

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина
(подпись) (И.О. Фамилия)

« 02 » июня 2017 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

- Студент Тужикова Ольга Геннадьевна
1. Тема Безопасность технологических процессов и производств при выполнении работ по обслуживанию и ремонту контрольно-измерительных приборов, работающих в цепях сигнализации, блокировок и защит тепло-механического оборудования Смоленской АЭС
 2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 02.06.2017
 3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе технологические карты, перечень оборудования, планировка рабочих мест, планы ликвидации аварийных ситуаций, план мероприятия по улучшению условий и охраны труда, проект образования и размещения отходов, результаты аналитического контроля за состоянием окружающей среды, планировки зданий, план эвакуации и т.д.
 4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов)
Аннотация,
Введение,
 1. Характеристика производственного объекта,
 2. Технологический раздел,
 3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда
 4. Научно-исследовательский раздел,
 5. Раздел «Охрана труда»,
 6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»,
 7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»,
 8. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»,Заключение
Список использованной литературы
Приложения
 5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала
 1. Эскиз объекта (участок, рабочее место) . Спецификация оборудования
 2. Технологическая схема.
 3. Таблица идентифицированных ОВПФ с привязкой к оборудованию и количественной характеристикой в сравнении с нормируемой.
 4. Диаграммы с анализом травматизма.

5. Схема предлагаемых изменений (конструктивных, технических, технологических, планировочных, перестановка оборудования, средства защиты и т.д.)
6. Лист по разделу «Охрана труда».
7. Лист по разделу Охрана окружающей среды и экологическая безопасность
8. Лист по разделу «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях».
9. Лист по разделу «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности».
6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – Т.А. Варенцова
7. Дата выдачи задания « 18 » мая 2017 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« 02 » июня 2017 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Студента Тужиковой Ольги Геннадьевны
по теме Безопасность технологических процессов и производств при выполнении работ по обслуживанию и ремонту контрольно-измерительных приборов, работающих в цепях сигнализации, блокировок и защит тепло-механического оборудования Смоленской АЭС

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
Введение	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
1. Характеристика производственного объекта	18.05.17 – 19.05.17	19.05.17	Выполнено	
2. Технологический раздел	20.05.17 – 22.05.17	22.05.17	Выполнено	
3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда	23.05.17 – 24.05.17	24.05.17	Выполнено	
4. Научно-исследовательский раздел	25.05.17 – 29.05.17	29.05.17	Выполнено	
5. Раздел «Охрана труда»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
6. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
7. Раздел «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
8. Раздел «Оценка эффективности	31.05.17 – 31.05.17	31.05.17	Выполнено	

мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»				
Заключение	01.06.17 – 01.06.17	01.06.17	Выполнено	
Список использованной литературы	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено	
Приложения	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено	

АННОТАЦИЯ

Тема бакалаврской работы: «Безопасность технологических процессов и производств при выполнении работ по обслуживанию и ремонту контрольно-измерительных приборов, работающих в цепях сигнализации, блокировок и защит тепломеханического оборудования САЭС».

В первом разделе дана краткая характеристика производственной деятельности Смоленской АЭС, представлены сведения о производимых работах каждого подразделения.

В технологическом разделе описан технологический процесс снятия, обслуживания и ремонта контрольно-измерительных приборов.

В научно-исследовательском разделе предложены технологические мероприятия по обеспечению производственной безопасности: рекомендовано установить промышленный кондиционер для снижения температуры воздуха, нормализации параметров микроклимата.

В разделе «Охрана труда» рассмотрен вопрос системы управления охраной труда на предприятии, а также разработки мероприятий по охране труда.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» проведена оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду. Разработаны мероприятия минимизации данных воздействий.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» проведен анализ возможных аварийных ситуаций на производственном объекте. Разработаны мероприятия по предотвращению воздействий аварийных ситуаций на работников предприятия.

В экономическом разделе определена экономическая эффективность от нормализации параметров микроклимата рабочего места.

