисунок 1 - Схема производства карбамида в цехе №4
ПАО «КуйбышевАзот»

В процессе производства карбамида участвует несколько технологических блоков: узел приема жидкого аммиака, узел синтеза карбамида, узел дисцилляции и конденсации газообразного аммиака, отделение компрессии углекислого газа.

В отделении размещено два агрегата синтеза и дистилляции, установлены 3 колонны синтеза, которая может работать на любой агрегат синтеза и дистилляции.

Технологический процесс получения карбамида это сложный химический процесс, который состоит из следующих стадий, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Технологический процесс получения карбамида

Стадия технологического процесса	Оборудование	Примечание
Стадия 1. Синтез карбамида из аммиака и двуокиси	Буфер жидкого аммиака, регулирующий клапан,	Жидкий аммиак поступает в буфер. В буфере происходит

Продолжение таблицы 1

Стадия технологического процесса	Оборудование	Примечание
углерода	коллектор газов дистиляции, холодильник жидкого аммиака, регулирующий клапан LCV-88, колонна синтеза, насосы трубопровод азота, трубопровод хим.грязных стоков на выходе из цеха после холодильника, буфер возвратного аммиака	поддержание аммиака на одном уровне путем сброса сдувок газообразного аммиака через регулирующий клапан
Стадия 2. Двухступенчатая дистиляция плава, конденсация газообразного аммиака и улавливание газовой фазы с получением раствора углеаммонийных солей	Смеситель, колонна синтеза, колонна дистиляции, стриппер-дистиллято насос сточных вод, компрессор, влагоотделители, бак продувок, сепаратор, подогреватель углекислого газа, насос плава карбамида, подогреватель жидкого аммиака, охлаждающий аппарат - «кипящий слой»	Жидкий аммиак охлаждается в холодильнике до температуры 0 - 25 °С за счет испарения жидкого аммиака в межтрубном пространстве. Газообразный аммиак поступает в коллектор с давлением 0,3-0,4 МПа (3-4 кгс/см²).
Стадия 3. Абсорбция аммиака из производственных сдувочных газов, десорбция и гидролиз сточных вод	Колонна синтеза, колонна абсорбции, насосы, компрессор, влагоотделители, бак продувок, сепаратор, подогреватель углекислого газа, сепаратор, гидрозатвор, ванна очистного устройства	Сжатый углекислый газ подают в колонну синтеза. В колонне синтеза происходит образование карбомата аммония.
Стадия 4. Выпаривание водного раствора карбамида выполнена	Трубопровод пара, трубопровод обратной воды на входе в цех, теплообменник, промывная колонна, сборник раствора карбамида, вакуум-испаритель, емкость постоянного напора, десорбер, накопители раствора, сборник конденсата сокового пара	Плав карбомата аммония из смесителя подается в колонну синтеза где продолжает подниматься вверх по колонне синтеза, где происходит дистиляция плава с выделением тепла.
Стадия 5. Гранулирование карбамида выполнено в одну линию	Виброгранулятор плава, конденсатор, рекуператор, испаритель, гидролизер, емкость гранул	Подача раствора карбамида в гранулятор, формирование гранул
Стадия 6. Упаковка,	Поточная упаковочная	Подача гранул на

Продолжение таблицы 1

Стадия технологического процесса	Оборудование	Примечание
складирование, отгрузка готового продукта	линия-автомат, фасовочная машина, ленточный конвейер, емкость для хранения, весовые полуавтоматы	ленточный конвейер, упаковка, складирование

Для безопасного ведения процесса колонны синтеза имеют аварийную блокировку 1-2PIRCAHSH 106 по завышению давления 23,0 МПа (230 кгс/см²). Для обеспечения безопасной эксплуатации оборудования в цех поступает азот из ООО «Праксайр Азот Тольятти» Р-0,6 МПа (6,0 кгс/см²) и азот Р-3,4 МПа (34 кгс/см²).

При срабатывании блокировки происходит автоматическая остановка:

- газовых компрессоров,
- аммиачных насосов,
- карбаматных насосов.

В процессе производства карбамида участвует аппаратчик синтеза карбамида 5-го разряда. Рассмотрим требования, предъявляемые к данному специалисту при поступлении на работу, обязанности и функционал аппаратчика синтеза при выполнении своих профессиональных функций.

Требования к аппаратчику синтеза: возраст не моложе 18 лет, образование не ниже среднего, прошедшие обучение:

- теоретическое, со сдачей экзамена в Центре подготовки персонала ПАО «КуйбышевАзот»;
- теоретическое и практическое обучение в цехе по рабочему месту, со сдачей экзамена в цеховой квалификационной комиссии ПАО «КуйбышевАзот».

Режим работы аппаратчика сменный при непрерывном режиме работы цеха по установленному на предприятии графику.

В оперативном и техническом отношении аппаратчик подчиняется непосредственно аппаратчику синтеза 6 разряда и начальнику смены. Аппаратчику подчинены стажеры, закрепленные за ним распоряжением начальника цеха.

Аппаратчик в своей работе руководствуется:

- распоряжениями начальника цеха, его заместителя, начальника смены, аппаратчика синтеза 6 разряда;
- правилами внутреннего трудового распорядка;
- инструкцией по ОТ, а также инструкциями и положениями, согласно перечня инструкций и положений № 3 в ПАО «КуйбышевАзот» [3].

Аппаратчик должен владеть навыками слесаря-ремонтника 3 разряда, для того, чтобы в случае сбоя в работе оборудования, имел навыки ремонта.

Аппаратчик ведет следующую технологическую документацию - рапорт по рабочему месту аппаратчика синтеза 5 разряда.

В процессе ведения технологического режима и в аварийных случаях связь поддерживается личным контактом или по телефону.

Аппаратчик обязан информировать обо всех предстоящих и произошедших изменениях в работе обслуживаемого оборудования и в ведении технологического процесса аппаратчиков смежных рабочих мест, если эти изменения могут отразиться на работе оборудования и на технологическом режиме рабочего места.

Аппаратчик обязан выполнять и производить следующие работы:

- ведение технологического процесса синтеза и дистилляции карбамида;
- регулирование основных показателей процесса производства карбамида;
- контроль соблюдения установленных параметров технологического режима;
- расчет количества и соотношения компонентов, необходимых для получения плава карбамида;

- запись параметров процесса в соответствии с показаниями КИП в рапорте по рабочему месту;
- пуск и остановка оборудования в границах рабочего места аппаратчика синтеза;
- участие в подготовке оборудования по производству синтеза к ремонту и приему из ремонта;
- контроль состояния оборудования, контрольно-измерительных приборов, автоматики и коммуникаций,
- выявление отклонений от нормального технологического режима НТР и устранение причин, вызвавших отклонение, в пределах своей квалификации.

Выводы: технологический процесс получения карбамида это сложный процесс, требующий от работников ПАО «КуйбышевАзот» строгого соблюдения регламентов, правил и инструкций в области охраны труда, производственной и промышленной безопасности. В процессе производства карбамида участвует аппаратчик синтеза карбамида 5-го разряда. В разделе рассмотрены требования, предъявляемые к данному специалисту при поступлении на работу, обязанности и функционал аппаратчика синтеза при выполнении своих профессиональных функций.

2 Анализ производственных рисков

В данном разделе рассмотрены производственные риски, действующие на аппаратчика синтеза карбамида 5-го разряда. Технологический процесс производства карбамида в нормальном режиме обеспечивает его безопасную эксплуатацию. Однако, в результате нарушения норм технологического режима, требований инструкций и правил охраны труда и производственной санитарии, нарушения правил технической эксплуатации оборудования и коммуникаций могут иметь место ОВПФ химического и физического воздействия на работников [6].

К ОВПФ, обладающим свойствами химического воздействия на организм человека относятся:

- частичная разгерметизация оборудования и коммуникаций с выбросом жидкого аммиака в окружающее пространство;
- отравление токсичными веществами, к которым относится аммиак.

К ОВПФ, обладающим свойствами физического воздействия на организм человека относятся:

- возможность термических ожогов при попадании пара, а также вследствие прикосновения к горячим участкам оборудования и трубопроводов;
- механические травмы от движущихся машин и оборудования;
- ожоги и поражения электрическим током;
- загорание смазочных масел.

В производстве карбамида отсутствуют опасности:

- влияющие на нарушение параметров микроклимата помещений;
- повышенный уровень ультразвука, шума, уровня инфразвуковых колебаний и общей вибрации;
- излучение оптического диапазона (инфракрасного видимого, ультрафиолетового или лазерного);
- ионизирующее излучение.

При идентификации и анализе рисков, выявляются потенциальные (вероятностные) события, которые могут повлиять на производственную безопасность [22].

Рисками не являются следующие события:

- события, которые уже произошли или происходят в настоящее время;
- события, которые произойдут со 100% вероятностью;
- события, которые не влияют на производственную безопасность [24].

Проблемные ситуации или негативные события (которые произошли, происходят, произойдут со 100% вероятностью) могут быть:

- причинами рисков (в этом случае необходимо проводить анализ рисков, которые могут произойти по этой причине);
- последствиями реализации рисков (в этом случае необходимо проводить анализ последствий, для предотвращения реализации рисков в будущем) [20].

В стандарте ГОСТ Р МЭК 31010-2021 приведено руководство по выбору и применению различных методов, способствующих пониманию риска и учету соответствующей неопределенности, в том числе: «Дерево событий» (ETA), «Дерево отказов» (FTA), «Анализ видов и последствий отказов» (FMEA) [9].

Для выявления последствий реализации рисков используется «Дерево событий» (ETA), с помощью которого определяется последовательность событий, следующих за реализацией риска [9]. К достоинствам метода можно отнести:

- структурный анализ производственных процессов;
- возможность детального поиска последствий.

Недостатки метода:

метод требует продолжительных временных затрат;

- метод требует предварительного определения исходного негативного последствия перед проведением более детального анализа дальнейших последствий.

Метод ЕТА – это способ определения событий, следующих за появлением исходного события. На основе экспертного мнения и статистических данных формируется цепь событий, которые последовательно приводят к изменению значимых показателей. Данный метод направлен на анализ неисправностей технической системы. Для проведения анализа рисков с помощью этого метода определяется группа экспертов, обладающих знаниями в рассматриваемой области. Далее эксперты рассматривают риск, для которого последовательно выделяют первостепенные последствия. Далее, для каждого первостепенного последствия анализируется возможная «ветвь» возникновения следующих последствий. Процесс выявления последствий продолжается до тех пор, пока последствия значимы и релевантны для определенного процесса.

В процессе производства карбамида существует риск подачи энергоресурсов (электроэнергия, пар, обратная вода) с перебоем (рисунок 2).

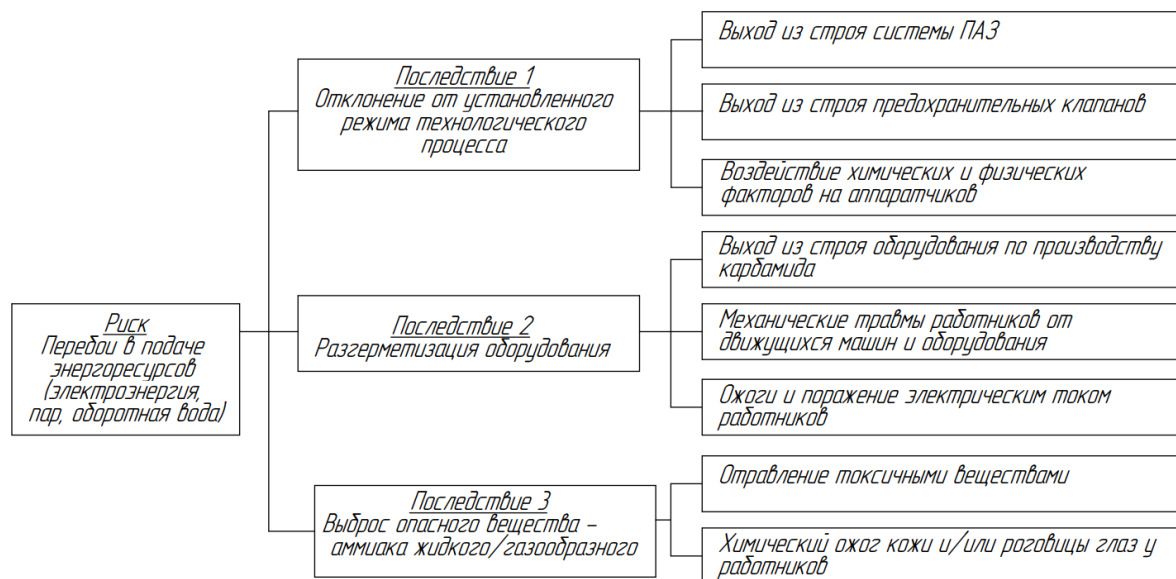


Рисунок 2 – Анализ производственных рисков при производстве карбамида методом ЕТА

С помощью метода ЕТА, на рисунке рассмотрены возможные последствия перебоев в подаче энергоресурсов. Из рисунка видно, что риск

перебоя в подаче энергоресурсов при производстве карбамида, в конечном итоге может повлечь за собой негативные последствия, связанные с выходом из строя оборудования, несчастных случаев и иных инцидентов. Итогом представленного инцидента, как видно из рисунка, является воздействие ОВПФ на работников, как следствие производственных рисков.

