

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 Безопасность технологического процесса электроснабжения цеха по
производству аммиака в ПАО «КуйбышевАзот»

Студент	<u>А.Д. Сеницын</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Руководитель	<u>к.б.н., доцент Н.Г. Шерышева</u> (ученая степень, звание, И.О. Фамилия)	_____	
Консультанты	<u>к.э.н., доцент Т.Ю. Фрезе</u> (ученая степень, звание, И.О. Фамилия)	_____	
	<u>А.В. Москалюк</u> (ученая степень, звание, И.О. Фамилия)	_____	

Тольятти 2021

Аннотация

Выпускная квалификационная работа содержит 62 страницы, 6 таблиц, 2 рисунка и 30 источников.

Темой данной выпускной квалифицированной работы является безопасность технологического процесса электроснабжения цеха по производству аммиака в ПАО «КуйбышевАзот».

Целью данной выпускной квалифицированной работы является проведения анализа безопасности технологического процесса электроснабжения цеха по производству аммиака в ПАО «КуйбышевАзот и предложение устройств или мероприятий по защите от поражения электрическим током.

Выполняя работу, мной были использованы методы: изучения научно–методической литературы, анализ, наблюдение.

Выпускная квалификационная работа была выполнена студентом ТГУ, обучающегося по направлению «Техносферная безопасность», группа ТБб – 1702а.

Abstract

The graduate qualification work contains 63 pages, 6 tables, 2 figures and 30 sources.

Work topic: safety of technological process of electrical supply of ammonia production shop at PAO «KuibyshevAzot».

The purpose of this graduate qualification work is to analyze the safety of the technological process of power supply of the ammonia production shop at PAO "KuibyshevAzot" and the proposal of devices or measures to protect against electric shock.

Executing the work, I used the following methods: the study of scientific methodical literature, analysis, observation.

The graduate qualification work was made by a student of TSU, studying under the direction of "Technosphere safety", group TBb – 1702a.

Содержание

Введение.....	5
1 Анализ технологического процесса	7
2 Анализ безопасности объекта.....	8
2.1 Анализ безопасности оборудования	8
2.2 Анализ опасных и вредных производственных факторов.....	11
2.3 Анализ специальной оценки условий труда.....	15
2.4 Анализ обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты.....	19
3 Рекомендации по обеспечению безопасности работ в процессе электроснабжения цеха по производству аммиака.....	23
3.1 Мероприятия по улучшению безопасности работ в процессе электроснабжения цеха по производству аммиака	23
4 Охрана труда.....	28
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	32
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	35
6.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на объекте	35
6.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварий (ПЛА) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах	38
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	45
Заключение	53
Список используемых источников.....	57
Приложение А Организационная структура ПАО «КуйбышевАзот»	61
Приложение Б Сводная ведомость результатов проведения специальной оценки условий труда в ПАО «КуйбышевАзот»	62

Введение

«Охрана труда – широкий комплекс связанных между собой мероприятий, регламентируемых трудовым законодательством, правил техники безопасности и промышленной санитарии.

С целью сохранения работоспособности персонала в процессе производства большое значение имеет состояние воздуха рабочего места: чистота рабочей зоны, микроклимат в помещении.

В целях минимизации проблемы нехватки трудового потенциала в условиях экономического кризиса в мире необходимы эффективные системы управления охраной труда и профессиональными рисками.

Статистика показывает, что до 80% случаев нарушений в сфере охраны труда на производстве происходит по причинам, напрямую связанным с человеческим фактором, хотя правилами техники безопасности установлены достаточно строгие критерии безопасности.

В результате несчастных случаев на производстве ежегодно погибает порядка 3 тысяч работников. Эти показатели значительно превышают аналогичный в развитых странах.

В целях сокращения количества несчастных случаев на производстве необходим переход системы охраны труда от принципа реагирования на принцип предупреждения, включая информирование работников о соответствующих рисках на производстве.

Одной из главных задач по снижению травматизма и сокращению затрат предприятия на охрану труда является повышение эффективности управления охраной труда» [1].

Целью данной выпускной квалифицированной работы является проведения анализа безопасности технологического процесса электроснабжения цеха по производству аммиака в ПАО «КуйбышевАзот и предложение устройств или мероприятий по защите от поражения электрическим током.

Объект: цех по производству аммиака ПАО «КуйбышевАзот».

Предмет: технологический процесс электроснабжения и обслуживания цеха по производству аммиака.

Основные задачи:

- изучить технологический процесс по электроснабжению цеха по производству аммиака;
- исследовать опасные и вредные производственные факторы;
- проанализировать безопасность оборудования и наличие специальной оценки условий труда;
- предложить устройства для защиты от поражения электрическим током;
- проанализировать систему управления охраной труда;
- проанализировать возможные аварийные ситуации.

Ожидаемый результат:

Минимальный показатель возникновения травматизма на предприятии.

1 Анализ технологического процесса

ПАО «КуйбышевАзот» – одна из ведущих российских химических компаний, лидер в производстве капролактама и продуктов его переработки, входит в число крупнейших производителей азотных удобрений [22]. Организационная структура предприятия изображена в приложении А. В производственную структуру данного производства входят множество подразделений, а именно 16 производственных цехов и 24 вспомогательных. Производство аммиака расположено в цехе № 11. Исходным сырьем для производства аммиака является природный газ. Основными стадиями производства являются: сжатие природного газа; очистка природного газа от сернистых соединений; паровая каталитическая конверсия метана в трубчатой печи; паровоздушная конверсия остаточного метана в шахтном конверторе; двухступенчатая конверсия окиси углерода на среднетемпературном и низкотемпературном катализаторах; двухпоточная очистка газа от углекислоты раствором активированного метилдиэтанолamina; тонкая очистка азотоводородной смеси от окиси и двуокиси углерода путем их гидрирования; сжатие очищенной азотоводородной смеси и синтез аммиака [10].

Вывод: ПАО «КуйбышевАзот» является основной химической компанией в России. Производство включает в себя множество различных подразделений (цех по производству аммиака, котельный цех). В производственную структуру данного производства входят множество подразделений, а именно 16 производственных цехов и 24 вспомогательных. Производство аммиака расположено в цехе № 11. Исходным сырьем для производства аммиака является природный газ. В производстве используется замкнутые водооборотные циклы.

2 Анализ безопасности объекта

2.1 Анализ безопасности оборудования

План электроснабжения цеха производства аммиака от общей заводской сети электроснабжения представлен на рисунке 1.

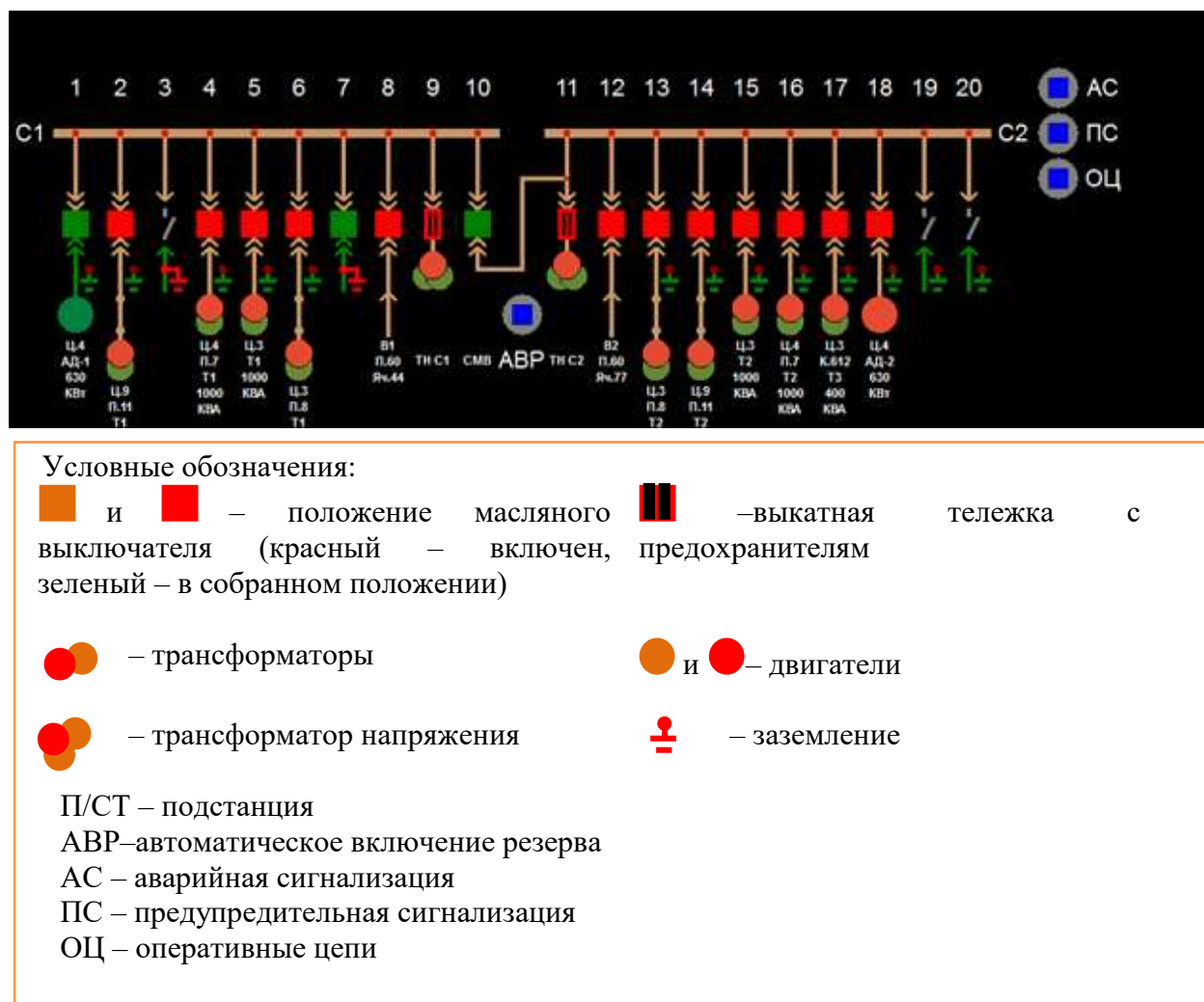


Рисунок 1 – План электроснабжения цеха производства аммиака

Что касается технологического оборудования – в целях безопасной работы агрегата конверсии метана предусмотрено автоматическое закрытие клапана и задвижки с электроприводом на линии воздуха при снижении расхода воздуха до минимального значения в конвертор метана, а также при срабатывании любой из групп блокировок. При этом автоматически открывается клапан на линии подачи защитного пара в линию воздуха.

Количество компонентов в конвертированном газе контролируется на щите в ЦПУ с помощью записывающего автоматического газоанализатора QIRAH-2.

Температура газа после котла–утилизатора II ступени поддерживается автоматически путем перепуска газа по байпасу мимо котла–утилизатора с помощью регулятора TIRCA-2. Прибор TIRCA-2 также сигнализирует в ЦПУ о минимальной и максимальной температуре конвертированного газа после котла–утилизатора. После котла–утилизатора имеется задвижка с электроприводом HCVА-12, управляемой кнопкой с ЦПУ, для сброса газа на факельную установку при пуске и при аварийных ситуациях.