Целью проекта является разработка организационно-технических мероприятий по улучшению условий труда на основе анализа состояния условий труда на рабочих местах при выполнении работ по обслуживанию и

ремонту контрольно-измерительных приборов, работающих в цепях сигнализации, блокировок и защит тепломеханического оборудования САЭС.

Задачи данной выпускной работы:

- исследовать состояние условий труда на рабочих местах при выполнении работ по обслуживанию и ремонту контрольно-измерительных приборов, работающих в цепях сигнализации, блокировок и защит тепломеханического оборудования САЭС;
- провести анализ организации охраны труда на предприятии;
- разработать организационно-технические мероприятия по улучшению условий труда на рабочих местах при выполнении работ по обслуживанию и ремонту контрольно-измерительных приборов;
- определить эффективность мероприятий по улучшению условий труда.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 Характеристика производственного объекта.....	9
1.1 Расположение объекта	9
1.2 Производимая продукция или виды услуг	9
1.3 Технологическое оборудование.....	10
1.4 Виды выполняемых работ	11
2 Технологический раздел.....	13
2.1 План размещения технологического оборудования	13
2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса	14
2.3 Анализ производственной безопасности на участке с выявлением несоответствия нормам и требованиям нормативных актов	27
2.4 Анализ средств защиты работающих	28
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте	29
3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов и обеспечению безопасных условий труда.....	35
3.1 Мероприятия по снижению опасных вредных и производственных факторов.....	35
3.2 Мероприятия по улучшению условий труда	35
4 Научно-исследовательский раздел.....	39
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование	39
4.2 Предлагаемые технические изменения	42
5 Охрана труда	45
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	53
6.1 Анализ состояния воздействия деятельности организации на окружающую среду за 2011-2015 гг.....	53
6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду	58
6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000.....	59

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	62
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте.....	62
7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах..	63
7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов	63
7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС	66
7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации	67
7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновении аварийной или чрезвычайной ситуации	67
8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	68
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.....	68
8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	69
8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности	70
8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда	70
8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации	73
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	75
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	77

ВВЕДЕНИЕ

Конституция Российской Федерации устанавливает право каждого работника на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены труда (п. 3 ст. 37). Трудовым законодательством обязанности по обеспечению безопасных условий и охраны труда возлагаются на работодателя (ст. 212 ТК РФ). Правовым регулированием охраны труда является принятие федеральных законов и иных нормативных правовых актов РФ, законов и иных нормативных правовых актов субъектов РФ об охране труда.

Органы государственной власти устанавливают правила, процедуры и критерии, обеспечивающие сохранение жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности. Государственный надзор и контроль за соблюдением нормативных требований охраны труда строятся на принципах, соответствующих положениям конвенций МОТ, ратифицированных Российской Федерацией.

Правовые и нормативно-технические акты являются фундаментом для создания организационной структуры и внедрения системы управления охраной труда на предприятии, а также проведения организационных, технических, санитарно-гигиенических и других мероприятий по созданию на предприятиях безопасных условий труда.

Совершенствование техники, технологии, механизация и автоматизация технологических процессов производства, а также соблюдение всех действующих норм безопасности и санитарии являются важнейшим условием обеспечения безопасности труда на производстве.

Основная причина высокой производственной аварийности - ослабление управления безопасностью. Чтобы преодолеть это, необходимо придать управлению безопасностью превентивный характер и профилактическую направленность. Каждая организация, эксплуатирующая опасный производственный объект, должна разработать и внедрить свою систему управления промышленной безопасностью, обеспечивающую предупреждение травматизма и аварийности. В рамках такой системы

должны быть четко определены права и ответственность работников в области промышленной безопасности, организован эффективный производственный контроль, обеспечены получение и анализ информации для принятия оптимальных и своевременных решений на уровне руководства организации об устранении или снижении факторов риска.