«Дерево отказов» (FTA) используется для идентификации и анализа факторов, способствующих возникновению определенного нежелательного события. Результат представляют графически в виде древовидной схемы, которая представляет собой графическое представление булева уравнения [9]. С помощью метода FTA, на рисунке 3 представлено дерево отказов при разгерметизации оборудования с аммиаком.

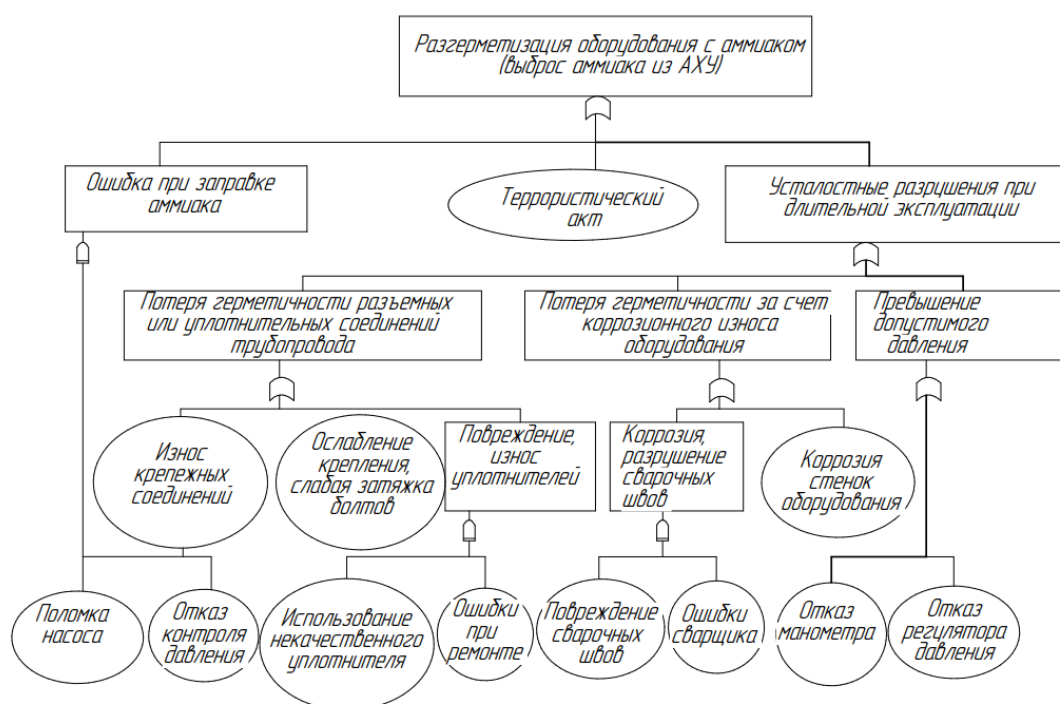


Рисунок 3 - Анализ производственных рисков при производстве карбамида методом FTA

«Анализ видов и последствий отказов» (FMEA) – это технология анализа разновидностей и последствий возможных отказов (дефектов, по причине которых объект теряет возможность выполнять свои функции)» [9].

На рисунке 4 представлен анализ производственных рисков при производстве карбамида методом FMEA.

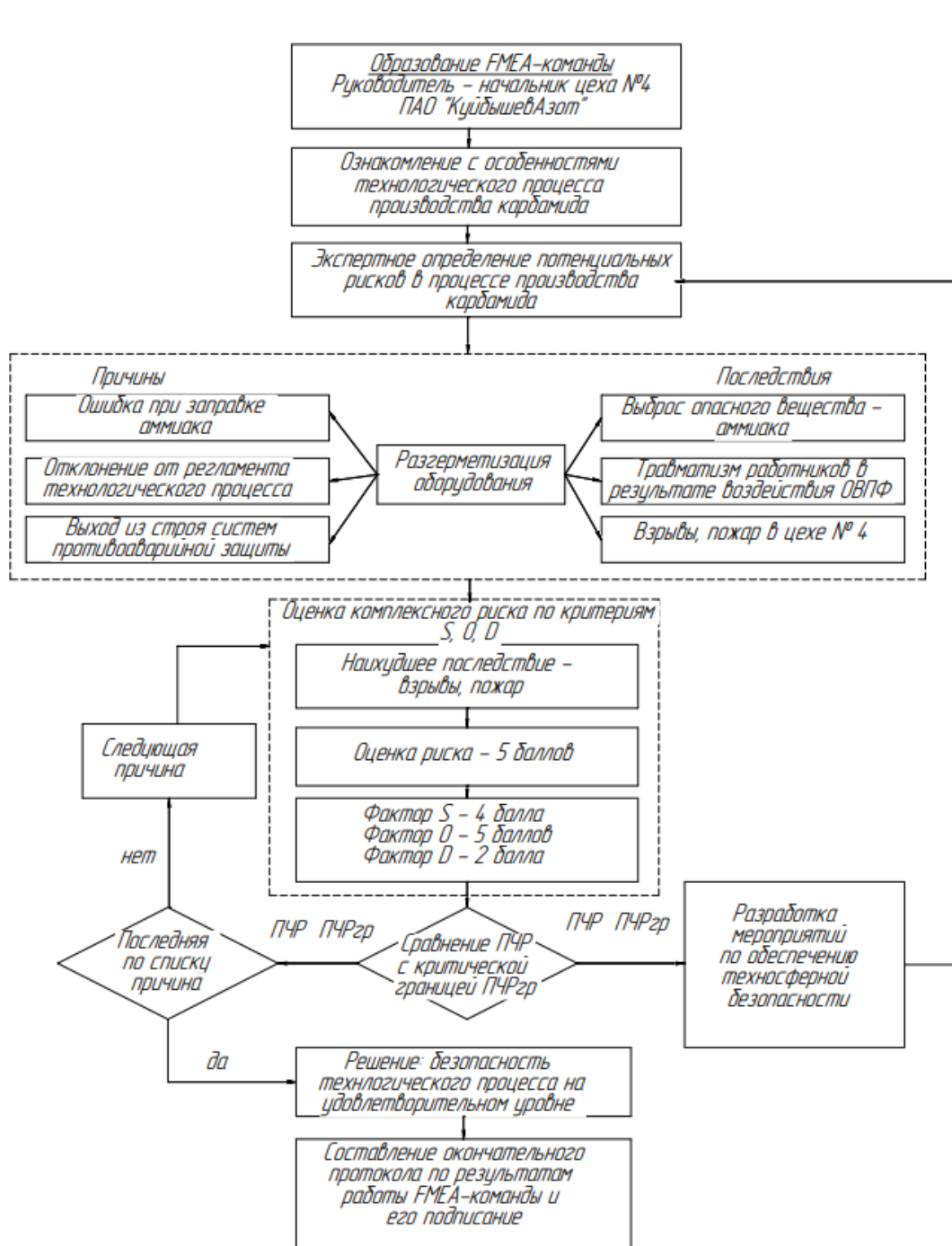


Рисунок 4 - Анализ производственных рисков при производстве карбамида методом FMEA

Цель применения метода - изучение причин и механизмов возникновения несоответствий и предотвращение производственных рисков.

«При выполнении FMEA, аппаратное обеспечение, систему, процесс или процедуру разделяют на элементы. Для каждого элемента используют способы, которыми он может отказать, а также причины и последствия отказа. FMEA может сопровождаться анализом критичности, который определяет значимость каждого вида отказа (FMECA)» [9].

«Этапы проведения FMEA-анализа:

- собирается специально обученная команда и определяется объект исследования;
- составляется список тех элементов процесса, системы, конструкции, которые могут привести к возникновению отказов;
- для выбранных на предыдущей стадии объектов анализируются потенциальные варианты серьезных несоответствий и рисков;
- последствия от каждого из перечисленных в предыдущем пункте дефектов высчитываются по десятибальной шкале значимости;
- определяются возможные причины этих отказов и присваивается оценка вероятности их возникновения по десятибальной шкале;
- устанавливаются существующие способы контроля, которые призваны не допустить возникновения причин, ведущих к рискам и по десятибальной шкале формируется рейтинг обнаружения, который оценивает способность выявления ошибки;
- высчитывается приоритетное число риска (ПЧР);
- определяются те действия, которые призваны уменьшить тяжесть воздействия рисков и снизить вероятность причин их появления;
- список ответственных из команды за реализацию описанных мер» [9].

После применения этих действий, все числовые показатели высчитываются заново. Оцениваются результаты и эффективность работы.

В таблице 2 приведены шкалы значимости потенциального отказа (S), вероятности возникновения дефекта (O), вероятности обнаружения дефекта (D).

Таблица 2 – Шкалы значимости по факторам в методе FMEA

Фактор S	Фактор O	Фактор D
1 - очень низкая (почти нет рисков)	1 - очень низкая	1 - почти наверняка риск можно обнаружить
2 - низкая (проблемы решаются работником)	2 - низкая	2 - очень хорошее обнаружение
3 - не очень серьезная	3 - не очень низкая	3 - хорошее
4 - ниже средней	4 - ниже средней	4 - умеренно хорошее
5 - средняя	5 - средняя	5 - умеренное
6 - выше средней	6 - выше средней	6 - слабое
7 - довольно высокая	7 - близка к высокой	7 - очень слабое
8 - высокая	8 - высокая	8 - плохое
9 - очень высокая	9 - очень высокая	9 - очень плохое
10 - катастрофическая	10 - 100%-ная	10 - почти невозможно обнаружить

В ПАО «КуйбышевАзот» разработаны Методические рекомендации по управлению рисками МР 0071-02 [7]. В рекомендациях описаны методические подходы по управлению рисками в организации. В МР рассмотрены такие методы, как: «Дерево событий», «Галстук-бабочка», «Анализ видов и последствий отказов». Как показал анализ рисков, сценарии, связанные с производственными рисками бывают сложные, в этом случае, руководители ПАО «КуйбышевАзот» используют IEC TR 63039:2016 [8], где приведено комбинированное использование методов для анализа риска сложных систем.

Выводы: Технологический процесс производства карбамида в нормальном режиме обеспечивает его безопасную эксплуатацию. Однако, в результате нарушения норм технологического режима, требований инструкций и правил охраны труда и производственной санитарии, нарушения правил технической эксплуатации оборудования и коммуникаций могут иметь место ОВПФ химического и физического воздействия.

3 Анализ травматизма

Рассмотрим статистическую вероятность возникновения инцидентов при выполнении различных стадий технологического процесса производства карбамида (рисунок 5).



Рисунок 5 – Статистическая вероятность возникновения инцидентов на различных стадиях технологического процесса производства карбамида, %

Как видно из рисунка, стадия синтеза карбамида из аммиака и двуокиси углерода наиболее травмоопасна для работников химической отрасли промышленности и именно на этой стадии чаще всего случаются различные инциденты. Опасность аммиака определяется главным образом его токсичностью. Жидкий аммиак вызывает ожоги, а пары - эритемы кожи.

Рассмотрим статистику возникновения несчастных случаев, и, как следствие, травматизма, в зависимости от используемого оборудования при производстве карбамида (рисунок 6).

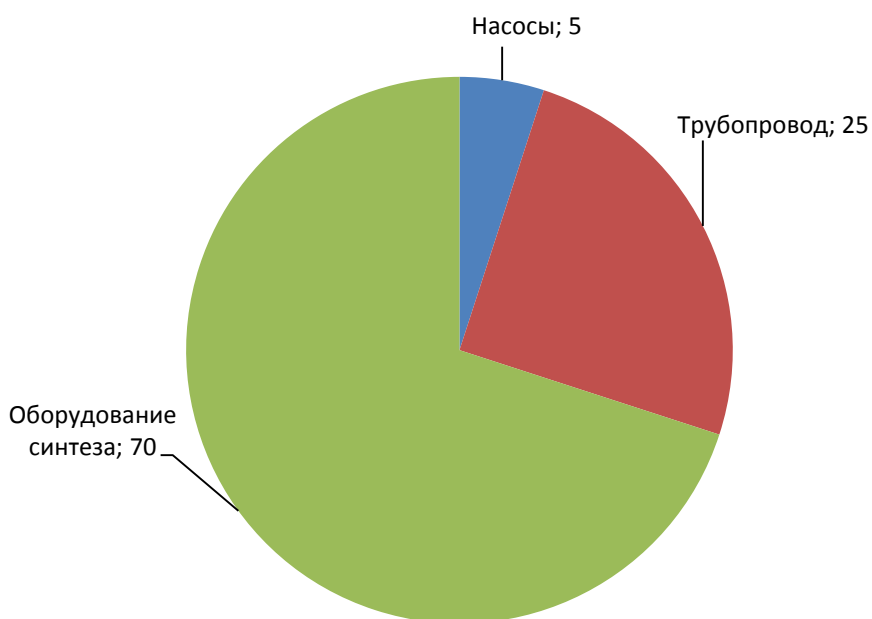


Рисунок 6 – Статистика возникновения несчастных случаев в зависимости от используемого оборудования при производстве карбамида, %

Угрозы безопасности в цехе №4 на участке синтеза связаны с оборудованием высокого давления, трубопроводами высокого давления и насосами высокого давления. Любая утечка в этой секции приводит к критической ситуации из-за выброса аммиака, с высоким давлением, и высокой температурой и коррозионного карбамата аммония.