В результате конверсии окиси углерода остаточное содержание окиси углерода составляет не более 4,0% объемной доли (в пересчете на сухой газ). Содержание окиси углерода в конвертированном газе контролируется на щите ЦПУ с помощью записывающего автоматического газоанализатора QIR-131. После среднетемпературного конвертора окиси углерода тепло конвертированного газа используется для получения насыщенного пара. На байпасе котла–утилизатора после заслонки имеется свеча с электрозадвижкой для сброса газа на факельную установку в пусковой период и при аварийных ситуациях, которая управляется кнопкой со щита ЦПУ.

В процессе электроснабжения любого цеха, в том числе и цеха по производству аммиака, может произойти ряд несчастных случаев на рабочих местах. Данные инциденты могут привести как обычным травмам, так и к летальному исходу рабочего.

Для этого на производстве выполняются различные мероприятия по обеспечению безопасности работ в цехах. Например, электромонтер проводит осмотр и контролирует работу действующих электроприборов, электроустановок и автоматики.

Кроме этого, производятся следующие действия:

- тщательный осмотр и проверка электрооборудования, после устранения различных неполадок с оборудованием;
- замена ламп;
- устранение каких–либо неисправностей в электроустановках;
- измерения сопротивления изоляции электрических аппаратов, вторичных цепей и электропроводки.

Ни в коем случае нельзя игнорировать обслуживание силовых трансформаторов, а именно замену масла и замену фильтра. При несоблюдении может привести к серьезным авариям.

По данным Ростехнадзора, основными причинами несчастных случаев являются:

- снижение надежности электросистемы;
- нарушение работы связи;
- повреждение силового трансформатора;
- отключение объектов электросетевого хозяйства и генерирующего оборудования.

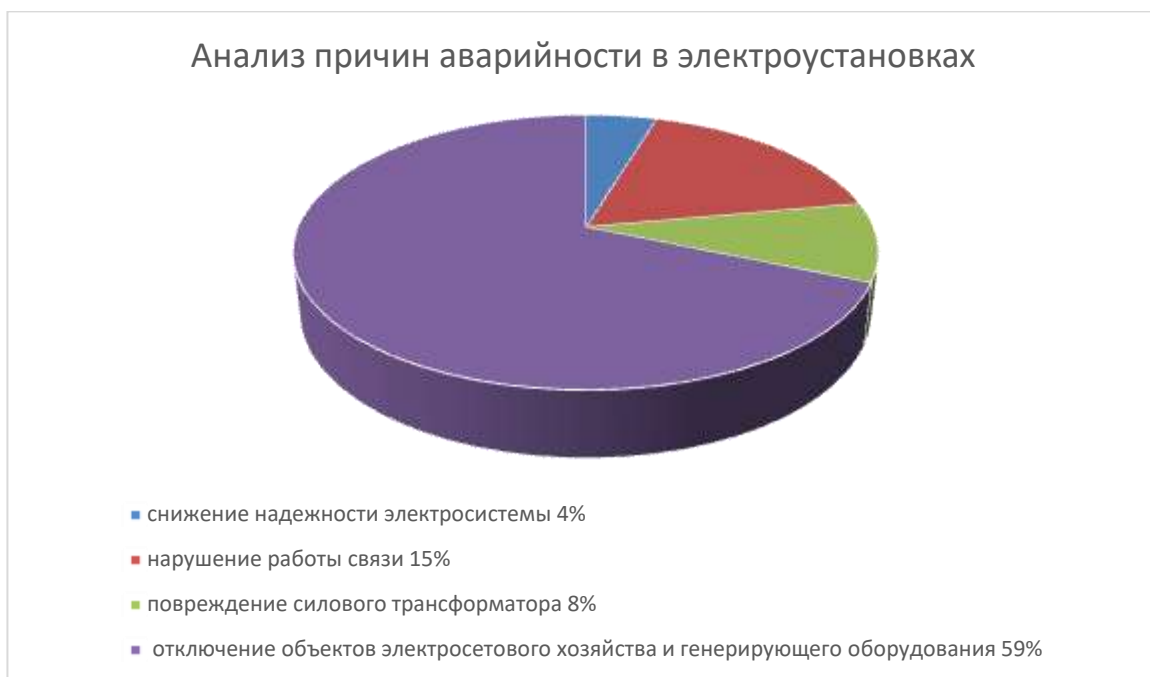


Рисунок 2 – Анализ причин аварийности в электроустановках.

Основными причинами аварий являются:

- неисправность релейной защиты и автоматики;
- износ оборудования в процессе длительной эксплуатации;
- неправильная работа средств режимной и аварийной автоматики из-за проектных ошибок, отключений от проектов в процессе монтажа и эксплуатации оборудования;
- нарушение в работе противоаварийной или режимной автоматики, обусловленное ошибочными действиями персонала;
- низкое качество технического оборудования из-за сбоев в работе релейной защиты и автоматики, коротких замыканий, перекрытия фарфоровых изоляторов;
- производственные дефекты оборудования, приводящие к механическим повреждениям, разрушениям оборудования и возможному возгоранию.

К сожалению, не одно производство не может предусмотреть при каких конкретно обстоятельствах рабочий может получить ту или иную травму.

2.2 Анализ опасных и вредных производственных факторов

В процессе трудовой деятельности на работников действуют вредные и опасные производственные факторы.

Анализ производственной безопасности на участке ремонта электрооборудования представлен в таблице 1 [13].

Разряд отражает степень знаний электрика, а группа допуска определяет степень сложности и опасности работы, которая может быть ему доверена [26].

На производстве также присутствует воздействие опасных и вредных производственных химических факторов.

Таблица 1 – Идентификация опасных и вредных производственных факторов

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент).	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора (физические, химические и психофизиологические)
1	2	3	4
Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ Ремонт электрооборудования слесарем–электриком			
Произвести необходимые отключения и принять меры, препятствующие подаче напряжения к месту работы вследствие ошибочного или самопроизвольного включения коммутационной аппаратуры	Переносный вольтметр или индикатора напряжения	Коммутационная и пускорегулирующая аппаратура	«Опасные и вредные производственные факторы, обладающие свойствами физического воздействия на организм работающего человека: – опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий; – опасные и вредные производственные факторы, связанные с электромагнитными полями, неионизирующими ткани тела человека: переменного характера, связанного с наличием электромагнитных полей промышленных частот (порядка 50–60 Гц)» [13].
Оградить рабочее место инвентарём и ограждениями. Вывесить предупреждающие плакаты	Плакаты «Не включать – работают люди», «Заземлено»	Рабочее пространство	«Опасные и вредные производственные факторы, обладающие свойствами физического воздействия на организм работающего человек: неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним» [13].
Отключить при помощи коммутационных)	Изолирующие накладки	Токоведущие части	«Опасные и вредные производственные факторы, обладающие свойствами» [13].

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
<p>аппаратов или путем снятия предохранителей токов ведущие части, на которых производится работа, или те, к которым прикасаются при выполнении работы, или оградить их во время работы изолирующими накладками (временными ограждениями</p>		<p>электрооборудования</p>	<p>«физического воздействия на организм работающего человека: – опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий; – опасные и вредные производственные факторы, связанные с электромагнитными полями, неионизирующими ткани тела человека: переменного характера, связанного с наличием электромагнитных полей промышленных частот (порядка 50–60 Гц)» [13].</p>
<p>Смена плавких вставок предохранителей под напряжение слесарем – электриком работа, или те, к которым прикасаются при выполнении работы, или оградить их во время работы изолирующими накладками (временными ограждениями</p>	<p>Изолирующие клещи, диэлектрические перчатки, защитные очки</p>	<p>Плавкие вставки</p>	<p>«Опасные и вредные производственные факторы, обладающие свойствами физического воздействия на организм работающего человека: – опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий; – опасные и вредные производственные факторы, связанные с электромагнитными полями, неионизирующими ткани тела человека: переменного характера, связанного с наличием электромагнитных полей промышленных частот (порядка 50–60 Гц) Опасные и вредные производственные факторы, обладающие свойствами психофизиологического воздействия на организм человека: Нервно–психические перегрузки организма работающего» [13].</p>

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
			«связанные с напряженностью трудового процесса, в целях» [13].
			«Оценки условий труда, разработки и принятия мероприятий по их улучшению характеризуются такими показателями, как длительность сосредоточенного наблюдения» [13].
<p>Пуск оборудования, временно отключенного по заявке электротехнического персонала</p>	<p>Переносный вольтметр или индикатора напряжения</p>	<p>Коммутационная и пускорегулирующая аппаратура</p>	<p>«Опасные и вредные производственные факторы, обладающие свойствами физического воздействия на организм работающего человека:</p> <ul style="list-style-type: none"> – опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий; – опасные и вредные производственные факторы, связанные с электромагнитными <p>Опасные и вредные производственные факторы, обладающие свойствами физического воздействия на организм работающего человека:</p> <ul style="list-style-type: none"> – опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов; – опасные и вредные производственные факторы, связанные с электромагнитными» [13].

«Опасные и вредные производственные факторы, обладающие свойствами химического воздействия на организм работающего человека,

называемые для краткости химическими веществами, представляют из себя физические объекты (или их составные компоненты) живой и неживой природы, находящиеся в определенном физическом состоянии и обладающие такими химическими свойствами, которые при взаимодействии с организмом человека в рамках биохимических процессов его функционирования приводят к повреждению целостности тканей организма и (или) нарушению его нормального функционирования.

Химические вещества могут находиться в твердом, пастообразном, порошкообразном, жидком, парообразном, газообразном, аэрозольном состояниях, в том числе наноразмеров.

Степень опасности химических веществ связана с путями их попадания в организм человека, которые подразделяют на следующие группы проникновения:

- через органы дыхания (ингаляционный путь),
- через желудочно–кишечный тракт (пероральный путь),
- через кожные покровы и слизистые оболочки (кожный путь),
- через открытые раны,
- при проникающих ранениях,
- при внутримышечных, подкожных, внутривенных инъекциях.

По характеру результирующего химического воздействия на организм человека химические вещества подразделяют:

- натоксические (ядовитые),
- раздражающие,
- сенсibiliзирующие,
- канцерогенные,
- мутагенные,
- влияющие на репродуктивную функцию» [13].

2.3 Анализ специальной оценки условий труда

«Специальная оценка условий труда является единым комплексом последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации вредных

и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса (далее также – вредные и (или) опасные производственные факторы) и оценке уровня их воздействия на работника с учетом отклонения их фактических значений от установленных уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти нормативов (гигиенических нормативов) условий труда и применения средств индивидуальной и коллективной защиты работников.

По результатам проведения специальной оценки условий труда устанавливаются классы (подклассы) условий труда на рабочих местах.

Проведение специальной оценки условий труда в отношении условий труда государственных гражданских служащих и муниципальных служащих регулируется федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, законами и иными нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации о государственной гражданской службе и о муниципальной службе» [24].