Улучшение условий труда и его безопасность влияют на результаты производства: на производительность труда, качество и себестоимость выпускаемой продукции. Производительность труда повышается за счет сохранения здоровья и работоспособности человека, экономии рабочего времени, продления периода активной трудовой деятельности человека, снижение трудоемкости путем повышения качества продукции, улучшения использования основных производственных фондов, уменьшения числа аварий и т.д.

Улучшение условий труда приводит и к социальным результатам: улучшению здоровья работающих, повышению степени удовлетворенности трудом, укреплению трудовой дисциплины.

Работы по улучшению условий труда должны проводиться комплексно в следующих направлениях:

- создание безопасной техники, исключающей возможность несчастных случаев при ее эксплуатации;
- разработка, выбор и внедрение наиболее рациональных, принципиально новых технологических процессов, при выполнении которых исключается воздействие опасных и вредных факторов;
- разработка мер профилактики травматизма и профессиональных заболеваний, обеспечивающих личную безопасность и здоровые условия труда.

Большое значение имеет оценка тех или иных вредных факторов производственной среды, влияющих на условия труда, а в обязанности работодателей по обеспечению безопасных условий и охраны труда входит проведение аттестации рабочих мест по условиям труда с последующей сертификацией работ в организации.

Система обеспечения безопасности профессиональной деятельности должна быть органично встроена в систему управления производством. Управление охраной труда является частью общей системы управления предприятием. Объектом управления охраной труда является деятельность функциональных служб и структурных подразделений предприятия по обеспечению безопасных и здоровых условий труда на рабочих местах, производственных участках, в цехах и на предприятии в целом.

Правильно построенная система управления охраной труда, дает ощутимый экономический эффект: повышается производительность труда, сокращаются потери, связанные с травматизмом и профессиональными заболеваниями, уменьшается текучесть кадров, увеличивается профессиональная активность работников.

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение объекта

Смоленская АЭС расположена недалеко от западной границы России, в Смоленской области. Ближайшие региональные центры: Смоленск – 150 км, Брянск – 180 км, Москва – 350 км. АЭС расположена в 3 км от Десногорска.

Смоленская атомная электростанция является филиалом ОАО Концерн «Энергоатом» государственной корпорации «Росатом», расположена на юге Смоленской области.

1.2 Производимая продукция или виды услуг

В соответствии с утвержденным и зарегистрированным уставом Смоленская АЭС осуществляет следующую деятельность [1]:

- производит и реализует электрическую и тепловую энергию;
- производит полный цикл операций по приемке, хранению, загрузке и выгрузке ядерного топлива, хранению отработавшего ядерного топлива, сбору, хранению и утилизации радиоактивных отходов атомной станции;
- производит ремонтные и наладочные работы на оборудовании;
- выполняет научно – исследовательские и опытно - конструкторские разработки на оборудовании;
- производит работы по реконструкции и модернизации АЭС.

Обеспечение безопасности в процессе производства электрической и тепловой электроэнергии является приоритетной задачей Смоленской АЭС.

За 2008 год Смоленская АЭС выработала 21 млрд. 183 млн. киловатт часов электроэнергии, перевыполнив план на 383 млн. киловатт часов. С начала 2010 года в единую энергосистему выдано 5 миллиардов кВт/часов электроэнергии.

Всего за время эксплуатации Смоленской АЭС выработано около 450 миллиардов кВт/часов электроэнергии. Рекордного значения выработка достигла в 1992 году – более 22 млрд кВт/часов.

В этом же году по всем показателям Смоленская атомная станция была признана «Лучшей АЭС России». В 1993 году выработка электроэнергии на САЭС составила 21 млрд кВт/часов, и снова по всем показателям станция вышла победителем конкурса концерна «Росэнергоатом».

1.3 Технологическое оборудование

В промышленной эксплуатации на САЭС находится три энергоблока с уран-графитовыми канальными реакторами РБМК-1000 второго и третьего поколения. Первый энергоблок был введен в эксплуатацию в 1982 году, второй – в 1985 году, третий - в 1990 году.