Оборудование высокого давления более уязвимо, особенно при использовании углеродистых сталей. Скорость коррозии углеродистой стали в среде карбамата аммония может составлять 1000 мм в год.

Значительное количество опасностей возникает в секции подачи, из которых 60% связаны с аммиаком, а 40% - с системой подачи углекислого газа. Значительная часть секции подачи изготовлена из углеродистой стали, и любой обратный поток из синтеза под высоким давлением приведет к тому, что коррозионный карбамат вступит в контакт с углеродистой сталью.

Система подачи углекислого газа имеет еще одну специфическую критическую угрозу безопасности: незначительные утечки углекислого газа могут привести к загазованности в невентилируемой части установки.

В секции рециркуляции существуют различные угрозы безопасности, такие как обратный поток карбамата из синтеза высокого давления в центробежные карбаматные насосы высокого давления, повреждение буферных емкостей и риск воспламенения водорода.

На участке получения готового продукта существуют опасности, связанные с рисками кристаллизации расплава карбамида, а также с работами по очистке и техническому обслуживанию в грануляционной башне и на складе.

Ниже приведены 10 основных технологических позиций, представляющих наибольшую опасность: теплообменники высокого давления, сосуды высокого давления, трубопроводы высокого давления, аммиачные трубопроводы/клапаны, аммиачные насосы, атмосферные резервуары, трубопроводы/клапаны двуокиси углерода, компрессор углекислого газа, трубопроводы низкого давления (расплав, факельные коллекторы, карбаматные насосы высокого давления).

На рисунке 7 представлен анализ по видам травматизма при выполнении технологического процесса по производству карбамида. Из рисунка видно, что чаще всего травма получают работники в результате термического либо химического ожога, отравление токсичными веществами или травма опорно-двигательного аппарата.

Во время эксплуатации оборудования по производству карбамида, выявлено 74 угрозы безопасности, что привело как минимум к 28 несчастным случаям и 173 травмам. Значительная часть из 74 угроз безопасности во время эксплуатации связана с утечками технологических сред.

На рисунке 8 представлен анализ травматизма в зависимости от профессии работников, участвующих в производстве карбамида.



Рисунок 7 - Анализ по видам травматизма при выполнении технологического процесса по производству карбамида, %

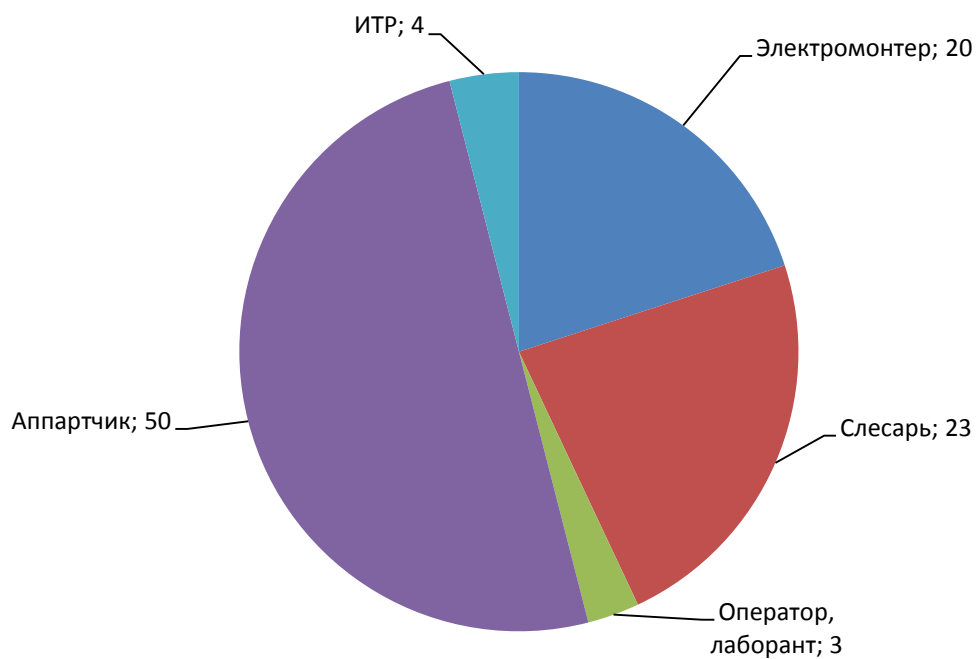


Рисунок 8 - Анализ в зависимости от профессии работников, участвующих в производстве карбамида, %

Из рисунка 8 видно, что половина от всех работников, несчастные случаи происходят с аппаратчиками.

На рисунке 9 представлен анализ травматизма по возрасту пострадавших.

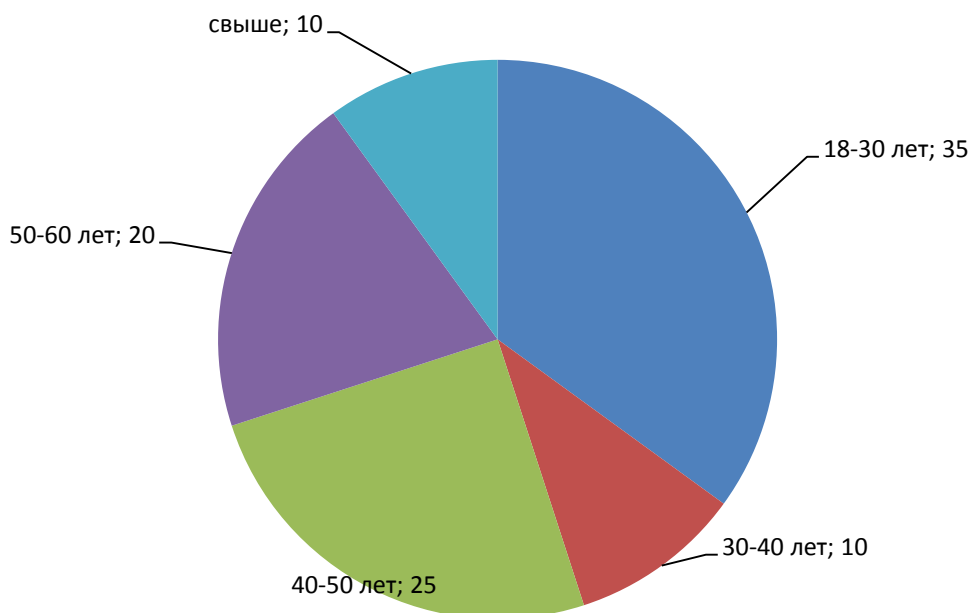


Рисунок 9 – Статистика травматизма по возрасту пострадавших, %

В целом можно отметить, что при производстве карбамида, карбамат аммония, находящийся в полостях оборудования, приводит к щелевой коррозии. Коррозийные процессы через некоторое время приводят к утечке вредных веществ. Это и становится зачастую причинами травматизма аппаратчиков. Полости могут возникнуть из-за неправильной затяжки фланцев или из-за неправильной конструкции клапанов или принадлежностей;

Эксплуатация и обслуживание систем контроля утечек для оборудования высокого давления, фланцев высокого давления и клапанов высокого давления в соответствии с инструкцией позволит снизить травматизм. Однако есть существенный недостаток - на производстве

карбамида правильная затяжка фланцев и других соединений является сложной задачей из-за ограниченного выбора подходящих конструкционных материалов.

Замена крепежа фланцев под давлением, и установка хомутов во время работы для остановки утечек в цехе №4 ПАО «КуйбышевАзот» привели к пяти жертвам и четырем пострадавшим в 2020 и 2021 году. Угрозы травматизма также связаны и с применением водорода, поскольку водород в определенной степени растворяется в жидкостях, что приводит к присутствию водорода в неожиданных секциях установки по производству карбамида.

Выводы: стадия синтеза карбамида из аммиака и двуокиси углерода наиболее травмоопасна для работников химической отрасли промышленности и именно на этой стадии чаще всего случаются различные инциденты и несчастные случаи.

4 Разработка мероприятий по снижению риска

На ПАО «КуйбышевАзот» по снижению риска выполняются следующие мероприятия:

- соблюдение графика ТО и РО;
- проводится ревизия работоспособности первичных и вторичных приборов КИП и регулирующих механизмов;
- проводится ежесменный контроль состояния фланцевых соединений, уплотнений гидравлической части насосов;
- в случае аварийной ситуации производится отключение поврежденного участка (при необходимости с остановкой агрегата), смыв водой проливов аммиака и немедленная остановка неисправного оборудования.

Все эти мероприятия относятся к организационным, и, на хорошем уровне внедрены в существующий технологический процесс, однако какие-либо мероприятия, направленные на прогнозирование и предупреждение инцидентов развиты слабо.

В связи с этим, для снижения риска техногенных аварий, травматизма и иных инцидентов при производстве карбамида, предлагаем превентивные мероприятия и методы по предотвращению.

Для прогнозирования и предупреждения производственных рисков предлагаем к использованию «Систему прогнозирования последствий аварий с участием опасных веществ на опасных производственных объектах в режиме реального времени» [1], спроектированную ЗАО «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности»

Цель системы прогнозирования последствий - обеспечение обнаружения и идентификации аварийного оборудования в случае незапланированных выбросов опасных веществ в атмосферу и оптимизация системы поддержки принятия решений в случае аварийной ситуации. Как

результат - предотвращение рисков аварий и несчастных случаев, связанных с ними

Система прогнозирования схематично представлена на рисунке 10.

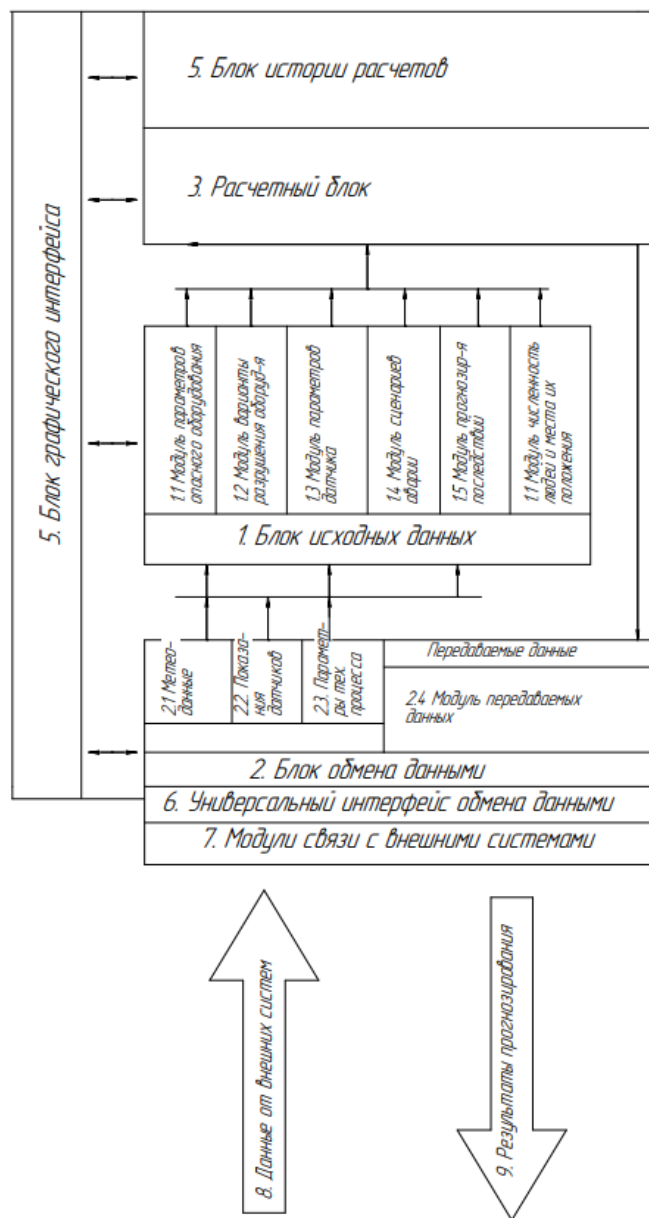


Рисунок 10 - Система прогнозирования последствий аварий с участием опасных веществ на опасных производственных объектах в режиме реального времени

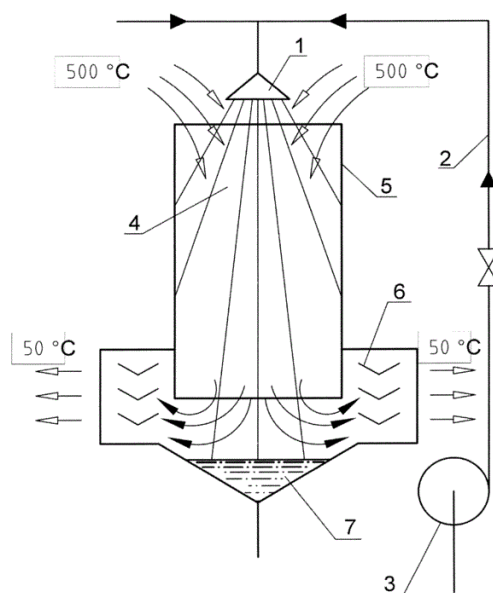
Система прогнозирования является блочно-модульным концептом, в состав которого входят: блок исходных данных, обмена данными, показаниях

датчики опасных факторов, параметры технологического процесса, расчетный блок, блок графического интерфейса, модули связи с внешними системами, блок истории расчетов. Способ позволяет рассчитывать поступление и рассеивание опасных веществ (аммиака), получать пространственно-временное распределение концентраций, рассчитывать распределение опасных факторов [1].