«На предприятии проведена специальная оценка условий труда (СОУТ) всех рабочих мест» [20].

СОУТ проводится в соответствии с Федеральным законом от 28.12.2013 № 426–ФЗ «О специальной оценке условий труда» [16].

Посмотрев на приложение Б, мы можем увидеть, что на всех сотрудников ПАО «КуйбышевАзот» была проведена СОУТ.

«Условия труда по степени вредности и (или) опасности подразделяются на четыре класса – оптимальные, допустимые, вредные и опасные условия труда.

Оптимальными условиями труда (1 класс) являются условия труда, при которых воздействие на работника вредных и (или) опасных производственных факторов отсутствует или уровни воздействия которых не превышают уровни, установленные нормативами (гигиеническими нормативами) условий труда и принятые в качестве безопасных для человека,

и создаются предпосылки для поддержания высокого уровня работоспособности работника.

Допустимыми условиями труда (2 класс) являются условия труда, при которых на работника воздействуют вредные и (или) опасные производственные факторы, уровни воздействия которых не превышают уровни, установленные нормативами (гигиеническими нормативами) условий труда, а измененное функциональное состояние организма работника восстанавливается во время регламентированного отдыха или к началу следующего рабочего дня (смены).

Вредными условиями труда (3 класс) являются условия труда, при которых уровни воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов превышают уровни, установленные нормативами (гигиеническими нормативами) условий труда, в том числе:

- подкласс 3.1 (вредные условия труда 1 степени) – условия труда, при которых на работника воздействуют вредные и (или) опасные производственные факторы, после воздействия которых измененное функциональное состояние организма работника восстанавливается, как правило, при более длительном, чем до начала следующего рабочего дня (смены), прекращении воздействия данных факторов, и увеличивается риск повреждения здоровья;
- подкласс 3.2 (вредные условия труда 2 степени) – условия труда, при которых на работника воздействуют вредные и (или) опасные производственные факторы, уровни воздействия которых способны вызвать стойкие функциональные изменения в организме работника, приводящие к появлению и развитию начальных форм профессиональных заболеваний или профессиональных заболеваний легкой степени тяжести (без потери профессиональной трудоспособности), возникающих после продолжительной экспозиции (пятнадцать и более лет);

- подкласс 3.3 (вредные условия труда 3 степени) – условия труда, при которых на работника воздействуют вредные и (или) опасные производственные факторы, уровни воздействия которых способны вызвать стойкие функциональные изменения в организме работника, приводящие к появлению и развитию профессиональных заболеваний легкой и средней степени тяжести (с потерей профессиональной трудоспособности) в период трудовой деятельности;
- подкласс 3.4 (вредные условия труда 4 степени) – условия труда, при которых на работника воздействуют вредные и (или) опасные производственные факторы, уровни воздействия которых способны привести к появлению и развитию тяжелых форм профессиональных заболеваний (с потерей общей трудоспособности) в период трудовой деятельности.

Опасными условиями труда (4 класс) являются условия труда, при которых на работника воздействуют вредные и (или) опасные производственные факторы, уровни воздействия которых в течение всего рабочего дня (смены) или его части способны создать угрозу жизни работника, а последствия воздействия данных факторов обуславливают высокий риск развития острого профессионального заболевания в период трудовой деятельности» [16].

Из таблицы мы можем увидеть, что количество рабочих мест составляет 3261 единицу, работники, занятые на рабочих местах – 5395 человек, из них женщины – 2183 человек и 2 инвалида.

Исходя из результатов СОУТ, мы видим, что под 1 класс опасности подходят 21 единица и 35 человек.

Под 2 класс – 2363 единицы и 5240 человек.

Под 3 класс – 877 единиц и 2306 человек.

Из них выделили подклассы 3.1 и 3.2.

Подкласс 3.1 – 675 единиц и 1921 человек.

Подкласс 3.2 – 202 единицы и 384 человека.

Четвертого класса опасности не было обнаружено.

2.4 Анализ обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты

Проведя анализ несчастных случаев и причин их возникновения и анализ опасных и вредных производственных факторов, в целях предотвращения несчастных случаев на производстве ПАО «КуйбышевАзот», необходимо:

- повысить уровень организации производства работ в электроустановках;
- проведение целевых инструктажей при допуске к работам в электроустановка;
- персонал, не прошедший проверку знаний, к работам в энергоустановках не допускать;
- проводить разъяснительную работу с персоналом о недопустимости самовольных действий, повышать производственную дисциплину;
- обратить особое внимание на организацию производства работ в начале рабочего дня и после перерыва на обед;
- повысить уровень организации работ по обслуживанию, замене и ремонту энергооборудования;
- усилить контроль над соблюдением порядка включения и выключения энергооборудования и его осмотров;
- не допускать персонал к проведению работ в особо опасных помещениях и помещениях с повышенной опасностью без электрозащитных средств;
- исключить проведение работ вне помещений при осуществлении технического обслуживания во время интенсивных осадков и при плохой видимости.

Таблица 2 – Средства индивидуальной защиты слесаря – электрика

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к СИЗ (выполняется / не выполняется)
1	2	3	4
Слесарь – электрик	Приказ Минздрав социального развития России от 01.06.2009 №290н «Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты» (с изменениями на 12 января 2015 года) [7]	1. Комбинезон сигнальный с масло водоотталкивающей пропиткой 3–го класса защиты (1шт.). 2. Ботинки кожаные или сапоги кирзовые (1пара). 3. Рукавицы комбинированные или перчатки с полимерным покрытием (12пар). 4.Очки защитные (до износа). 5.Каска защитная (до износа). 6.Средство индивидуальной защиты органов дыхания	1. Выполняется 2. Выполняется 3. Выполняется 4. Выполняется 5. Выполняется 6. Выполняется

В комплекте со средствами коллективной защиты, СИЗ предназначены для обеспечения безопасных условий ведения работ одним конкретным исполнителем.

Таким образом, анализ безопасности оборудования показал, что технологическое оборудование на производстве ПАО «КуйбышевАзот» оснащено автоматическим закрытием клапана и задвижки с электроприводом.

В результате проведенного анализа показано, что вредными и опасными производственными факторами в цехе производства аммиака являются факторы физического воздействия, вызываемые электрическим током и в меньшей степени факторы психофизиологического воздействия, связанные с нервно–психическими перегрузками организма работающего.

Кроме этого, большое влияние оказывают опасные и вредные производственные химические факторы.

В процессе электроснабжения любого цеха, в том числе и цеха по производству аммиака, может произойти ряд несчастных случаев на рабочих местах. Данные инциденты могут привести как обычным травмам, так и к летальному исходу рабочего.

Для этого на производстве выполняются различные мероприятия по обеспечению безопасности работ в цехах. Например, электромонтер проводит осмотр и контролирует работу действующих электроприборов, электроустановок и автоматики.

Кроме этого, производятся следующие действия:

- тщательный осмотр и проверка электрооборудования, после устранения различных неполадок с оборудованием;
- замена ламп;
- устранение каких-либо неисправностей в электроустановках;
- измерения сопротивления изоляции электрических аппаратов, вторичных цепей и электропроводки.

Ни в коем случае нельзя игнорировать обслуживание силовых трансформаторов, а именно замену масла и замену фильтра. При несоблюдении может привести к серьезным авариям.

По данным Ростехнадзора, основными причинами несчастных случаев являются:

- снижение надежности электросистемы;
- нарушение работы связи;
- повреждение силового трансформатора;
- отключение объектов электросетевого хозяйства и генерирующего оборудования.

К сожалению, не одно производство не может предусмотреть при каких конкретно обстоятельствах рабочий может получить ту или иную травму.

Сводная ведомость результатов проведения оценки условий труда показала, что на всех работающей данной организации был проведен СОУТ.

Были выявлены следующие классы опасности: 1 класс, 2 класс, 3 класс, подкласс 3.1 и 3.2.

Исходя из результатов СОУТ, мы видим, что под 1 класс опасности подходят 21 единица и 35 человек.

Под 2 класс – 2363 единицы и 5240 человек.

Под 3 класс – 877 единиц и 2306 человек.

Из них выделили подклассы 3.1 и 3.2.

Подкласс 3.1 – 675 единиц и 1921 человек.

Подкласс 3.2 – 202 единицы и 384 человека.

Четвертого класса опасности не было обнаружено.

Больше всего было выявлено мест со 2 классом опасности. При данном классе опасности воздействие вредных и опасных производственных факторов не превышает установленной нормы.

3 Рекомендации по обеспечению безопасности работ в процессе электроснабжения цеха по производству аммиака

3.1 Мероприятия по улучшению безопасности работ в процессе электроснабжения цеха по производству аммиака

Объектом является цех по производству аммиака [24].

«Для защиты от поражения электрическим током применяют следующие технические меры защиты:

- изоляцию токоведущих частей, проводов путем нанесения на них диэлектрического материала (пластмасс, резины);
- недоступность расположения проводов, токоведущих частей (воздушные линии электропередачи на опорах, электрические кабели в земле и др.);
- ограждения и оболочки электроустановок (например, кожухи на электрорубильниках, заборы на подстанциях). Вход за ограждение и вскрытие оболочки должны быть возможны только с применением специального ключа или инструментов или после снятия напряжения;
- блокировочные устройства, автоматически отключающие напряжение в электроустановках при снятии с них защитных кожухов, оболочек, ограждений;
- защитное заземление или зануление корпусов электроустановок;
- уравнивание потенциалов;
- выравнивание потенциалов;
- изолирующие площадки, полы, зоны, помещения, когда другие меры обеспечения безопасности не могут быть выполнены;
- предупреждающую сигнализацию (например, звуковую или световую при появлении напряжения на корпусе электроустановки, надписи, плакаты, знаки);
- средства индивидуальной защиты» [25].

«Ни одно из известных средств не гарантирует полной безопасности, поэтому на практике для одной и той же цели применяют несколько средств, например, устройство защитного заземления и защитного отключения, блокировки и знаки» [25].

Рассмотрим данные устройства. Кроме этого, предлагаю ввести в эксплуатацию в цехеустройство выравнивания электрических потенциалов (УВЭП).

«Защитным заземлением называют преднамеренное электрическое соединение с землей или ее эквивалентом металлических нетоковедущих частей электроустановок, которые могут оказаться под напряжением.

Заземляющее устройство состоит из заземлителя и проводника, соединяющего металлические части электроустановок с заземлителем. В качестве искусственных заземлителей применяют заглубляемые в землю стальные трубы, уголки штыри или полосы; естественных – уложенные в землю водопроводные или канализационные трубы, кабели с металлической оболочкой и т.п.

Принцип действия защитного заземления заключается в снижении до безопасных значений напряжений прикосновения и шага в случае появления электрического потенциала вследствие замыкания тока на металлические корпуса электрооборудования или других причин.

В трехфазных четырехпроводных сетях напряжением 380/220 В применяют защитное зануление– преднамеренное электрическое соединение с нулевым защитным проводником металлических нетоковедущих частей оборудования, которые могут оказаться под напряжением, например при повреждении изоляции.