Энергоблоки с реакторами РБМК-1000 одноконтурного типа. Это означает, что пар для турбин вырабатывается непосредственно из воды, охлаждающей реактор. Электрическая мощность каждого энергоблока - 1000 МВт, тепловая 3200 МВт. и два турбогенератора мощностью по 500 МВт(э) каждый. Связь с единой энергетической системой России осуществляется шестью линиями электропередач напряжением электрического тока 330, 500, 750 кВ.

Все энергоблоки оснащены системами локализации аварий, исключающими выброс радиоактивных веществ в окружающую среду даже при самых тяжелых предусмотренных проектом авариях, связанных с полным разрывом трубопроводов контура охлаждения реактора максимального диаметра.

Все оборудование контура охлаждения размещено в герметичных железобетонных боксах, выдерживающих давление до 4,5 кгс/см².

Для конденсации пара в аварийных режимах в составе системы локализации аварий предусмотрен бассейн-барботер, расположенный под реактором, с запасом воды около 3000 м³.

Специальные системы обеспечивают надежный отвод тепла от реактора даже при полной потере станцией электроснабжения с учетом возможных отказов оборудования.

Для нужд технического водоснабжения на реке Десна было создано искусственное водохранилище площадью 42 км². Для обеспечения населения хозяйственной и питьевой водой используются подземные воды.

Теплоснабжение промплощадки и города в нормальном режиме обеспечивается от любого энергоблока через специальный промежуточный контур, исключающий попадание активированных веществ в теплосети при повреждениях оборудования. При остановке всех трех блоков в работу включается пускорезервная котельная.

Управление технологическим процессом производства электроэнергии осуществляется с блочного щита управления. На БЩУ постоянно находятся: ведущий инженер по управлению реактором (ВИУР), ведущий инженер по управлению турбинами (ВИУТ), ведущий инженер по управлению блоком (ВИУБ) и начальник смены блока (НСБ).

Система управления блоком включает в себя приборы контроля, автоматики, дистанционного управления, предупредительной и аварийной сигнализации. С БЩУ осуществляется также связь со всеми рабочими местами и с любым абонентом станции.

Применение БЩУ не исключает использование местных щитов управления, которые устанавливаются в наиболее ответственных местах и используются операторами цехов для контроля за работой оборудования при обходах.

1.4 Виды выполняемых работ

Средняя численность рабочих и служащих на Смоленской АЭС составляет 5600 человек. Наибольшая рабочая смена промышленной зоны САЭС составляет 2920 человек, а с учетом специальной и пожарной охраны – 3050 человек. Наименьшая рабочая смена составляет – 194 человека.

Основные производственные цеха располагаются в производственных зданиях САЭС, в которых размещается оборудование с теплоносителем, хранилища радиоактивных отходов, а также в других зданиях или отдельных

помещениях, в которых производятся работы с радиоактивными веществами, материалами и приборами, включая ремонт основного оборудования.

К основным цехам относятся РЦ, ТЦ, ЭЦ, ЦТАИ, ХЦ, ЦОС, ОТУ.

К вспомогательным подразделениям, которые находятся за пределами установленного охраняемого периметра на САЭС, относятся РСЦ, ОСП, ООМ, УТП и др.