С помощью данной системы можно в реальном времени проводить ряд действий:

- мониторить окружающую обстановку в цехе (температуру воздуха, загазованность, концентрацию вредных веществ);
- устанавливать факт аварийного выброса (в случае возникновения аварийной ситуации происходит запуск сценариев прогнозирования последствий аварии);
- моделировать последствия рассеивания вредных, токсичных и высокотоксичных веществ с визуализацией параметров зон поражения;
- сбор информации о параметрах технологического процесса (температура, давление, фазовое состояние опасных веществ, уровень жидких опасных веществ в оборудовании).

В случае, если все-таки аварийная ситуация произошла, необходимо защитить аппаратчика синтеза от токсичных паров аммиака. В ПАО «КуйбышевАзот», в случае аварийной ситуации используется система аварийной вентиляции, осуществляемая путем обеспечения притока свежего воздуха и вытяжки при помощи вентилятора, однако, создание притока свежего воздуха неизбежно способствует развитию пожара, а вентилятор отсоса подвержен воздействию высоких температур, что приводит к отказу в работе в экстренной ситуации. В связи с этим предлагаем к внедрению «Устройство очистки воздуха помещений от вредных веществ при техногенных авариях», автора Ледовского Д.А. [4]. На рисунке 11 представлена схема



1 - распыливающее устройство; 2 - источник жидкости; 3 – насос; 4 - входное сечение канала; 5 –корпус, 6 – сепаратор; 7 – водосборник

Рисунок 11 - Устройство очистки воздуха помещений от вредных веществ при техногенных авариях

Изобретение относится к области жизнеобеспечения в экстренных ситуациях, возникающих на химически опасных объектах [10].

Устройство для очистки помещения в аварийной ситуации содержит распыливающее устройство с источником жидкости, на котором установлены форсунки с соплами, оси которых направлены внутрь канала, образованного стенками полого корпуса. На выходе расположен сепаратор для разделения жидкостно-газовой смеси с возможностью возврата парогазовой составляющей в очищаемое помещение [10].

Выводы: В разделе разработаны мероприятия по снижению производственного риска, воздействующего на аппаратчиков синтеза 5-го разряда. Для снижения риска техногенных аварий, травматизма и иных инцидентов при производстве карбамида, предлагаем превентивные мероприятия и методы по предотвращению.

5 Охрана труда

Процедура проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров регламентирована «Приказ Минздрава России от 28.01.2021 № 29н (ред. от 01.02.2022)» [14].

В процессе производства карбамида на аппаратчиков синтеза ПАО «КуйбышевАзот» действуют ОВПФ. «Перечень этих факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры утвержден Приказом Минтруда России № 988н, Минздрава России № 1420н от 31.12.2020» [13].

«Согласно ст. 213 Трудового кодекса РФ обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры проходят работники, занятые на работах с вредными и (или) опасными условиями» [18].

На рисунке 12 представлена процедура прохождения предварительных медицинских осмотров.

Для организации процедуры прохождения предварительных медицинских осмотров, необходимо издать Приказ по организации о медосмотре, с указанием сроков проведения и ответственных лиц. К приказу необходимо оформить Приложение с календарным планом. «За десять рабочих дней, на основании п.27 Порядка №29н, ознакомить работников с приказом» [14].

Порядок учета направлений, каждой организацией устанавливается самостоятельно, пункт 9 Порядка №29н предполагает электронный учет направлений.

Журнал учета необходим для контроля прохождения медицинского осмотра, корректировки календарного плана по необходимости, решения организационных вопросов проведения медосмотра (подготовка кабинетов,

если медосмотр будет проходить на территории предприятия, контроль за социальным дистанцированием и масочным режимом).

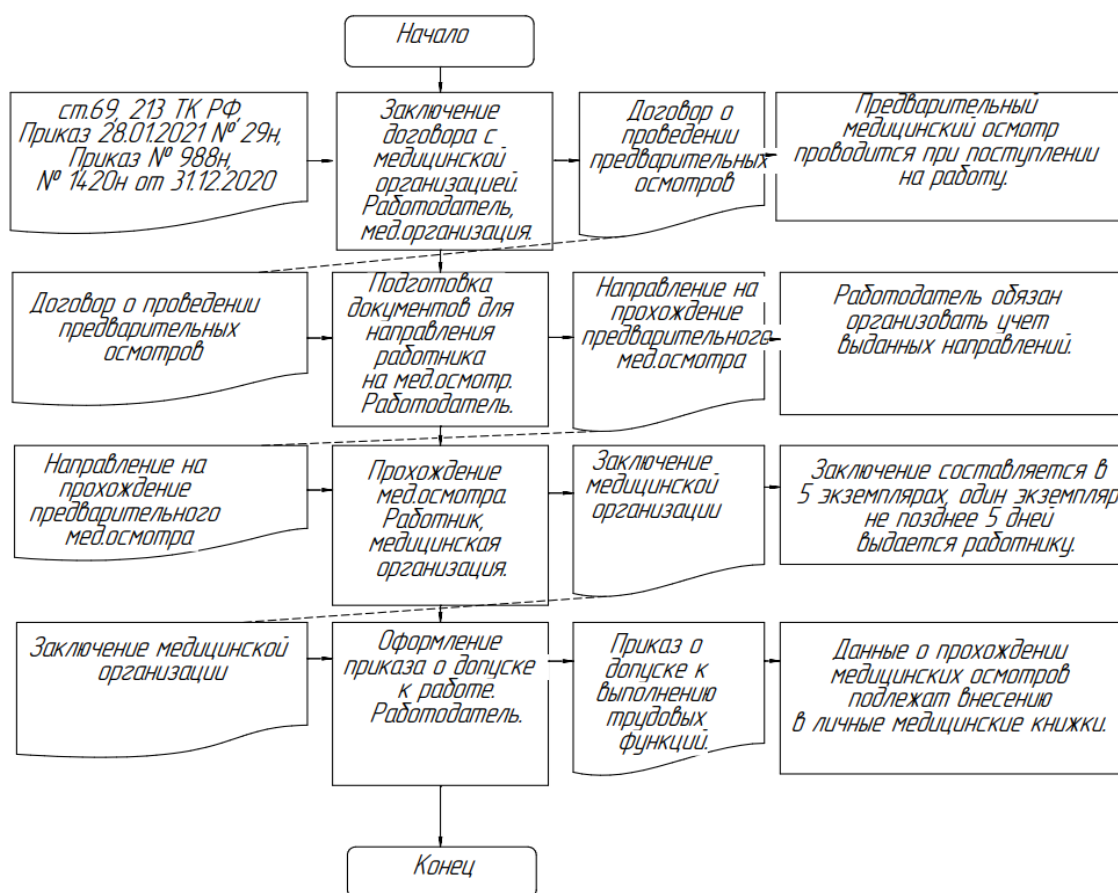


Рисунок 12 - Процедура прохождения предварительных медицинских осмотров

На рисунке 13 представлена процедура прохождения периодических медицинских осмотров. полученные результаты медосмотра.

«Согласно п.34 Порядка №29н медицинская организация выдает пять экземпляров заключения медосмотра. Один на руки работнику, второй к медкарте, третий заказчику-организации, четвертый в поликлинику, куда прикреплен работник, пятый в Фонд социального страхования, если поступил письменный запрос и было получено согласие самого работника» [14]. Свой экземпляр медицинская организация на основании п.47 Порядка №29н должна хранить 50 лет.

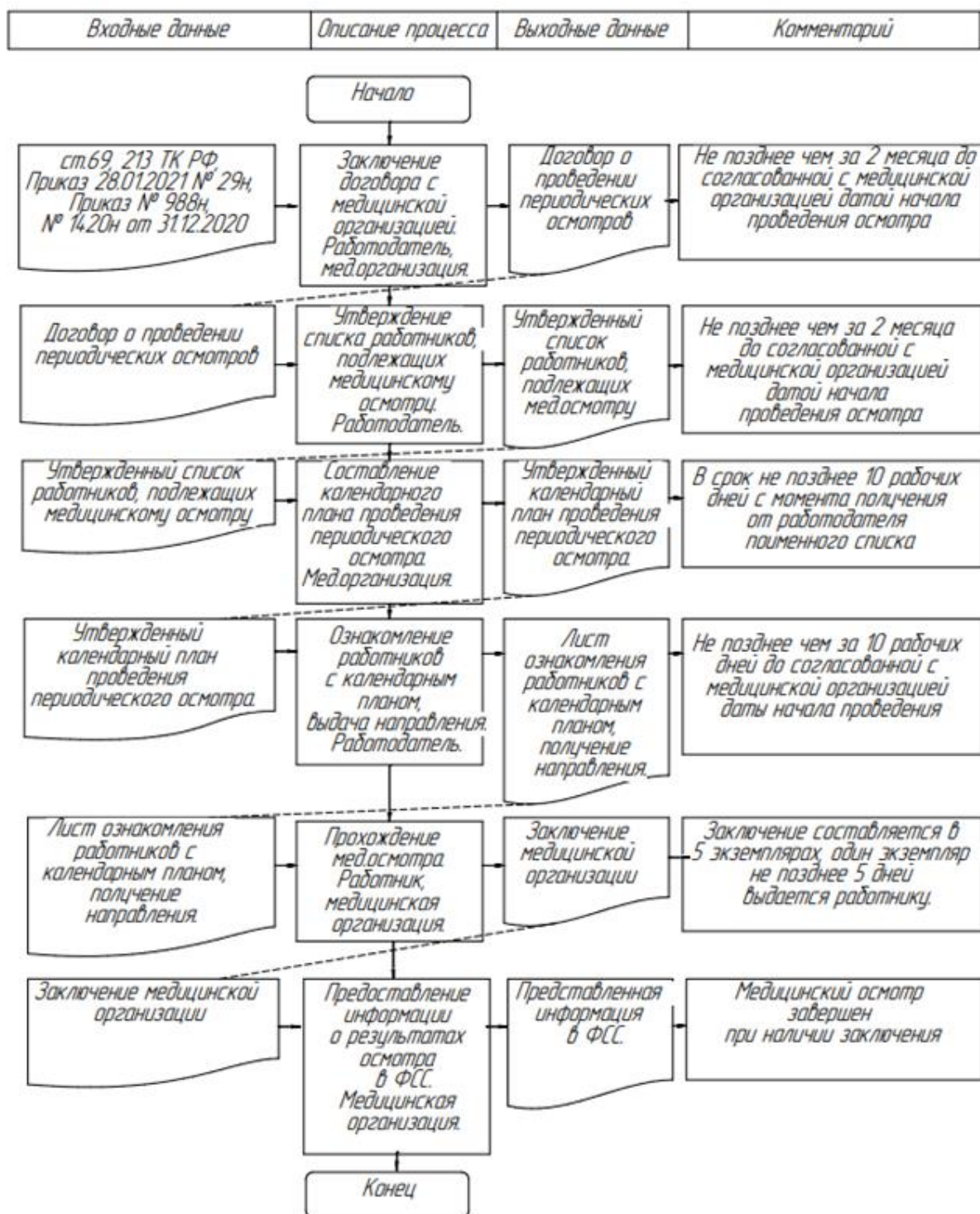


Рисунок 13 - Процедура прохождения периодических медицинских осмотров

Выводы: в разделе разработана «Процедура прохождения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров».

6 Разработка регламентированной процедуры по охране окружающей среды и экологической безопасности

Выдача дубликата разрешения на выбросы утверждена «Приказом Росприроднадзора от 06.07.2020 № 776» [11]. На рисунке 14 представлена регламентированная процедура «Выдача дубликата разрешения на выбросы».