Защитное действие зануления заключается в том, что при повреждении изоляции любой фазы электроприемника возникает однофазное короткое замыкание. В результате образования токов короткого замыкания происходит автоматическое отключение поврежденного электроприемника или участка сети защитной аппаратурой (предохранителем, автоматическим

выключателем). До момента отключения напряжение на зануленной металлической части электроприемника снижается в сравнении с фазным напряжением благодаря связи с заземленной нейтралью» [4].

«Недостаток зануления в том, что при обрыве нулевого провода все электроприемники за точкой обрыва оказываются без защиты. Чтобы устранить этот недостаток, повторно заземляют нулевые провода воздушных линий электропередачи. Повторные заземления устраивают по концам как магистральных, так и ответвительных линий при их длине не более 200 м, а также на вводах в здания, внутри которых применяется зануление. Расстояние от электроприемников, расположенных вне здания и подлежащих занулению, до ближайшего повторного заземления или до заземления нейтрали должно быть не более 100м» [4].

«Зануление – преднамеренное электрическое соединение с нулевым защитным проводником металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением. Нулевой защитный проводник – проводник, соединяющий зануляемые части с нейтральной точкой обмотки источника тока или ее эквивалентом.

Зануление применяется в сетях напряжением до 1000 В с заземленной нейтралью (системы TN). В случае пробоя фазы на металлический корпус электрооборудования возникает однофазное короткое замыкание, что приводит к быстрому срабатыванию защиты и тем самым автоматическому отключению поврежденной установки от питающей сети. Такой защитой являются: плавкие предохранители или максимальные автоматы, установленные для защиты от токов коротких замыканий; автоматы с комбинированными расцепителями» [18].

«Защитное отключение – это система защиты, автоматически отключающая электроустановку при возникновении опасности поражения человека электрическим током (при замыкании на землю, снижении сопротивления изоляции, неисправности заземления или зануления).

Защитное отключение применяется тогда, когда трудно выполнить заземление или зануление, а также в дополнение к нему в некоторых случаях.

В зависимости от того, что является входной величиной, на изменение которой реагирует защитное отключение, выделяют схемы защитного отключения: на напряжение корпуса относительно земли; на ток замыкания на землю; на напряжение или ток нулевой последовательности; на напряжение фазы относительно земли; на постоянный и переменный оперативные токи; комбинированные.

Устройства, реагирующие на напряжение нулевой последовательности, применяются в трехпроводных сетях напряжением до 1000 В с изолированной нейтралью и малой протяженностью. Устройства защитного отключения, реагирующие на ток замыкания, применяются для установок, корпуса которых изолированы от земли (ручной электроинструмент, передвижные установки).

Устройство, реагирующее на ток нулевой последовательности, применяется в сетях с заземленной и изолированной нейтралью» [3].

«Защитное заземление эффективно работает лишь в комплексе с устройствами защитного отключения (предохранительными вставками, автоматическими выключателями). Без таких устройств, организация заземления не снижает безопасность электроустановок, и может привести к пожару при возникновении замыкания» [23].

«Выравнивание потенциалов – это система снижения относительной разности электрических потенциалов между заземлением, доступными к прикосновению проводящими частями электроустановок, поверхностью земли и всеми металлоконструкциями здания. Для этого, система выравнивания потенциалов должна иметь не размыкаемое соединение с рабочим (защитным) заземлителем.

Кроме того, к выравниванию потенциалов относится снижение разности электрических потенциалов на поверхности грунта (пола, перекрытий) для предотвращения эффекта шагового напряжения» [23].

Вывод: в данном разделе для защиты от поражения электрическим током предлагается ввести комплексное применения таких средств как, устройство защитного заземления и устройство защитного отключения. Суть устройства защитного заземления заключается в том, что при аварийной ситуации напряжение уйдет в землю, тем самым защитив рабочего от поражения электрическим током. Если же заземление не удастся выполнить по какой-либо причине, то благодаря устройству защитного отключения произойдет автоматическое отключение всего электрооборудования. Данное предложение значительно повышает уровень безопасности, так как комплексная работа предложенных устройств дает большую эффективности при защите от поражения, чем работа по отдельности. Кроме этого, можно применить устройство выравнивания потенциалов. В отличие от устройства защитного заземления, оно может работать самостоятельно, без дополнительных установок. Данное устройство понижает или полностью устраняет появление напряжения в случае повреждения изоляции.

4 Охрана труда

Для ПАО «КуйбышевАзот», как и для любого другого предприятия на первом месте стоит жизнь и здоровья работников

На предприятии разработана система инструктажа

Таблица 3– Программа инструктажей

Действие	Ответственный	Исполнитель	Документ на входе	Документ на выходе	Сроки
1	2	3	4	5	6
Вводный инструктаж	Работодатель	Специалист по охране труда	Программа вводного инструктажа	Журнал регистрации вводного инструктажа	До начала работ, однократно
Первичный инструктаж	Работодатель	Руководитель подразделения	Программа первичного инструктажа, инструкция	Журнал регистрации первичного инструктажа	До начала работ, однократно
Повторный инструктаж	Работодатель	Руководитель подразделения	Программа повторного инструктажа, инструкция	Журнал регистрации повторного инструктажа	Раз в полгода
Внеплановый инструктаж	Работодатель	Руководитель подразделения	Программа внепланового инструктажа, инструкция	Журнал регистрации внепланового инструктажа, наряд–допуск	По мере необходимости (определяется руководителем)
Целевой инструктаж	Работодатель	Руководитель подразделения	Программа целевого инструктажа, инструкция	Журнал регистрации целевого инструктажа	По мере необходимости (определяется руководителем)

«Вводный инструктаж проводят для всех принимаемых на работу лиц, а также для лиц, командированных на работу на предприятие – организатор обучения либо выполняющих подрядные (субподрядные) работы на подконтрольных предприятию – организатору обучения территории и объектах, а также для обучающихся образовательных организаций и учреждений соответствующих уровней, проходящих производственную практику, либо для иных лиц, участвующих в производственной деятельности предприятия – организатора обучения» [15].

«Первичный инструктаж на рабочем месте проводят до начала самостоятельной работы инструктируемых лиц:

- со всеми вновь принятыми на работу лицами, в том числе для выполнения краткосрочных, сезонных и иных временных работ, в свободное от основной работы время (совместители), а также на дому (надомники) с использованием материалов, инструментов и механизмов, выделяемых работодателем или приобретаемых ими за свой счет;
- с работающими, переведенными в установленном порядке из другого подразделения, либо с работающими, которым поручается выполнение новой для них работы;
- с командированным на работу у организатора обучения персоналом других организаций;
- с персоналом подрядчиков (субподрядчиков), выполняющим работы на подконтрольных организатору обучения территории и объектах;
- с обучающимися образовательных учреждений соответствующих уровней, проходящими производственную практику (практические занятия), и с другими лицами, участвующими в производственной деятельности предприятия – организатора обучения» [15].

«Повторный инструктаж на рабочем месте проводят со всеми лицами, прошедшими первичный инструктаж на рабочем месте, не реже одного раза в шесть месяцев по программам, разработанным для проведения первичного

инструктажа на рабочем месте либо непосредственно по инструкциям по охране труда и (или) безопасному выполнению работ на данном рабочем месте или по иным необходимым для инструктажа локальным нормативным актам и документам» [15].

«Внеплановый инструктаж, в том числе на рабочем месте, проводят:

- при изменении технологических процессов, замене или модернизации оборудования, приспособлений, инструмента и других факторов, влияющих на условия и безопасность труда;
- при перерывах в работе данного работающего (для работ с вредными и/или опасными условиями труда – более 30 календарных дней, а для остальных работ – более двух месяцев);
- при введении в действие новых или изменении инструкций по охране труда на рабочем месте, инструкций по безопасному выполнению работ, иной технологической документации, а также при изменении законодательных и иных нормативных правовых актов, содержащих требования охраны труда, касающиеся порядка выполнения работ, порученных данному работающему (работающим);
- при нарушении работающими требований охраны труда, если эти нарушения создали реальную угрозу наступления тяжких последствий (несчастный случай на производстве, авария и т.п.);
- по требованию должностных лиц органов государственного надзора и контроля, общественного контроля;
- по решению руководителя организатора обучения (или уполномоченного им на то должностного лица)» [15].

«Целевой инструктаж проводят перед выполнением:

- работ с повышенной опасностью, на которые в соответствии с нормативными документами требуется оформление наряда – допуска, разрешения или других специальных документов;

- разовых работ, в том числе не связанных с прямыми обязанностями по специальности, профессии;
- иных работ с повышенным риском опасного воздействия на организм работающего (по решению организатора обучения);
- работ при ликвидации последствий аварий, стихийных бедствий и т.п.

Целевой инструктаж также проводят при проведении массовых мероприятий на подконтрольной организатору обучения территории и (или) с выездом (выходом) за ее пределы» [15].

В компании уделяется большое внимание укреплению производственной дисциплины [27].

Таким образом, после изучения промышленной безопасности и охраны труда на ПАО «КуйбышевАзот» можно сделать вывод, что на предприятии нет нарушений в процедурах проведения инструктажей. На основании проведенного анализа разработана регламентированная процедура поведения инструктажей в цехе по производству аммиака.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

«При эксплуатации производства аммиака в атмосферный воздух выделяются следующие основные загрязняющие вещества:

- азота диоксид ~ 0,00018 т/т продукции,
- аммиак ~ 0,00002 т/т продукции,
- азота диоксид ~ 0,00003 т/т продукции,
- сера диоксид ~ 0,000026 т/т продукции,
- углерода оксид ~ 0,00018 т/т продукции,
- метан ~ 0,000015 т/т продукции,
- метанол ~ 0,000003 т/т продукции,
- взвешенные вещества – 0,00002 т/т продукции.

Кроме того, в результате проведения ремонтных работ в механической мастерской (сварка, резка металла) периодически возможно выделение: марганца, оксида никеля, оксида хрома, фтористого водорода, фторидов неорганических, пыли неорганической: 70 – 20% SiO_2 , пыли абразивной [5]. В производстве образуются производственные, хозяйственно – бытовые и поверхностные сточные воды [28].

Сточные воды образуются в количестве 0,65 м³/т аммиака и содержат, мг/л: бикарбоната натрия – 1000; щелочи – 200; фосфорного ангидрида – 2000; диоксида кремния – 4500. После нейтрализации указанные воды поступают в канализацию химически загрязненных сточных вод [17].

Далее их очистка и водоотведение осуществляется согласно порядку, установленному для ПАО «КуйбышевАзот».

Основными отходами в производстве аммиака являются отработанные катализаторы (2 и 3 классов опасности), которые образуются с различной периодичностью зависимости от процесса при перезагрузке катализатора [5].

Программа производственного экологического контроля и мониторинга создается для отслеживания состояния окружающей среды и уменьшения или полного прекращения отрицательного воздействия на окружающую среду производством аммиака [2].

Основными задачами ПЭК является выполнение подразделениями предприятия требований природоохранного законодательства, нормативных документов в области охраны окружающей среды, касающихся:

- соблюдения установленных нормативов воздействия на компоненты окружающей природной
- среды;
- соблюдения лимитов пользования природными ресурсами и лимитов размещения отходов;
- соблюдения нормативов качества окружающей природной среды в зоне влияния предприятия;
- выполнение планов природоохранных мероприятий по снижению техногенной нагрузки на окружающую среду [19].

Программа экологического контроля должна выполняться ПЭК специальной лабораторией ПАО «КуйбышевАзот» [29].

«Задачами единой системы государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды) являются:

- регулярные наблюдения за состоянием окружающей среды, в том числе компонентов природной среды, естественных экологических систем, за происходящими в них процессами, явлениями, изменениями состояния окружающей среды;
- хранение, обработка (обобщение, систематизация) информации о состоянии окружающей среды;
- анализ полученной информации в целях своевременного выявления изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и (или) антропогенных факторов, оценка и прогноз этих изменений;
- обеспечение органов государственной власти, органов местного самоуправления, юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, граждан информацией о состоянии окружающей среды» [6].

Экологический мониторинг выполняет специализированная организация. Данная организация должна иметь соответствующую аккредитацию.

Отбор проб, измерение параметров, лабораторные исследования, обработка результатов измерений и анализов осуществляются в соответствии с требованиями, стандартами, инструкциями, нормативно – правовыми и методическими документами, а также с оформлением требуемых протоколов, актов, записей.

Таким образом, мы установили основные загрязняющие вещества при производстве аммиака (аммиак, азот диоксид, метан, метанол). Кроме этого, установили какие мероприятия предусмотрены для снижения воздействия объекта на атмосферный воздух. Программа экологического контроля должна выполняться ПЭК специальной лабораторией ПАО «КуйбышевАзот».

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

6.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на объекте

Анализ возможных аварийных ситуаций и причины их возникновения указаны в таблице 4.

Таблица 4 – Возможные инциденты и аварийные ситуации, способы их предупреждения и локализации

Возможные инциденты, аварийные ситуации	Предельно допустимые значения параметров, превышение (снижение) которых может привести к аварии	Причины возникновения инцидентов, аварийных ситуаций
1	2	3
<p>Отключение электроэнергии. При этом, отключаются все механизмы и машины, приводимые в движение электродвигателями, за исключением: насосов смазочного и уплотнительного масла компрессоров, насосов деминерализованной воды, компрессора воздуха КИП, насосов оборотной воды, всех контрольно – измерительных приборов, систем сигнализации и блокировок благодаря тому, что в работе остается вспомогательный котел и все приборы КИПиА Примечание: Установка запитана электроэнергией от 2-х независимых источников, причем второй источник по своей мощности может обеспечить продолжение нормальной работы или пуск</p>	<p>Полное отключение всех двух источников (задержка по времени 2,5сек).</p>	<p>Перебои в подаче энергоресурсов</p>
<p>Прекращение подачи оборотной воды</p>	<p>Снижения давления PIRSLAL–5031A/B PLL=3,1кгс/см² оборотной воды на входе в цех (по таймеру 100с)</p>	<p>Перебои в подаче энергоресурсов. Остановка насосов на ВОЦ</p>
<p>Прекращение подачи воздуха КИП</p>	<p>Снижение давления PIRSLAL–5061A/B</p>	<p>Остановка компрессора воздуха КИП.</p>

Продолжение таблицы 4

1	2	3
	PLS=0,32 Мпа	Система подачи сжатого воздуха КИП на приборы управления и в систему автоматической аварийной защиты включает в себя компрессор воздуха КИП и ресиверы, обеспечивающие подачу воздуха в течение 1 часа к системам мониторинга, управления и автоматической аварийной защиты в случае остановки компрессора
Загазованность в помещениях насосных	50% от НКПВ на стенах насосных. Если датчики загазованности на торцевых стенах насосных достигают 50% от НКПВ (2 из 2)	В результате утечки углеводородов в помещениях насосных
Аварийно низкое давление на нагнетании насосов	PIRSLAL5004/5014 PLL =24,6 кгс/см ² в течение 30 секунд	Остановка насосов системы уплотнительной жидкости с аварийно низким давлением в линии нагнетания
Параметры срабатывания системы аварийного освобождения технологических блоков	Система аварийного освобождения рассчитана на слив только одного аварийного блока. Параметры срабатывания системы аварийного слива и действия по блокировкам на аварийный слив	Если активируется аварийное освобождение одного технологического блока, то останов всей Установки произойдет автоматически по блокировке I-5051
Разгерметизация оборудования, истечение жидких органических продуктов из аппаратов или трубопроводов с образованием взрывоопасного облака, взрывного превращения смеси опасного вещества с кислородом воздуха;	Выход параметров за критические значения	Брак металла, идущего на изготовление технологического оборудования; брак при изготовлении или монтаже технологического оборудования
тепловое излучение «факельного горения», пожара и «огненного шара»		механические повреждения при транспортировке технологического оборудования; отказ системы автоматического управления технологическим процессом (АСУ ТП)

Идентификация рисков осуществляется путем сбора сведений о процессе.

В процессе идентификации рисков будем учитывать:

- проблемы (источники как внешние, так и внутренние), связанные с качеством процессов;
- обычную и нерегулярную деятельность;
- оптимальный технологический режим, режимы останова и пуска, инциденты, аварии;
- инфраструктуру, сырье, материалы и др.;
- деятельность соседних подразделений, подрядчиков и посетителей;
- условия труда (шум, вибрация, вредные вещества в рабочей зоне и др.);
- воздействие на окружающую среду (стоки, выбросы, отходы и др.);
- происшествия (инциденты, несчастные случаи, аварии), как уже имевшие место на ПАО «КуйбышевАзот», так и реально прогнозируемые.

Анализ безопасности выполнения работ является одним из способов управления рисками.

Анализ безопасности выполнения работ должен проводиться, как работниками цеха, так и работниками подрядных и субподрядных организаций.

Перечень работ, при выполнении которых обязательно проводится анализ безопасности выполнения работ, включает в себя следующие работы:

- работы, при выполнении которых произошли аварии или несчастные случаи в течение календарного года (подразумевается работы, при выполнении которых произошли аварии или несчастные случаи, как с работниками ПАО «КуйбышевАзот», так и работниками подрядных организаций, информация о которых была направлена в формате уроков, извлеченных из происшествий в течение одного

календарного года (12 месяцев) предшествующего проведению работ);

- редко выполняемая работа (работы, выполняемая реже, чем 1 раз в 2 календарных недели);
- вскрытие оборудования;
- разработку грунта вблизи размещения подземных коммуникаций;
- разработку грунта в местах утечек газа или жидкости;
- газоопасные работы;
- проведение гидравлических испытаний оборудования;
- работы на высоте;
- работы в замкнутом пространстве;
- испытание электрооборудования повышенным напряжением.

Также анализ безопасности выполнения работ может инициировать и провести работник перед выполнением любых порученных работ при наличии сомнений в том, что порученную работу можно выполнить безопасно.

Анализ безопасности выполнения работ является дополнением к существующему порядку выдачи нарядов–допусков и представляет собой детальный анализ опасностей, обеспечивая их обнаружение и соответствующее реагирование за счёт разработки и реализации предупреждающих мер безопасности, который направлен на повышение знаний работников о существующих и потенциальных опасностях и необходимых мерах безопасности связанных с выполняемой работой.

6.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварий (ПЛА) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах

«Организации, эксплуатирующие опасные производственные объекты обязаны планировать и осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте в соответствии со ст. 10 Федерального закона от 21 июля 1997 года № 116–ФЗ

«О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [14], ст. 14 Федерального закона от 21 декабря 1994 г. № 68–ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [12], п. 5.1 ПБ 03–517–02 «Общие правила промышленной безопасности» [11].

«План локализации и ликвидации аварий (ПЛА) разрабатывается на химически и взрывопожароопасных промышленных объектах, на которых возможны аварии, сопровождающиеся залповыми выбросами взрывопожароопасных и токсичных веществ, взрывами в аппаратуре, производственных помещениях и наружных установках, которые могут привести к разрушению зданий, сооружений, технологического оборудования, поражению людей, негативному воздействию на окружающую природную среду» [21].

«План локализации и ликвидации аварий (ПЛА) разрабатывается с целью:

- планирования действий персонала ОПО и специализированных служб на различных уровнях развития ситуаций;
- определения готовности организации к локализации и ликвидации аварий на ОПО;
- выявления достаточности принятых мер по предупреждению аварий на объекте;
- разработки мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на ОПО» [8].

ПЛА согласовывается с руководителями всех специализированных служб, задействованных в соответствии с оперативной частью ПЛА в работах по локализации и ликвидации аварий.

ПЛА пересматривается и переутверждается не реже чем один раз в 5 лет, а также после аварии по результатам технического расследования причин аварии.

В случае изменений в производственных технологиях, аппаратурном оформлении, метрологическом обеспечении и в автоматизированной системе управления технологическими процессами не позднее одного месяца в ПЛА вносятся соответствующие изменения.

Перечень документов, необходимых для разработки плана локализации и ликвидации аварий (ПЛА):

- Рабочая документация на строительство, реконструкцию, техническое перевооружение опасного производственного объекта;
- Наличие и характеристика систем обеспечения пожарной безопасности (сигнализация, автоматическая система пожаротушения);
- Марка и количество первичных средств пожаротушения и их характеристика;
- Паспорт оборудования, трубопроводы;
- Данные о количестве опасных веществ на опасном производственном объекте, паспорта безопасности, MSDS, санитарно-эпидемиологические заключения (СЭЗ), сертификаты на опасные вещества;
- Приказ о создании собственного нештатного аварийно-спасательного формирования из числа работников, табель технического оснащения (локализация и ликвидация аварийной ситуации на уровне А);
- Список средств индивидуальной защиты персонала (с указанием количества);
- Перечень инструментов, материалов, приспособлений для локализации и ликвидации аварийных ситуаций, имеющихся на ОПО (с указанием количества и места расположения);
- Инструкция по безопасной остановке технологических блоков, входящих в состав объекта;
- Договор об охране опасного производственного объекта

- Заключение государственной экспертизы проектной документации (строительство, реконструкция) или заключение экспертизы промышленной безопасности (техническое перевооружение) [21].

«Рекомендуется разрабатывать ПЛА на уровне А со следующей структурой:

Краткая характеристика опасности технологических блоков, входящих в состав ОПОа (цеха, отделения, установки, производственного участка и другие объекты), в которой представляются степень опасности и характер воздействия веществ на организм человека, индивидуальные средства защиты, количество опасных веществ в блоке и участвующих в создании поражающих факторов для наиболее опасного по последствиям сценария аварии, поражающие факторы аварии (ударная волна, тепловое излучение, токсическое поражение), размер зон действия поражающих факторов для наиболее опасного по последствиям сценария развития аварии.

Принципиальные технологические схемы блоков, входящих в состав ОПО (структурного подразделения, цеха, отделения, установки, производственного участка).