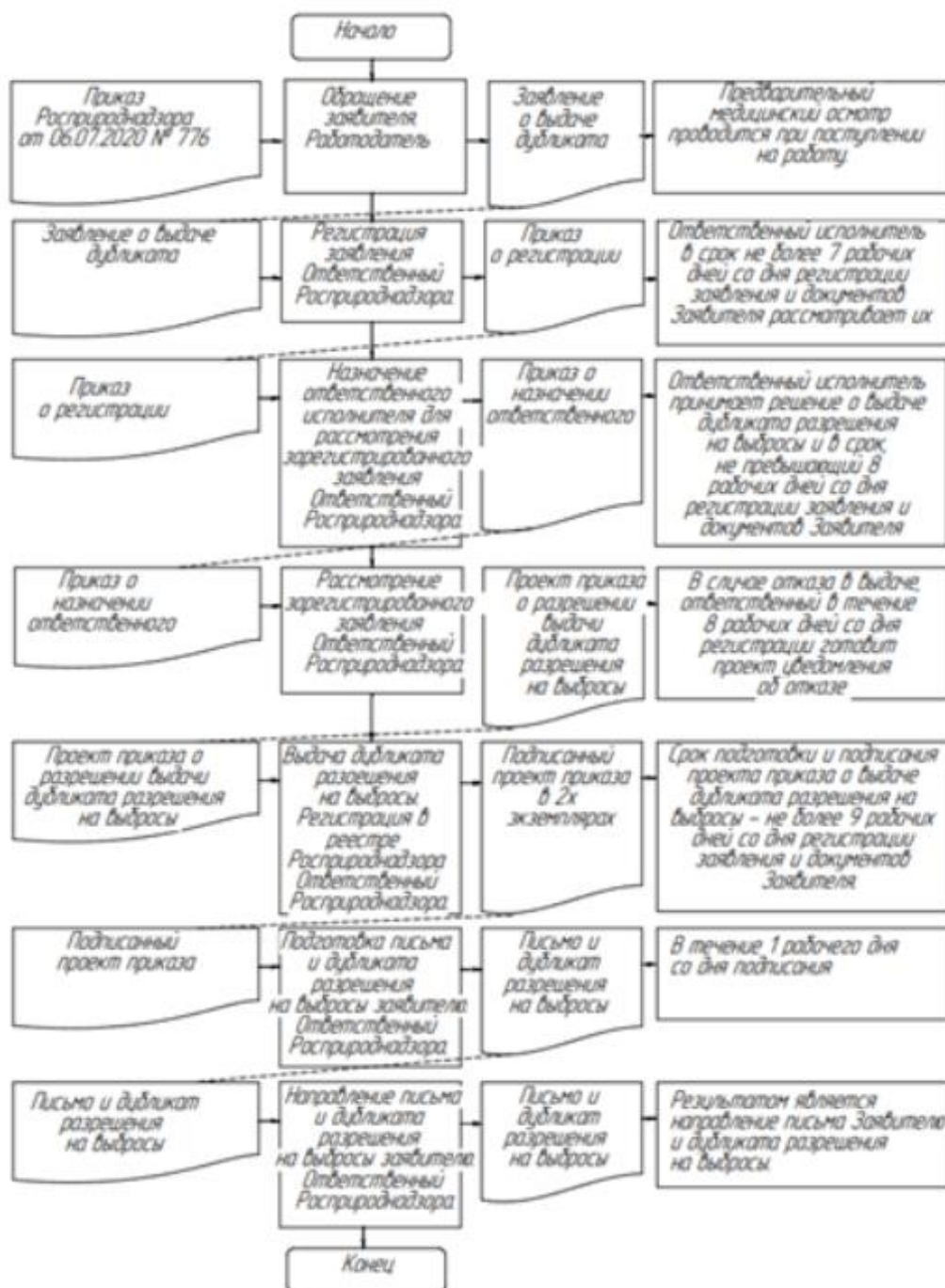


Рисунок 14 - Регламентированная процедура «Выдача дубликата разрешения на выбросы»

«Проект приказа о выдаче дубликата разрешения на выбросы с приложением дубликата разрешения на выбросы в 2-х экземплярах подписывается руководителем территориального органа Росприроднадзора или уполномоченным им лицом. Срок подготовки и подписания проекта приказа о выдаче дубликата разрешения на выбросы - не более 9 рабочих дней со дня регистрации заявления и документов Заявителя. Ответственный исполнитель в течение 1 рабочего дня со дня подписания письма о выдаче дубликата разрешения на выбросы и оформления дубликата разрешения на выбросы обеспечивает их направление Заявителю. Результатом выполнения административного действия является подготовка письма Заявителю и дубликата разрешения на выбросы, и направление их Заявителю» [11].

Выводы: в разделе разработана регламентированная процедура «Выдача дубликата разрешения на выбросы».

7 Защита в аварийных и чрезвычайных ситуациях

Перечень инцидентов при производстве карбамида в ПАО «КуйбышевАзот» представлен в таблице 3.

Таблица 3 - Перечень инцидентов при производстве карбамида в ПАО «КуйбышевАзот»

Инциденты	Возможные причины возникновения инцидентов
1. Разгерметизация (полное или частичное разрушение) оборудования, в т.ч.: буфера жидкого аммиака поз.15, холодильника поз.88 буфера возвратного жидкого аммиака поз.37, конденсатора поз.14; или трубопровода жидкого аммиака, в т.ч. от насосов поз.12/1÷4 в помещении корп.652. 2. Выброс жидкого и газообразного аммиака. 3. Испарение пролива жидкого аммиака. 4. Образование и распространение токсичного облака. 5. Интоксикация персонала.	Выход параметров за критические значения: - повышение давления в буфере жидкого аммиака поз. 15, в холодильнике поз.88, на насосах поз. 12/1÷4, или трубопроводе жидкого аммиака. - понижение температуры газообразного аммиака на выходе из конденсаторов поз. 14-х менее 37°С. Отказ КиП. Отказ системы ПАЗ и АУТП. Бездействие персонала. Ошибки персонала при пуске / остановке технологического оборудования. Негативные факторы аварии. Террористический акт.

Из таблицы видно, что наиболее частой причиной аварийных ситуаций при производстве карбамида является разгерметизация оборудования. Анализ производственных рисков при ситуации, если произошла разгерметизация оборудования, представлен в разделе 2. В процессе производства карбамида участвует несколько технологических блоков: узел приема жидкого аммиака, узел синтеза карбамида, узел дисцилляции и конденсации газообразного аммиака, отделение компрессии углекислого газа (рисунок 1).

Теплового излучения горящих паров аммиака над поверхностью разлившегося жидкого аммиака недостаточно для поддержания его

постоянного горения. Рассмотрим взрывоопасность узла синтеза карбамида цеха №4 (таблица 4).

Таблица 4 - Категория взрывоопасности узла синтеза карбамида цеха №4

Наименование блока (оборудования)	Относи-тельный энергетический потенциал Qв	Общая приведенная масса ПГС блока, кг	Категория взрывоопасности блока	Радиусы (границы) зон разрушений, м				
				R1	R2	R3	R4	R5
1	4	5	6	7	8	9	10	11
Узел синтеза карбамида (насосы, подогреватель, смеситель, колонна синтеза)	25	169,3	III	11,83	17,43	29,88	87,15	174,31

«Токсическая опасность аммиака для персонала при разливах:

- ПДК в воздухе рабочей зоны - 20 мг/м³,
- ПДК в атмосферном воздухе - 0,2 мг/м³,
- смертельная токсодоза - 150 мг·мин/л,
- Пороговая токсодоза PCt₅₀ - 15 мг·мин/л,
- Порог восприятия обонянием - 0,50-0,55 мг/м³,
- Раздражение слизистых оболочек - 100 мг/м³,
- Нет последствий после пребывания в течение 1 часа - 250 мг/м³,
- Возможна опасность для жизни - 350-700 мг/м³»[21].

«При небольших концентрациях аммиак вызывает легкое раздражение глаз и слизистых оболочек носа, легкую тошноту и головную боль. При высоких концентрациях обильное слезотечение, боль в глазах, удушье, сильные приступы кашля, боли в желудке, возможны химические ожоги глаз и верхних дыхательных путей. Жидкий аммиак при попадании на тело вызывает сильные ожоги» [22].

В качестве средств защиты в цехе №4 используются следующие средства защиты:

- при концентрации газообразного NH_3 до 0,5% об. - фильтрующий противогаз с противогазовым фильтром марки ДОТ М 600, защитный костюм, прорезиненный фартук, защитные очки, резиновые сапоги, кислотощелочестойкие перчатки;
- при концентрациях больше 0,5% и при работе с жидким NH_3 - изолирующие противогазы, непроницаемые для паров костюмы, перчатки, обувь и другие средства индивидуальной защиты.

План расположения узла синтеза карбамида цеха №4 ПАО «КуйбышевАзот» представлен на рисунке 15.

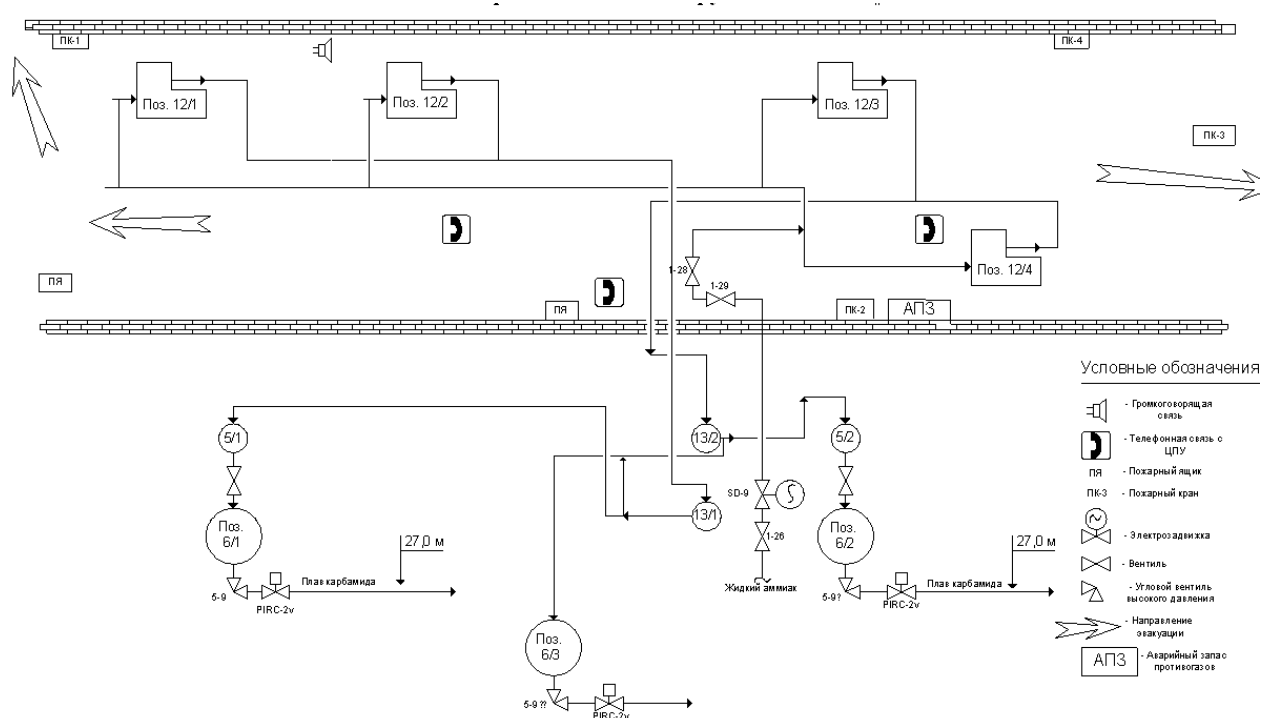


Рисунок 15 - План расположения узла синтеза карбамида цеха №4 ПАО «КуйбышевАзот»

Разработаем мероприятия, направленные на обеспечение безопасности персонала для узла синтеза карбамида.

Наиболее опасный сценарий развития ЧС узла синтеза карбамида цеха №4 ПАО «КуйбышевАзот» (рисунок 16) - полное или частичное разрушение подогревателя жидкого аммиака, выброс жидкого и газообразного аммиака

на наружной установке, в следствие чего, происходит испарение пролива, образование токсичного облака и интоксикация персонала.

Размеры зон действия поражающего фактора: зона R_{pct50} – зона поражения с пороговой токсодозой (150 мг мин/л) на границе – 240 м. , зона R_{lct50} – зона поражения со смертельной токсодозой (15 мг мин/л) на границе – 70 м. Скорость ветра – 1 м/с, состояние атмосферы – инверсия.