Планы расположения основного технологического оборудования блоков, входящих в состав ОПО, на которых указываются места расположения основного технологического оборудования, границы технологических блоков, отсекающая запорная арматура, средства противоаварийной защиты, пульта (устройства) управления, автоматические извещатели, средства связи и оповещения, а также инструменты, материалы, средства индивидуальной защиты, имеющие непосредственное отношение к локализации и ликвидации аварии, эвакуационные выходы, маршруты эвакуации, пути подъезда, места установки и маневрирования спецтехники, убежища и места укрытий.

На план расположения оборудования технологических блоков могут дополнительно наноситься места наиболее вероятного возникновения

аварий, размеры и границы зон действия поражающих факторов и другие характеристики.

В качестве планов расположения оборудования технологических блоков целесообразно использовать планы расположения оборудования объектов, в состав которых входят эти блоки.

Оперативная часть ПЛА уровня А которая разрабатывается по каждому блоку ОПО для руководства действиями руководящего персонала, работников ОПО, членов специализированных служб и НАСФ.

В оперативной части ПЛА приводятся место возникновения аварии и стадии ее развития, опознавательные признаки аварии, способы и средства локализации и ликвидации аварии, исполнители и порядок их действий.

При описании действий работников ОПО рекомендуется особо подчеркнуть те из них, которые не допускают промедления и требуют немедленного исполнения.

При описании действий специализированных служб рекомендуется указывать ориентировочное время их прибытия и развертывания.

Для каждой аварии определяются последовательность введения в действие систем противоаварийной защиты, отключения аппаратов и механизмов, электроэнергии и других энергоносителей, режим работы вентиляции и систем очистки воздуха, порядок использования средств спасения людей, локализации и ликвидации аварий.

При этом следует учитывать влияние выполняемых переключений и отключений на работу систем ПАЗ, жизнеобеспечения и других систем, которые являются существенными при ликвидации аварии.

В случае отсутствия в организации специальной службы или невозможности прибытия другого профессионального аварийно-спасательного формирования, аттестованного на проведение газоспасательных работ, в срок, установленный ПЛА, обязанности по проведению газоспасательных работ возлагаются на НАСФ, во всех случаях, когда имеется необходимость проведения аварийной остановки производства

или иных работ с участием людей и не исключается возможность аварийного выделения вредных веществ в атмосферу рабочей зоны» [21].

«ПЛА уровня Б:

ПЛА уровня Б разрабатывается для руководства действиями руководящего персонала, работников ОПО, членов специализированных служб и иных служб, привлекаемых в случае необходимости для локализации и ликвидации аварий, предупреждения их распространения за пределы рассматриваемого ОПО.

В ПЛА уровня Б включаются вместе с перечисленными разделами в ПЛА уровня А дополнительно следующие разделы:

- оперативная часть ПЛА уровня Б;
- блок–схематехнологического объекта;
- ситуационный план технологического объекта, на котором рекомендуется указать места расположения структурных подразделений, цехов, установок организации, места скопления опасных продуктов с указанием наименования и массы продукта, места установки межпроизводственной отсекающей арматуры, ее тип и основные технические характеристики (для аварий, охватывающих группу цехов, установок организации), места нахождения средств противоаварийной защиты, места расположения пунктов или средств связи и оповещения, эвакуационные выходы и маршруты эвакуации, убежища и места укрытий, пути подъезда, места установки и маневрирования спецтехники, места наиболее вероятного возникновения аварий, зоны возможного поражения обслуживающего персонала организации с учетом распространения взрывных и ударных волн, направления движения взрывоопасных и токсичных облаков. В качестве ситуационного плана технологического объекта может быть использован план группы цехов, установок или генплан организации.

Схема и список оповещения работников опасного производственного объекта, его подразделений и сторонних организаций, которые немедленно извещаются диспетчером об аварии. В схеме оповещения об аварии определяется порядок и последовательность оповещения работников ОПО и сторонних организаций об аварии на ОПО. На схеме указывается наименование организации, должность оповещаемого лица, номера контактных телефонов для оперативной связи и передачи информации. В список оповещения рекомендуется включать перечень должностных лиц с указанием наименования подразделений, организаций, должности оповещаемого лица, фамилии, имени и отчества, номеров контактных телефонов для оперативной связи и передачи информации» [21].

Вывод: в данном разделе выполнен анализ возможных аварийных и чрезвычайных ситуаций, разработан план по их предотвращению. Анализ показал, что на производстве могут произойти следующие аварийные ситуации: (отключение электроэнергии, прекращение подачи оборотной воды, прекращение подачи воздуха КИП, загазованность в помещениях насосных).

Идентификация рисков осуществляется путем сбора сведений о процессе.

В процессе идентификации рисков будем учитывать: проблемы (источники как внешние, так и внутренние), связанные с качеством процессов, обычную и нерегулярную деятельность, оптимальный технологический режим, режимы останова и пуска, инциденты, аварии, инфраструктуру, сырье, материалы и др., деятельность соседних подразделений, подрядчиков и посетителей, условия труда (шум, вибрация, вредные вещества в рабочей зоне и др.), воздействие на окружающую среду (стоки, выбросы, отходы и др.), происшествия (инциденты, несчастные случаи, аварии), как уже имевшие место на ПАО «КуйбышевАзот», так и реально прогнозируемые.

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

«В каждом цехе и предприятии решением профсоюзной конференции выбраны и обучены уполномоченные лица по охране труда от профкома. За хорошую работу уполномоченных лиц, способствующую предупреждению несчастных случаев и профессиональных заболеваний, улучшению условий труда на рабочих местах, соблюдению правил охраны труда предусмотрены поощрения» [9].

Разработанный план мероприятий по улучшению условий, охран труда и промышленной безопасности на 2019 год, представлен в таблице 5.

Таблица 5 – План мероприятий по улучшению условий, охран труда и промышленной безопасности

Цех	Цели и задачи	Мероприятие	Ответственный за выполнение
7	Улучшение условий труда	Доп. оборудование корп.452(гараж) системами отопления и вентиляции	Начальник цеха №7
9	Улучшение санитарно–бытовых условий	Проведение ремонта комнаты приема пищи корп.251	Начальник цеха №9
16	Поддержание риска травмы при ДТП на допустимом уровне	Обучение и проверка знаний водителей цехов по ПДД	Начальник ЦПП
11	Снижение риска «падение с высоты»	Монтаж площадок оборудования	Начальник ПКБ
13			
23			
43	Снижение риска «контакт с химическим веществом»	Проработать вопрос приобретения перчаток для работы при пониженных температурах	Начальник ОТК
ОТБ	Снижение риска «поражение электрическим током»	Проработать вопрос приобретения защитных экранирующих комплектов слесарям–электрикам	Начальник ОТБ

Произведём расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

На предприятии предусмотрена долевая оплата ежегодного добровольного медицинского страхования.

Работников, занятых во вредных условиях труда, ПАО «КуйбышевАзот» обеспечивает лечебно–профилактическим питанием в соответствии с «Перечнем производств, профессий и должностей, работа в которых даёт право на бесплатное получение лечебно–профилактического питания» молоком или другими равноценными продуктами.

Компенсационная выплата за молоко или другие равноценные пищевые продукты в соответствии с Приказом Минздрав социального развития от 16.02.2009г. №45. Порядок определен заводским приказом.

ПАО «КуйбышевАзот» возмещает работникам, получившим увечья, профессиональные заболевания по вине Общества, моральный вред. Размер возмещения морального вреда определяется работодателем по согласованию с Профсоюзным комитетом и работником или его представителем.

В случае гибели работника в результате несчастного случая на производстве, связь с производственной деятельностью которого подтверждается актами специального расследования, ПАО «КуйбышевАзот» выплачивает его семье сверхустановленных законодательством сумм в качестве возмещения морального вреда единовременное пособие в размере годового заработка на супруга (супругу) и на каждого нетрудоспособного члена семьи в месячный срок со дня смерти кормильца.

Предприятие производит оплату медицинских услуг по протезированию зубов работникам в соответствии с Положением об оказании материальной помощи, устанавливает льготную стоимость услуги путевок на базу отдыха «Дружба» и в санаторий–профилакторий «Ставрополь», осуществляет координацию работ по оздоровлению и лечению работников Общества в МСЧ №4 и здравпунктах.

Произведём оценку снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.

«Ежегодно разрабатываются и выполняются мероприятия, направленные на снижение содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны, улучшение условий труда, предотвращение травматизма, в том числе:

- план – соглашение мероприятий по охране труда (как приложение к коллективному договору);
- программа достижения целей и решения задач в области охраны труда;
- планы и/или программы цехов» [24].

«На предприятии ежеквартально проводится комиссия оценка работы уполномоченных по охране труда. Итоги их работы отражаются в ежемесячных приказах по охране труда и промышленной безопасности» [16].

Планируется выход новой версии стандарта ISO45001 «Система менеджмента безопасности и охраны здоровья. Требования и рекомендации по применению», который обеспечит требования к внедрению системы менеджмента и структуры, которая снижает риск причинения вреда жизни и здоровью персонала предприятия. В проекте стандарта ISO45001 установлены требования, заключающиеся в том, что аспекты здоровья и безопасности должны быть включены в общую систему менеджмента предприятия, и при этом необходима более существенная поддержка со стороны уполномоченного по охране труда и руководства предприятия.

«Стандарт ISO45001 заменит OHSAS18001 «Системы менеджмента профессионального здоровья и безопасности». Организации, прошедшие сертификацию по OHSAS18001, будут иметь переходный период в три года для адаптации к требованиям нового стандарта. ISO45001 повторяет структуру, которая применяется к ISO9001 и ISO14001, что позволит относительно легко их интегрировать в общие процессы управления предприятия» [30].

Произведём оценку снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда. Для

проведения необходимых расчётов, будут использованы условные обозначения, представленные в таблице 6.

Таблица 6– Данные для расчета экономических показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Условное обозначение	Ед. изм.	Данные для расчета	
			До проведения мероприятий по охране труда	После проведения мероприятий по охране труда
Время оперативное	t_o	мин	340	290
Время обслуживания рабочего места	$t_{обсл}$	мин	25	22
Время на отдых	$t_{отл}$	мин	10	7
Ставка рабочего	$C_ч$	Руб./час	420	386
Коэффициент доплат за проф. мастерство	$K_{пф}$	%	20%	20%
Коэффициент доплат за условия труда	K_y	%	8,00%	4,00%
Коэффициент премирования	$K_{пр}$	%	20%	20%
Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы	$kД$	%	10%	10%
Норматив отчислений на социальные нужды	$Носн$	%	30,2	30,2
Продолжительность рабочей смены	$T_{см}$	час	8	8
Количество рабочих смен	S	шт.	1	1
Плановый фонд рабочего времени	$F_{пл}$	час	249	249
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ	–	1,5	1,5
Единовременные затраты	$Z_{ед}$	Руб.	–	1500000

Годовая экономия себестоимости продукции (\mathcal{E}_c) за счет предупреждения производственного травматизма и сокращения в связи с ним материальных затрат в результате внедрения мероприятий по повышению безопасности труда:

$$\mathcal{E}_c = M_{зб} - M_{зп} = 4902,84 \quad (1)$$

где $Mз^б$ и $Mз^п$ — материальные затраты в связи с несчастными случаями в базовом и расчетном периодах (до и после внедрения мероприятий), руб.

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

$$Mзб = ВУТ \cdot ЗПЛ_{дн\mu} = 6385,09, Mзп = ВУТ \cdot ЗПЛ_{дн\mu} = 1482,25$$

где ВУТ — потери рабочего времени у пострадавших с утратой трудоспособности на один и более рабочий день, временная нетрудоспособность которых закончилась в отчетном периоде, дней;
ЗПЛ — среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.;

μ — коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат (выплаты по листам нетрудоспособности, возмещение ущерба, пенсии и доплаты к ним и т.п.) по отношению к заработной плате.

Среднедневная заработная плата определяется по формуле:

$$ЗПЛ_{дн} = T_{чс} \cdot T \cdot S \cdot \left(\frac{100\%}{k_{доп}}\right) = 1870,36 \quad (2)$$

где $T_{чс}$ — часовая тарифная ставка, руб./час;

$k_{доп}$ — коэффициент доплат, определяется путем сложения всех доплат в соответствии с Положением об оплате труда;

T — продолжительность рабочей смены;

S — количество рабочих смен.

Экспериментальными исследованиями установлено, что коэффициент материальных последствий несчастных случаев для промышленности составляет 2,0, а в отдельных ее отраслях колеблется от 1,5 (в машиностроении) до 2,0 (в металлургии).

Годовая экономия (\mathcal{E}_3) за счет уменьшения затрат на льготы и компенсации за работу вне благоприятных условиях труда в связи с

сокращением численности работников (рабочих), занятых тяжелым физическим трудом, а также трудом во вредных для здоровья условиях.

$$\text{Эз} = \Delta\text{Ч}_i \cdot \text{ЗПЛ}^{\text{б}}_{\text{год}} - \text{Ч}^{\text{б}}_i \cdot \text{ЗПЛ}^{\text{п}}_{\text{год}} = 4682320,12$$

где $\Delta\text{Ч}_i$ — изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям, чел.;
 $\text{ЗПЛ}^{\text{б}}$ — среднегодовая заработная плата высвободившегося работника (основная и дополнительная), руб.;

$\text{Ч}^{\text{б}}_i$ —численность работающих (рабочих) на данных работах в замен высвободившихся после внедрения мероприятий, чел. (см. практическую работу №4);

$\text{ЗПЛ}^{\text{п}}$ — среднегодовая заработная плата работника, пришедшего на данную работу взамен высвободившегося (основная и дополнительная) после внедрения мероприятий, руб.

Среднегодовая заработная плата определяется по формуле:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{пл}} = 62386,12 \quad (3)$$

где $\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}$ — среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.;

$\Phi_{\text{пл}}$ — плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дни.

Годовая экономия (Э_T) фонда заработной платы:

$$\text{ЭТ} = (\text{ФЗП}^{\text{б}}_{\text{год}} - \text{ФЗП}^{\text{п}}_{\text{год}}) \cdot \left(1 + \frac{k_{\text{д}}}{100\%}\right) = 98763,57 \quad (4)$$

где $\text{ФЗП}^{\text{б}}_{\text{год}}$ и $\text{ФЗП}^{\text{п}}_{\text{год}}$ —годовой фонд основной заработной платы рабочих – повременщиков до и после внедрения мероприятий, приведенный к одинаковому объему продукции (работ), руб.;

$k_{\text{д}}$ — коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы, %.

Экономия по отчислениям на социальное страхование ($\text{Э}_{\text{осн}}$) (руб.):

$$\mathcal{E}_{\text{осн}} = (\mathcal{E} \cdot N_{\text{осн}}) / 100 = 38964,13 \quad (5)$$

где $N_{\text{осн}}$ — норматив отчислений на социальное страхование.

Общий годовой экономический эффект (\mathcal{E}_r) — экономия приведенных затрат от внедрения мероприятий по улучшению условий труда

Суммарная оценка социально-экономического эффекта труд охранных мероприятий в материальном производстве равна сумме частных эффектов:

$$\mathcal{E}_r = \sum \mathcal{E}_i, \quad (6)$$

где \mathcal{E}_r — общий годовой экономический эффект;

\mathcal{E}_i — экономическая оценка показателя i -го вида социально-экономического результата улучшения условий труда.

Хоз. расчётный экономический эффект в этом случае определяется как:

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E}_z + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_T + \mathcal{E}_{\text{осн}} = 4824950,66 \quad (7)$$

Срок окупаемости единовременных затрат ($T_{\text{ед}}$)

$$T_{\text{ед}} = \frac{Z_{\text{ед}}}{\mathcal{E}_r} = 0,31$$

Коэффициент экономической эффективности единовременных затрат:

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{T_{\text{ед}}} = 3,23 \quad (8)$$

Произведём оценку производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации.

Прирост производительности труда за счёт уменьшения затрат времени на выполнение операции:

$$P_{\text{тр}} = \frac{t_{\text{шт}}^6 - t_{\text{шт}}^n}{t_{\text{шт}}^6} \cdot 100\% = 14,93 \quad (9)$$

где $t_{шт}^6$ и $t_{шт}^п$ — суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл до и после внедрения мероприятий.

$$t_{шт}^6 = t_0 + t_{ом} + t_{отл} = 375, \quad t_{шт}^п = t_0 + t_{ом} + t_{отл} = 319 \quad (10)$$

где t_0 — оперативное время, мин.;

$t_{отл}$ — время на отдых и личные надобности;

$t_{ом}$ — время обслуживания рабочего места.

Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности:

$$П_{тр} = \sum \frac{\sum_{i=1}^n \Delta_{ч} \cdot 100\%}{ССЧ - \sum_{i=1}^n \Delta_{ч}} = 0 \quad (11)$$

где $\Delta_{ч}$ — сумма относительной экономии (высвобождения) численности работающих (рабочих) по всем мероприятиям, чел.;

n — количество мероприятий;

ССЧ⁶ — среднесписочная численность работающих (рабочих) по участку, цеху, предприятию, чел.

Таким образом в данном разделе приведена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности в ПАО «КуйбышевАзот». Эффективность внедрения: будет получен экономический, эффект:

- годовая экономия себестоимости продукции за счет предупреждения производственного травматизма и сокращения в связи с ним материальных затрат в результате внедрения мероприятий по повышению безопасности труда – 4902,8 руб.
- годовая экономия фонда заработной платы 98763,57 руб.
- суммарная оценка социально-экономического эффекта трудоохранных мероприятий – 4824950,66 руб.

Заключение

Целью данной выпускной квалифицированной работы является проведение анализа безопасности технологического процесса электроснабжения цеха по производству аммиака в ПАО «КуйбышевАзот» и предложение устройств или мероприятий по защите от поражения электрическим током.

Объект: цех по производству аммиака ПАО «КуйбышевАзот».

Предмет: технологический процесс электроснабжения и обслуживания цеха по производству аммиака.

Основные задачи:

- изучить технологический процесс по электроснабжению цеха по производству аммиака;
- исследовать опасные и вредные производственные факторы;
- проанализировать безопасность оборудования и наличие специальной оценки условий труда;
- предложить устройства для защиты от поражения электрическим током;
- проанализировать систему управления охраной труда;

проанализировать возможные аварийные ситуации.

ПАО «КуйбышевАзот» является основной химической компанией в России. Производство включает в себя множество различных подразделений (цех по производству аммиака, котельный цех).

В производственную структуру данного производства входят множество подразделений, а именно 16 производственных цехов и 24 вспомогательных. Производство аммиака расположено в цехе № 11. Исходным сырьем для производства аммиака является природный газ. В производстве используются замкнутые водооборотные циклы.

В результате проведенного анализа безопасности объекта было показано, что основными вредными и опасными производственными

факторами в цехе являются факторы физического воздействия, вызываемые электрическим током и в меньшей степени факторы психофизиологического воздействия, связанные с нервно–психическими перегрузками организма работающего.

Кроме этого, большое влияние оказывают опасные и вредные производственные химические факторы.

Так же, анализ безопасности оборудования показал, что технологическое оборудование на производстве ПАО «КуйбышевАзот» оснащено автоматическим закрытием клапана и задвижки с электроприводом.

Для улучшения безопасности работ в процессе электроснабжения цеха по производству аммиака было предложено комплексное применения таких средств как, устройство защитного заземления и устройство защитного отключения.

Суть устройства защитного заземления заключается в том, что при аварийной ситуации напряжение уйдет в землю, тем самым защитив рабочего от поражения электрическим током.

Если же заземление не удастся выполнить по какой–либо причине, то благодаря устройству защитного отключения произойдет автоматическое отключение всего электрооборудования. Данное предложение значительно повышает уровень безопасности, так как комплексная работа предложенных устройств дает большую эффективности при защите от поражения, чем работа по отдельности.

Помимо этого, можно применить устройство выравнивания потенциалов. В отличие от устройства защитного заземления, оно может работать самостоятельно, без дополнительных установок.

Данное устройство понижает или полностью устраняет появление напряжения в случае повреждения изоляции.

Сводная ведомость результатов проведения оценки условий труда показала, что на всех работающий данной организации был проведен СОУТ.

Были выявлены следующие классы опасности: 1 класс, 2 класс, 3 класс, подкласс 3.1 и 3.2.

Исходя из результатов СОУТ, мы видим, что под 1 класс опасности подходят 21 единица и 35 человек.

Под 2 класс– 2363 единицы и 5240 человек.

Под 3 класс – 877 единиц и 2306 человек.

Из них выделили подклассы 3.1 и 3.2.

Подкласс 3.1 – 675 единиц и 1921 человек.

Подкласс 3.2 – 202 единицы и 384 человека.

Четвертого класса опасности не было обнаружено. Больше всего было выявлено мест со 2 классом опасности. При данном классе опасности воздействие вредных и опасных производственных факторов не превышает установленной нормы.

Так же, после изучения промышленной безопасности и охраны труда на ПАО «КуйбышевАзот» можно сделать вывод, что на предприятии нет нарушений в процедурах проведения инструктажей. На основании проведенного анализа разработана регламентированная процедура поведения инструктажей в цехе по производству аммиака

В компании уделяется большое внимание укреплению производственной дисциплины.

Кроме этого, мы установили основные загрязняющие вещества при производстве аммиака (аммиак, азот диоксид, метан, метанол и тд). Кроме этого, установили какие мероприятия предусмотрены для снижения воздействия объекта на атмосферный воздух. Программа экологического контроля должна выполняться ПЭК специальной лабораторией ПАО «КуйбышевАзот».

Анализ возможных аварийных и чрезвычайных ситуаций, разработан план по их предотвращению. Анализ показал, что на производстве могут произойти следующие аварийные ситуации:

- Отключение электроэнергии;

- Прекращение подачи обратной воды;
- Прекращение подачи воздуха КИП;
- Загазованность в помещениях насосных.

Идентификация рисков осуществляется путем сбора сведений о процессе.