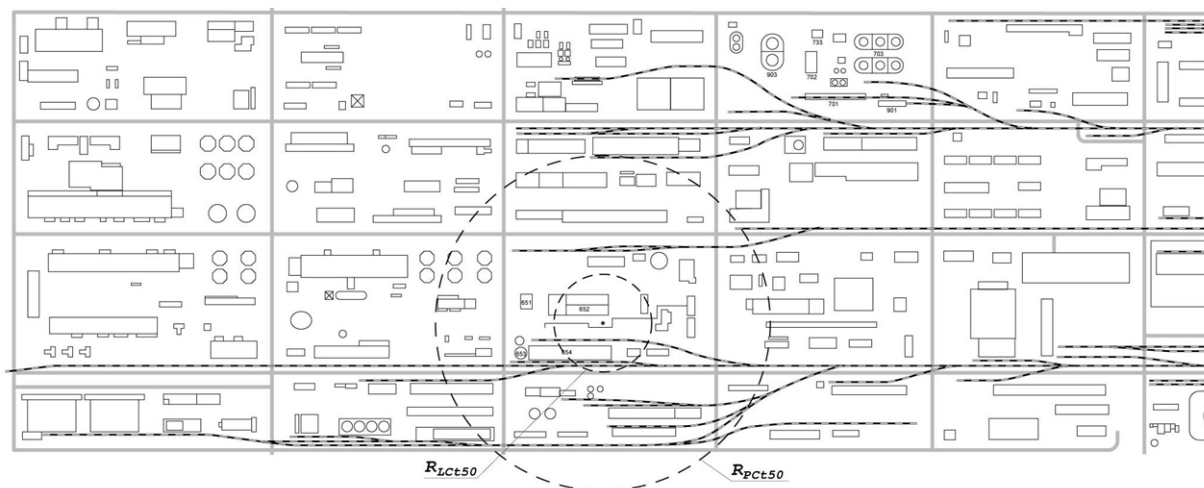


Рисунок 16 - Размеры зон действия поражающего фактора на узле синтеза карбамида цеха №4 ПАО «КуйбышевАзот»

На рисунке 17 представлены мероприятия по ликвидации аварийной ситуации и действия [17] каждого работника узла синтеза карбамида цеха №4 ПАО «КуйбышевАзот»: аппаратчика синтеза 5-го разряда, начальника смены, начальника цеха.

Все действия, в рамках мероприятий по ликвидации необходимо проводить с применением СИЗ.

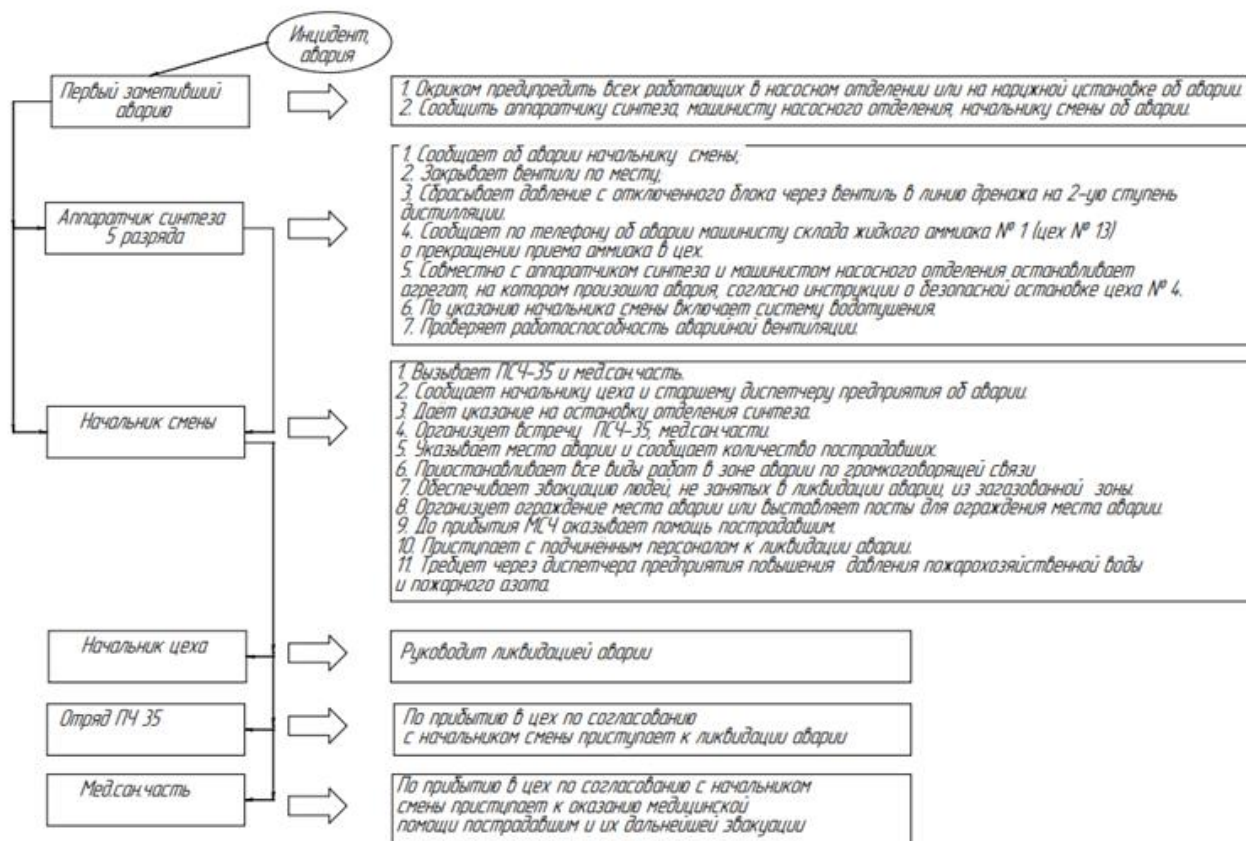
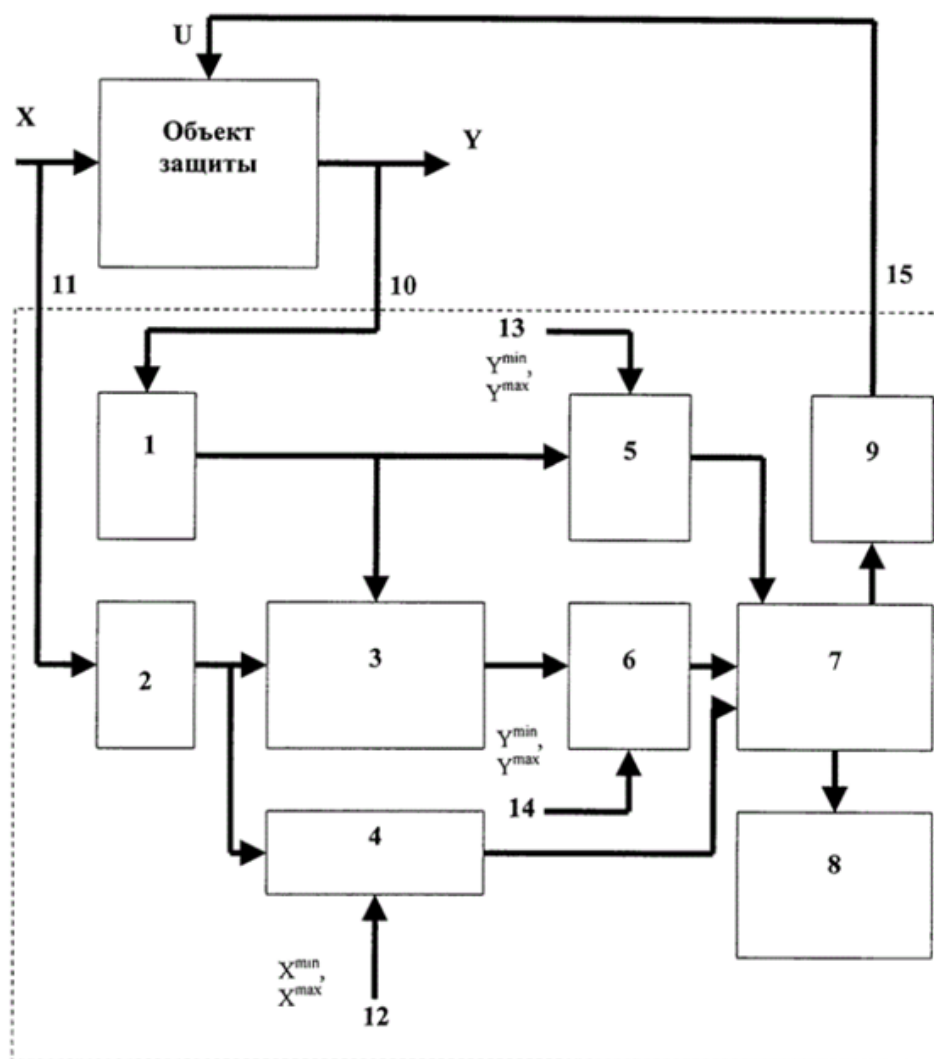


Рисунок 17 - Мероприятия по ликвидации аварийной ситуации на узлах синтеза карбамида цеха №4 ПАО «КуйбышевАзот»

«Для предотвращения аварийных ситуаций при производстве карбамида мы предлагаем к использованию «Устройство для выявления, сигнализации и предотвращения аварийных ситуаций», изготовитель: ООО «Инженерная фирма «МИАС» [2].

«Устройство повышает информативность и качество диагностики аварийных ситуаций на химически опасных объектах, возможность использования математической модели объекта для анализа материального и теплового балансов при прогнозировании аварийных ситуаций, а также обеспечении возможностей противоаварийного управления» [2]. На рисунке 18 представлена схема устройства ПАЗ для колонны синтеза.



1, 2 - блоки ввода параметров; 3, 4 - блоки математического моделирования и прогнозирования; 5, 6 - блоки сравнения; 7 - блок обработки и принятия решения; 8 - блок сигнализации; 9 - блок управления; 10 – блок ввода выходных технологических параметров установки; 11 - блок ввода входных технологических параметров установки; 12 – ввод предельных значений входных технологических параметров установки; 13, 14 - ввод предельных значений выходных технологических параметров установки; 15 – сигналы противоаварийного управления.

Рисунок 18 - Устройство для выявления, сигнализации и предотвращения аварийных ситуаций

«Устройства спроектировано таким образом, что выход блока 1 соединен с блоком сравнения 5 и с блоком 3, а выход блока 2 соединен с блоком сравнения 4 и с блоком 3 математического моделирования и прогнозирования. В блок 1 по входу 10 вводятся текущие значения выходных технологических параметров. В блок ввода параметра 2 по входу 11 вводятся

текущие значения входных технологических параметров. Величины, вводимые по входам 12 - 14, не являются постоянными; они зависят от технического и технологического состояний объекта и могут динамически изменяться в процессе его эксплуатации. В блоке 6 происходит сравнение прогнозируемых значений выходных параметров и определения возможности возникновения аварийной ситуации, а также времени ее возможного наступления» [2].

При значительных отличиях заданных параметров происходит сигнал об аварийной ситуации, на которую аппаратчик обязан отреагировать с целью предотвращения аварийной ситуации.

Выводы: в разделе проведен анализ возможных аварийных ситуаций при производстве карбамида и предложены мероприятия, направленные на предупреждение и ликвидацию аварийных ситуаций для обеспечения безопасности персонала ПАО «КуйбышевАзот».

8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий и охраны труда

В таблице 5 представлены выписка из Плана мероприятий по улучшению условий и охраны труда.

Таблица 5 - План мероприятий по улучшению условий и охраны труда Цеха №4 по производству карбамида ПАО «КуйбышевАзот»

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые	Отметка о выполнении
Цех №4 по производству карбамида ПАО «КуйбышевАзот»	Обучение по охране труда с применением риск-ориентированных подходов	Предупреждение травматизма и несчастных случаев	III квартал 2022 года	ООТ, ТБ и ВГСО	выполняется
	Покупка СИЗ	Защита от химических ОВФ	III квартал 2022 года	ООТ, ТБ и ВГСО, МТО	выполняется
	Устройство для выявления, сигнализации и предотвращения аварийных ситуаций	Предотвращение аварийных ситуаций	III квартал 2022 года	ООТ, ТБ и ВГСО, МТО	выполняется

План мероприятий по улучшению условий и охраны труда утверждается руководителем организации, согласовывается со всеми службами, привлекаемыми для выполнения мероприятий.

8.2 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

Заявление о финансовом обеспечении 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 представлено в Приложении А.

План 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 в Приложении Б (таблица Б.1).

8.3 Расчет размера скидки (надбавки) к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Код ОКВЭД ПАО «КуйбышевАзот» - 20.16 «Производство пластмасс и синтетических смол в первичных формах». Класс профессионального риска – 6, соответственно размер страхового тарифа $t_{\text{стр}}=0,7\%$ [12]. Данные для расчета в таблице 6.

«Размер скидки и надбавки в разделе выполнен на основании «Постановления Правительства РФ от 30.05.2012 № 524» [15].

Рассчитаем сумму начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему, V.

Таблица 6 – Данные для расчета

Показатель	усл. обоз	ед. изм.	2019	2020	2021
«Среднесписочная численность работающих» [19]	N	чел	5395	5395	5395
«Количество страховых случаев за год» [19]	K	шт.	3	1	0
«Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом» [19]	S	шт.	3	1	0
«Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем» [19]	T	дн	75	25	0
«Сумма обеспечения по страхованию» [19]	O	руб	142500	80000	0
«Фонд заработной платы за год» [19]	ФЗ П	руб	1942200000	1942200000	1942200000
«Число рабочих мест, на которых проведена специальная оценка условий труда» [19]	q11	шт	-	-	3261
«Число рабочих мест, подлежащих специальной оценке условий труда» [19]	q12	шт.	-	-	3263
«Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам специальной оценки условий труда» [19]	q13	шт.	-	-	2384
«Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры» [19]	q21	чел	-	-	2390
«Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры» [19]	q22	чел	-	-	5277

«Показатель $a_{\text{стр}}$ – отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов рассчитывается по следующей формуле» [19].

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

где «O – сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три

года, предшествующих текущему, (руб.)» [8];

«V – сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.)» [19]:

$$V = \sum \Phi 3\Pi \times t_{\text{стр}} , \quad (2)$$

«где $t_{\text{стр}}$ – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [19].

$$V = \sum 5826600000 \times 0,7 = 40786200 \text{ руб.}$$

$$a_{\text{стр}} = \frac{222500}{40786200} = 0,0055$$

«Показатель $b_{\text{стр}}$ – количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих рассчитывается по следующей формуле» [19].

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

«где K – количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему» [19];

«N – среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.)» [19];

$$b_{\text{стр}} = \frac{4 \times 1000}{5395} = 0,74$$

«Показатель $c_{\text{стр}}$ – количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом» [19].

«Показатель $c_{\text{стр}}$ рассчитывается по следующей формуле» [19]:

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

где « T – число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему» [19];

« S – количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему» [19].

$$c_{\text{стр}} = \frac{100}{25} = 4$$

«Коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя $q1$ рассчитывается по следующей формуле» [19].

$$q1 = (q11 - q13)/q12, \quad (5)$$

где « $q11$ – 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» [19];

« $q12$ – общее количество рабочих мест» [19];

« $q13$ – количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда» [19].

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

«Коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя q_2 рассчитывается по следующей формуле» [19].

$$q_2 = q_{21}/q_{22} , \quad (6)$$

«где q_{21} – число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года» [19];
« q_{22} – число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя» [19].

$$q_2 = \frac{2390}{5377} = 0,44$$

Рассчитаем скидку на страхование работников:

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left(\frac{a_{\text{стр}}}{a_{\text{вэд}}} + \frac{b_{\text{стр}}}{b_{\text{вэд}}} + \frac{c_{\text{стр}}}{c_{\text{вэд}}} \right)}{3} \right\} \times q_1 \times q_2 \times 100 , \quad (7)$$

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left(\frac{0,0055}{0,05} + \frac{0,74}{0,79} + \frac{4}{93,77} \right)}{3} \right\} \cdot 0,27 \cdot 0,44 \cdot 100 = 7,48\%$$

«Рассчитываем размер страхового тарифа на следующий год с учетом скидки или надбавки» [19]:

$$t_{\text{стр}}^{\text{след}} = t_{\text{стр}}^{\text{тек}} - t_{\text{стр}}^{\text{тек}} \cdot C \quad (8)$$

$$t_{\text{стр}}^{\text{след}} = 0,7 - 0,7 \cdot 7,48\% = 0,65$$

«Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году» [19]:

$$V^{\text{след}} = \Phi \Pi^{\text{тек}} \cdot t_{\text{стр}}^{\text{след}} \quad (9)$$

$$V^{\text{след}} = 1942200000 \cdot 0,65 = 12624300 \text{ руб.}$$

$$V^{\text{тек}} = 1942200000 \cdot 0,7 = 13595400 \text{ руб.}$$

«Определяем размер экономии страховых взносов в следующем году» [19]:

$$\mathcal{E} = V^{\text{след}} - V^{\text{тек}} \quad (10)$$

$$\mathcal{E} = 12624300 - 13595400 = 971100 \text{ руб.}$$

Размер экономии страховых взносов в следующем году 971100 рублей.

8.4 Санитарно-гигиеническая эффективность мероприятий по охране труда

Данные для расчета представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Данные для расчета

Наименование показателя	усл.обозн.	ед. измер.	Значение показателя	
			1 (до реализации мероприятий)	2 (после реализации мероприятий)
Плановый фонд рабочего времени	$\Phi_{\text{план}}$	Дни	247	247
Количество пострадавших от	$\mathcal{C}_{\text{ис}}$	Чел.	1	0

Продолжение таблицы 7

Наименование показателя	усл.обозн.	ед. измер.	Значение показателя	
			1 (до реализации мероприятий)	2 (после реализации мероприятий)
несчастных случаев на производстве				
Количество дней нетрудоспособности от несчастных случаев	Д _{нс}	Дни	25	0
Среднесписочное количество основных работников	ССЧ	Чел.	65	50
Единовременные затраты	Зед	руб.		1 000 000

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

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100\% - \frac{K_{\text{ч}}^{\text{п}}}{K_{\text{ч}}^{\text{б}}} \cdot 100\% \quad (11)$$

Коэффициент частоты травматизма находим по формуле:

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

$$K_{\text{ч}}^{\text{б}} = \frac{1 \cdot 1000}{100} = 10$$

$$K_{\text{ч}}^{\text{п}} = \frac{0 \cdot 1000}{100} = 0$$

$$K_{\text{ч}} = \frac{1 \times 1000}{65} = 15,4$$

где Ч_{нс} – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел.;

ССЧ – среднесписочная численность основных рабочих за год, чел.

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

$$\Delta K_T = 100\% - \frac{K_T^{\Pi}}{K_T^{\delta}} \cdot 100\% \quad (13)$$

Коэффициент тяжести травматизма находим по формуле:

$$K_T = \frac{D_{\text{нс}}}{\text{Ч}_{\text{нс}}} \quad (14)$$

$$K_T^{\delta} = \frac{25}{1} = 25$$

$$K_T^{\Pi} = \frac{0}{0} = 0$$

$$\Delta K_T = 100 - \frac{0}{1} \cdot 100 = 100$$

Расчет временной утраты трудоспособности (на 100 рабочих/3года):

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \cdot D_{\text{нс}}}{\text{ССЧ}} \quad (15)$$

где $D_{\text{нс}}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве, дн.;

ССЧ – среднесписочная численность основных рабочих за год, чел.

Рассчитаем потери рабочего времени (ВУТ_1 – до мероприятий, ВУТ_2 – после мероприятий) на 100 работающих в связи с временной нетрудоспособностью:

$$\text{ВУТ}_1 = \frac{100 \cdot 25}{65} = 38,46 \text{ дни}$$

$$\text{ВУТ}_2 = \frac{100 \cdot 0}{50} = 0 \text{ дни}$$

Рассчитаем фактический годовой фонд рабочего времени на 1 работающего (дни):

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - \text{ВУТ} \quad (16)$$

$$\Phi_{\text{факт1}} = 247 - 38,46 = 208,54 \text{ дни}$$

$$\Phi_{\text{факт2}} = 247 - 0 = 247 \text{ дни}$$

где $\Phi_{\text{пл}}$ – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего (дни).

Расчет роста одного рабочего по плану фонда после проведения мероприятий по охране труда ($\Delta\Phi_{\text{факт}}$):

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт2}} - \Phi_{\text{факт1}} \quad (17)$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 247 - 208,54 = 38,46 \text{ дни}$$

где $\Phi_{\text{факт1}}$ и $\Phi_{\text{факт2}}$ – фактический годовой фонд рабочего времени на 1 работающего (дни) до и после проведения мероприятия.

Расчет высвобождения рабочих по факту увеличения их трудоспособности ($\Xi_{\text{ч}}$):

$$\Xi_{\text{ч}} = \frac{\text{ВУТ}^{\text{б}} - \text{ВУТ}^{\text{п}}}{\Phi_{\text{факт}}^{\text{б}}} \cdot \text{Ч}_1 \quad (18)$$

$$\Xi_{\text{ч}} = \frac{38,46 - 0}{208,54} \cdot 1 = 0,18$$

где Ч_1 – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел.

8.5 Экономическая эффективность мероприятий по охране труда

Для того чтобы произвести расчеты экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда в таблице 8 представлены данные.

Таблица 8 – Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Усл. обознач.	Ед. изм.	Данные для расчета	
			До проведения мероприятия по ОТ	После проведения мероприятия по ОТ
Количество оборудования, не соответствующего требованиям безопасности	М	шт	8	0
Количество производственных помещений, не отвечающих требованиям безопасности	Б	шт	1	0
Ставка рабочего	Т _{чс}	Руб/час	130	130
Коэффициент доплат за профмастерство	К _{пф}	%	15	15
Коэффициент доплат за условия труда	К _{допл.}	%	4	4
Коэффициент премирования	К _{пр}	%	17	17
Норматив отчислений на социальные нужды	Н _{осн}	%	30,7	30,7
Длительность рабочей смены	Т	час	8	8
Число рабочих смен	S	шт	1	1
Плановый фонд раб. времени	Ф _{пл}	дни	247	247
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ	-	2	2
Единовременные затраты ед	Зед	Руб	-	100 000

Рассчитаем увеличения количества производственного оборудования, соответствующего требованиям безопасности:

$$\Delta M = \frac{M_1 - M_2}{M} \cdot 100\% \quad (19)$$

$$\Delta M = \frac{8 - 0}{82} \cdot 100\% = 10\%.$$

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

M – общее количество единиц производственного оборудования, шт.

Рассчитаем увеличение числа производственных помещений, отвечающих требованиям безопасности:

$$\Delta B = \frac{B_1 - B_2}{B} \cdot 100\% \quad (20)$$

$$\Delta B = \frac{1 - 0}{6} \cdot 100\% = 17\%.$$

где B_1, B_2 – количество производственных помещений, которые не отвечающих требованиям безопасной их эксплуатации до и после внедрения мероприятий, шт.;

B – общее число производственных помещений, шт.

Необходимо рассчитать среднюю ЗПЛ за один рабочий день:

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = T_{\text{час}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{допл}}) \quad (21)$$

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = 130 \times 8 \times 1 \times (100\% + 4\%) = 1081,6 \text{ руб.}$$

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

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

T – продолжительность рабочей смены, час.;

S – количество рабочих смен.

Далее путем расчета материальные затраты по страховому случаю:

$$P_{\text{мз}} = \text{ВУТ} \times \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \mu \quad (22)$$

$$P_{\text{мз1}} = 38,46 \times 1081,6 \times 2 = 83197 \text{ руб.}$$

$$P_{\text{мз2}} = 0 \times 1081,6 \times 2 = 0 \text{ руб.}$$

где $P_{\text{мз1}}$ и $P_{\text{мз2}}$ — материальные затраты в связи с несчастными случаями;

ВУТ — потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия;

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

Потом рассчитаем годовую себестоимость продукции:

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = P_{\text{мз2}} - P_{\text{мз1}} \quad (23)$$

$$\mathcal{E}_{\text{с}} = 83197 - 0 = 83197 \text{ руб}$$

Срок окупаемости единовременных затрат вычисляем по формуле:

$$T_{\text{ед}} = \mathcal{Z}_{\text{ед}} / \mathcal{E}_{\text{г}} \quad (24)$$

где $\mathcal{Z}_{\text{ед}}$ — единовременные затраты на проведение мероприятий по улучшению условия труда, руб.;

где $\mathcal{E}_{\text{г}}$ — хозрасчетный экономический эффект, который вычисляется по формуле:

$$\mathfrak{Z}_{\Gamma} = \mathfrak{Z}_{\text{мз}} \quad (25)$$

$$\mathfrak{Z}_{\Gamma} = 83197 = 83197 \text{ руб.}$$

После того как был рассчитан хозрасчетный экономический эффект, считаем срок окупаемости единовременных затрат:

$$T_{\text{ед}} = \frac{100000}{83197} = 1,2 \text{ года}$$

Коэффициент экономической эффективности затрат определяем по формуле:

$$E_{\text{ед}} = 1/T_{\text{ед}} \quad (26)$$

$$E_{\text{ед}} = 1/1,2 = 0,8$$

Выводы: срок окупаемости затрат на проведение мероприятий, согласно плану составит 1 год и 2 месяца. Применение выбранного технического решения приведет к снижению производственных рисков, воздействующих на аппаратчиков синтеза 5-го разряда. Данные, полученные после осуществления мероприятий, показывают, что они эффективны.