В процессе идентификации рисков будем учитывать:

- проблемы (источники как внешние, так и внутренние), связанные с качеством процессов;
- обычную и нерегулярную деятельность;
- оптимальный технологический режим, режимы останова и пуска, инциденты, аварии;
- инфраструктуру, сырье, материалы и др.;
- деятельность соседних подразделений, подрядчиков и посетителей;
- условия труда (шум, вибрация, вредные вещества в рабочей зоне и др.);
- воздействие на окружающую среду (стоки, выбросы, отходы и др.);
- происшествия (инциденты, несчастные случаи, аварии), как уже имевшие место на ПАО «КуйбышевАзот», так и реально прогнозируемые.

Эффективность внедрения: будет получен экономический, эффект:

- годовая экономия фонда заработной платы 98763,57 руб.
- суммарная оценка социально-экономического эффекта трудовых мероприятий – 4824950,66 руб.

Список используемых источников

1. Бобкова, О. В. Охрана труда и техника безопасности. Обеспечение прав работника М. : Омега–Л, 2009. 453 с.
2. Документированная процедура ПАО «КуйбышевАзот» «Мониторинг операций и видов деятельности, воздействующих на окружающую среду» М. : 2017. 100 с.
3. Заземление зануление защитное отключение URL: https://studopedia.ru/view_ohranatruda.php?id=48(дата обращения: 10.06.2021)
4. Коллективным средствам защиты относятся от поражения электрическим током. URL: <https://lemzspb.ru/kollektivnym-sredstvam-zashchity-otnosyatsya-ot-porazheniya-elektricheskim-tokom/>(дата обращения: 10.06.2021).
5. Мнение экспертов по ГЗХ "Заречье". Строительство Газохимического завода на территории Республики Саха. (Якутия) URL: <https://dnevniky.ykt.ru/ivanshamaev/721448> (дата обращения: 05.06.2021).
6. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7–ФЗ (ред. от 09.03.2021) URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/f6a50cd79b1c4da6b375d6cbeb2bcd0239ddf341/ (дата обращения: 15.06.2021).
7. Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты [Электронный ресурс] :Приказ Минздравсоцразвития России от 01.06.2009 № 290н (ред. от 12.01.2015). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_91478/ (дата обращения: 10.06.2021).
8. Об утверждении Рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах [Электронный ресурс] : Приказ от 26 декабря

2012 года № 781 URL: <https://docs.cntd.ru/document/902389563> (дата обращения: 10.06.2021).

9. Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности» [Электронный ресурс] : Приказ Ростехнадзора от 14.11.2013 № 538 (с изменениями на 28 июля 2016 года). URL: <https://docs.cntd.ru/document/499058129> (дата обращения: 11.06.2021).

10. Общая характеристика производства аммиака АМ–76 на отечественном и частично импортном оборудовании и его технико–экономический уровень. URL: <https://vunivere.ru/work9900?screenshots=1> (дата обращения: 01.06.2021).

11. Общие правила промышленной безопасности» [Электронный ресурс] : ПБ 03–517–02 URL: https://ohranatruda.ru/ot_biblio/norma/245079/ (дата обращения: 12.06.2021).

12. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс] : ФЗ № 68 от 21 декабря 1994. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5295/ (дата обращения: 12.06.2021).

13. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.003–2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ) URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 10.06.2021).

14. О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Электронный ресурс] : ФЗ № 116 от 21.07.1997 URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/ (дата обращения: 12.06.2021).

15. Организация обучения безопасности труда. Общие положения [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.004–2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200136072> (дата обращения: 10.06.2021).

16. О специальной оценке условий труда [Электронный ресурс] :
Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ URL:
http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156555/ (дата обращения:
10.06.2021).

17. Охрана окружающей среды в производстве аммиака URL:
https://studopedia.ru/17_11168_ohrana-okruzhayushchey-sredi-v-proizvodstve-ammiaka.html (дата обращения: 01.06.2021).

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

19. Производственный экологический контроль URL: <https://sk-kuban.ru/3046.html> (дата обращения: 17.06.2021).

20. Промышленная безопасность и охрана труда [Электронный
ресурс] :КуйбышевАзот. URL:
https://www.kuazot.ru/responsibility/industrial_safety/ (дата обращения:
10.06.2021).

21. Разработка планов локализации и ликвидации аварий (ПЛА) на
взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах.
URL: <http://www.ruslab.org/razrabotka-planov-lokalizacii-i-likvidacii-avariy-plana-vzryvopozharoopasnyh-i-himicheskii-opasnyh> (дата обращения: 10.06.2021).

22. Разработка комплекса мероприятий по антикризисному
управлению (публичное акционерное общество «КуйбышевАзот»). URL:
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41215354> (дата обращения: 14.06.2021).

23. Создание системы выравнивания потенциалов. URL:
<https://profazu.ru/provodka/bezopasnost-provodka/vyravniwanie-potentsialov.html>
(дата обращения: 14.06.2021).

24. Соловьев, Н. В. Основы техники безопасности и
противопожарной техники в химической промышленности М. :
Государственное научно-техническое издательство химической литературы,
2006. 394 с.

25. Средства коллективной защиты от поражения электрическим током. URL: <https://lektsii.org/11-87163.html> (дата обращения: 05.06.2021).

26. Ahmed Areiqat. Optimization of the negative impact of power and desalination plants on the ecosystem/ Desalination 185(1):95-103 · November 2005 URL: https://www.researchgate.net/publication/239694317_Optimization_of_the_negative_impact_of_power_and_desalination_plants_on_the_ecosystem(дата обращения: 11.06.2021).

27. Chemical Process Safety What Chemical Engineering Students Need to Know. American Institute of Chemical Engineers 3 Park Avenue, 19th Floor New York, NY 10016-5991. М. : 2008. 94 с. (дата обращения: 10.06.2021).

28. Daniel A. Crowl, Joseph F. Louvar. Chemical Process Safety Fundamentals with Applications. Third Edition М. : 2011. 121 с. (дата обращения: 10.06.2021).

29. How is the control of labor safety at the enterprise URL: <http://mastersodaclean.com.ar/industrias.html> (дата обращения: 10.06.2021).

30. The Facts About Ammonia URL: https://www.health.ny.gov/environmental/emergency/chemical_terrorism/ammonia_tech.htm(дата обращения: 11.06.2021).

Приложение А

Организационная структура ПАО «КуйбышевАзот»

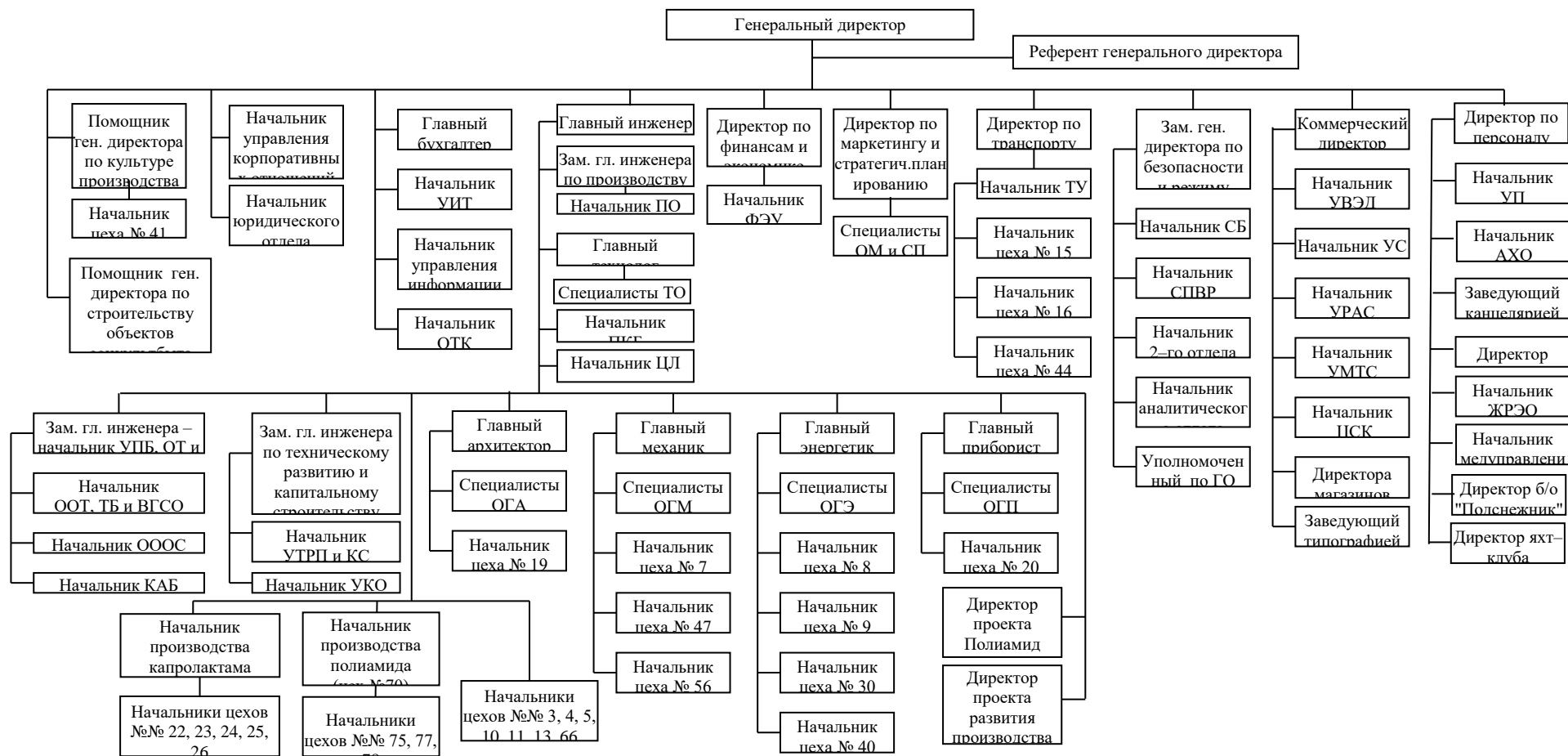


Рисунок А – Схема организационной структуры ПАО «КуйбышевАзот»

Приложение Б

Сводная ведомость результатов проведения специальной оценки условий труда в ПАО «КуйбышевАзот»

Таблица Б.1 – Результаты СОУТ в ПАО «КуйбышевАзот»

Наименование	Количество рабочих мест и численность работников, занятых на этих рабочих местах		Количество рабочих мест и численность занятых на них работников по классам (подклассам) условий труда из числа рабочих мест, указанных в графе 3 (единиц)						
			класс 1	класс 2	класс 3				класс 4
	всего	в т.ч., на которых проведена СОУТ			3.1	3.2	3.3	3.4	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Рабочие места (ед.):	3261	3261	21	2363	675	202	0	0	0
Работники, занятые на рабочих местах (чел.):	5395	5395	24	3568	1463	340	0	0	0
из них женщин:	2183	2183	11	1670	458	44	0	0	0
из них лиц в возрасте до 18 лет:	0	0	0	0	0	0	0	0	0
из них лиц в возрасте до 18 лет:	0	2	0	2	0	0	0	0	0