Заключение

Технологический процесс получения карбамида это сложный процесс, требующий от работников ПАО «КуйбышевАзот» строгого соблюдения регламентов, правил и инструкций в области охраны труда, производственной и промышленной безопасности. В процессе производства карбамида участвует аппаратчик синтеза карбамида 5-го разряда. В разделе рассмотрены требования, предъявляемые к данному специалисту при поступлении на работу, обязанности и функционал аппаратчика синтеза при выполнении своих профессиональных функций.

В процессе производства карбамида участвует несколько технологических блоков: узел приема жидкого аммиака, узел синтеза карбамида, узел дисцилляции и конденсации газообразного аммиака, отделение компрессии углекислого газа. В процессе производства карбамида участвует аппаратчик синтеза карбамида 5-го разряда. Технологический процесс производства карбамида в нормальном режиме обеспечивает его безопасную эксплуатацию. Однако, в результате нарушения норм технологического режима, требований инструкций и правил охраны труда и производственной санитарии, нарушения правил технической эксплуатации оборудования и коммуникаций могут иметь место опасные химические и физические факторы.

При идентификации и анализе рисков, выявляются потенциальные (вероятностные) события, которые могут повлиять на производственную безопасность. Выявлено, что стадия синтеза карбамида из аммиака и двуокиси углерода наиболее травмоопасна для работников химической отрасли промышленности и именно на этой стадии чаще всего случаются различные инциденты и несчастные случаи.

Угрозы безопасности в цехе №4 на участке синтеза связаны с оборудованием высокого давления, трубопроводами высокого давления и

насосами высокого давления. Любая утечка в этой секции приводит к критической ситуации из-за выброса аммиака.

В связи с этим, в работе предложены мероприятия по снижению производственных рисков, воздействующих на аппаратчиков синтеза 5-го разряда. Для снижения риска техногенных аварий, травматизма и иных инцидентов при производстве карбамида, предлагаем превентивные мероприятия и методы по предотвращению.

В работе представлена «Процедура прохождения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров».

Проведен анализ возможных аварийных ситуаций при производстве карбамида и предложены мероприятия, направленные на предупреждение и ликвидацию аварийных ситуаций для обеспечения безопасности персонала ПАО «КуйбышевАзот».

Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий, согласно плану составит 1 год и 2 месяца. Применение выбранного технического решения приведет к снижению производственных рисков, воздействующих на аппаратчиков синтеза 5-го разряда. Данные, полученные после осуществления мероприятий, показывают, что они эффективны.

Список используемой литературы

1. Агапов А.А., Буйновский С.А., Сумской С.И. Система прогнозирования последствий аварий с участием опасных веществ на опасных производственных объектах в режиме реального времени // Научно-информационный аналитический журнал «Химическая безопасность». 2019. № 1. С. 87-99.
2. Бобровников Н.Р. Устройство для выявления, сигнализации и предотвращения аварийных ситуаций // Научно-информационный аналитический журнал «Химическая безопасность». 2017. № 2. С. 48-59.
3. Инструкция по охране труда для аппаратчика синтеза 5-го, 6-го разряда цеха № 4 по производству карбамида ПАО «КуйбышевАзот» ОТ-4-1. 2021. 10 с.
4. Ледовский Д.А. Устройство очистки воздуха помещений от вредных веществ при техногенных авариях // Патент ФИПС. 2020. Бюл.8. 9 с.
5. Межгосударственный стандарт. Карбамид. Технические условия. [Электронный ресурс] : ГОСТ 2081-2010. (введен в действие Приказом Росстандарта от 27.07.2010 № 192-ст) (ред. от 13.04.2017). URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200080578> (дата обращения 28.03.2022 года).
6. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.003-2015 (введен в действие Приказом Росстандарта от 09.06.2016 № 602-ст). URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200136071/titles> (дата обращения 28.03.2022 года).
7. Методические рекомендации по управлению рисками. МР 0071-02 // ПАО «КуйбышевАзот», 2021. 53 с.
8. Надежность в технике. Вероятностный анализ риска технических систем. Оценка интенсивности конечного события для заданного исходного

состояния [Электронный ресурс] : Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 27.011-2019 (IEC/TR 63039:2016). (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 30.10.2019 № 1226-ст) URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200169782> (дата обращения 30.03.2022 года).

9. Надежность в технике. Методы оценки риска. [Электронный ресурс] : Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р МЭК 31010-2021. (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 24.09.2021 № 1011-ст) URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200180987> (дата обращения 30.03.2022 года).

10. О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Электронный ресурс] : Федеральный закон № 116-ФЗ от 21.07.1997 (ред. от 11.06.2021). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/ (дата обращения 03.04.2022 года).

11. Об утверждении Административного регламента Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по предоставлению государственной услуги по установлению нормативов допустимых выбросов, временно разрешенных выбросов и выдаче разрешения на выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух (за исключением радиоактивных) [Электронный ресурс] : Приказ Росприроднадзора от 06.07.2020 № 776 (Зарегистрировано в Минюсте России 30.11.2020 № 61152) URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_369335/ (дата обращения 31.03.2022 года).

12. Об утверждении Классификации видов экономической деятельности по классам профессионального риска [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России № 851н от 30.12.2016 (Зарегистрировано в Минюсте России 18.01.2017 № 45279) URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_211247/ (дата обращения 02.04.2022 года).

13. Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России № 988н, Минздрава России № 1420н от 31.12.2020 (Зарегистрировано в Минюсте России 29.01.2021 № 62278). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_375352/ (дата обращения 31.03.2022 года).

14. 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 [Электронный ресурс] : Приказ Минздрава России от 28.01.2021 № 29н (ред. от 01.02.2022) (Зарегистрировано в Минюсте России 29.01.2021 № 62277). URL:

[\(https://uzn.amurobl.ru/upload/iblock/74a/74abd28158bc4d83f80936efefd92440.pdf#:~:text=%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%B7%20%D0%9C%D0%B8%D0%BD%D0%B7%D0%B4%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%B0%20%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8%20%D0%BE%D1%82%2028.01.2021,%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%20%D1%81%20%D0%B2%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%BC%D0%B8%20%D0%B8%20\(%D0%B8%D0%BB%D0%B8\)\)](https://uzn.amurobl.ru/upload/iblock/74a/74abd28158bc4d83f80936efefd92440.pdf#:~:text=%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%B7%20%D0%9C%D0%B8%D0%BD%D0%B7%D0%B4%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%B0%20%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8%20%D0%BE%D1%82%2028.01.2021,%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%20%D1%81%20%D0%B2%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%BC%D0%B8%20%D0%B8%20(%D0%B8%D0%BB%D0%B8)) (дата обращения 31.03.2022 г.).

15. Об утверждении Правил установления страхователям скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний [Электронный ресурс]. Постановление Правительства РФ от 30.05.2012 №

524 (ред. от 08.06.2018) URL:
http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_130592/ (дата обращения 02.04.2022 года).

16. ПАО «КуйбышевАзот» [Электронный ресурс] : Официальный сайт. URL: <https://www.kuazot.ru/> (дата обращения 28.03.2022 года).

17. План локализации и ликвидации аварий «ПЛА цеха № 4 по производству карбамида ПАО «КуйбышевАзот» 4-ОТ-2». 2021. 81 с.

18. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : № 197-ФЗ от 30.12.2001 (ред. от 25.02.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2022). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/ (дата обращения 31.03.2022 года).

19. Фрезе Т.Ю. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности: учебно-методическое пособие по выполнению раздела выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы)/ Фрезе Т.Ю. – Тольятти: ТГУ, 2022. – 60 с.

20. Charles P. Gerba. Risk Assessment. // Scientific Journal «European Journal of Natural History». 2018. № 9(11). P. 180-192.

21. Daniel A. Vallero. Risks, reliability and stability in handling toxic substances // Scientific Journal «European Journal of Natural History». 2014. № 6(12). P. 116-128.

22. Shushen Zhang, Yun Zhang and Zhenyu Liu. Risk Assessment and Hierarchical Risk Management of Enterprises in Chemical Industrial Parks Based on Catastrophe Theory // Scientific Journal «European Journal of Natural History». 2017. № 9(12). P. 86-92.

23. Sperk, C., Scutaru, A. M., Scutaru C. Occupational to Prevent Chemical Risks // International Journal of Project Management, 2018, 19(3), P. 17-29.

24. Sven Erik Jørgensen, Brian D. Fath. Chemical Risk Assessment. // Scientific Journal «European Journal of Natural History». 2018. № 9(11). P. 48-62.

Приложение А

Заявление о финансовом обеспечении 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

Руководителю

Самарского регионального отделения Фонда социального страхования Российской Федерации

(наименование территориального органа Фонда социального страхования Российской Федерации)

Заявление

о финансовом обеспечении 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

Сведения о страхователе:

ПАО «КуйбышевАзот»

(полное наименование страхователя, фамилия, имя, отчество (при наличии) страхователя – физического лица)

Регистрационный номер страхователя, зарегистрированного в территориальном органе Фонда:

6	3	2	0	0	0	5	9	1	5	/									
ИНН																			

В соответствии с Правилами 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, утвержденными приказом Минтруда России от 10 декабря 2012 г. № 580н (зарегистрирован Минюстом России 29 декабря 2012 г. № 26440), с изменениями, внесенными приказами Минтруда России от 24 мая 2013 г. № 220н (зарегистрирован Минюстом России 2 июля 2013 г. № 28964), от 20 февраля 2014 г. № 103н (зарегистрирован Минюстом России 15 мая 2014 г. № 32284) (далее – Правила), прошу разрешить финансовое обеспечение 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, согласно представленному плану 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 (далее – план финансового обеспечения предупредительных мер).

Обязуюсь обеспечить целевое использование средств на финансовое обеспечение предупредительных мер за счет сумм страховых взносов, ежеквартально представлять в Самарское региональное отделение Фонда социального страхования РФ отчет по установленной форме и документально подтверждать обоснованность произведенных расходов, осуществлять контроль за объемом средств, направленных на финансовое

Продолжение Приложения А

обеспечение предупредительных мер с учетом расходов, связанных с оплатой пособий по временной нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве или профессиональным заболеванием и оплатой отпусков застрахованных лиц.

К заявлению прилагаются следующие документы:

- 1) план финансового обеспечения предупредительных мер в 20 21 году - 1 л. в 2-х экз.;
- 2) копия перечня мероприятий по улучшению условий и охраны труда работников, разработанного по результатам проведения специальной оценки условий труда – 2 л.;
- 3) копия соглашения по охране труда между работодателем и представительным органом работников – 2 л.;
- 4) перечень приобретаемых СИЗ с указанием профессий (должностей) работников, норм выдачи СИЗ со ссылкой на соответствующий пункт типовых норм, а также количества, стоимости, даты изготовления и срока годности приобретаемых СИЗ – 1 л.;
- 5) копия сертификата соответствия СИЗ техническому регламенту Таможенного союза "О безопасности средств индивидуальной защиты" (ТР ТС 019/2011) – 4 л.;
- 6) декларации о соответствии СИЗ техническому регламенту Таможенного союза "О безопасности средств индивидуальной защиты" (ТР ТС 019/2011) – 3 л.;
- 7) копия заключения о подтверждении производства промышленной продукции на территории Российской Федерации, выданного Министерством промышленности и торговли Российской Федерации в отношении СИЗ – 7 л.;
- 8) копия приказа о направлении сотрудников на обучение – 2л.;
- 9) договор с обучающей организацией – 7л.;
- 10) перечень обучаемых сотрудников – 1 л.;
- 11) копию уведомления Минтруда РФ о включении такой компании в реестр фирм, которые оказывают услуги в области охраны труда – 1л.;
- 12) копия утвержденной программы обучения – 14л.

Решение о финансовом обеспечении (либо об отказе в финансовом обеспечении) предупредительных мер прошу вручить (направить) (нужное отметить):

на личном приеме

с использованием средств почтовой связи

X

через многофункциональный центр

в электронной форме с использованием Федеральной государственной информационной системы "Единый портал государственных и муниципальных услуг" (при условии подачи заявления в электронной форме посредством Федеральной государственной информационной системы "Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций)"

X

ПАО «КуйбышевАзот»

(наименование страхователя)

“ ” 20 г.

(подпись)

Герасименко В.И.

(Ф.И.О.)

М.П.

Исполнитель (от страхователя) Карпов М.С. Начальник ООТ, ТБ – командир ВГСО

Приложение Б

План 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

Таблица Б.1 – План финансового обеспечения предупредительных мер

ПАО «КуйбышевАзот» (наименование страхователя)									
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.				
					всего	в том числе по кварталам			
						I	II	III	IV
Обучение по охране труда с применением риск-ориентированных подходов	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда, соглашение по охране труда	III кв. 2022 года	чел.	10	5 000			5 000	
Покупка СИЗ	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда, соглашение по охране труда	III кв. 2022 года	шт	4000	10 000			10 000	
Устройство для выявления, сигнализации и предотвращения аварийных ситуаций	План мероприятий по улучшению условий и охраны труда, соглашение по охране труда	III кв. 2022 года	шт	5	85 000			85 000	