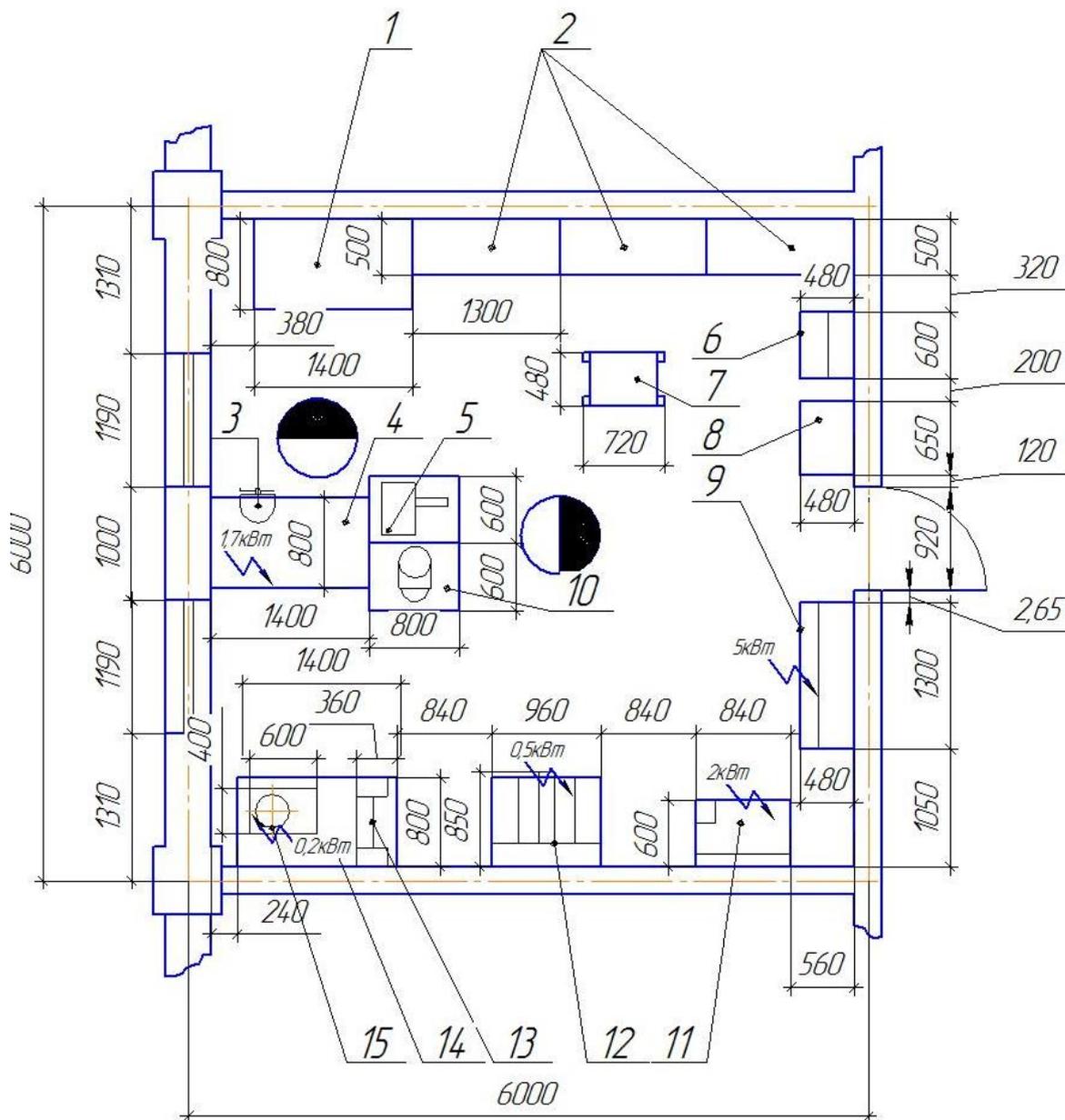
В структуре Смоленской АЭС насчитывается свыше 50 структурных подразделений. Задачи и функции каждого структурного подразделения, его организационная структура изложены в Положениях о подразделениях.

Оборудование всех трех блоков АЭС обслуживается сквозной сменой под руководством начальника смены станции (НСС), которому оперативно подчинены все начальники смен блоков и цехов. Оперативное руководство сменой блока осуществляют начальники смен блоков (НСБ-1,2,3). Цеховое оборудование обслуживается сменой цеха под оперативным руководством начальников смен цехов.

2 Технологический раздел

2.1 План размещения технологического оборудования

Основное оборудование задействованное в технологическом процессе по обслуживанию и ремонту контрольно-измерительных приборов, работающих в цепях сигнализации, блокировок и защит тепломеханического оборудования САЭда. Подробная схема размещения оборудования изображена на рисунке 2.1.



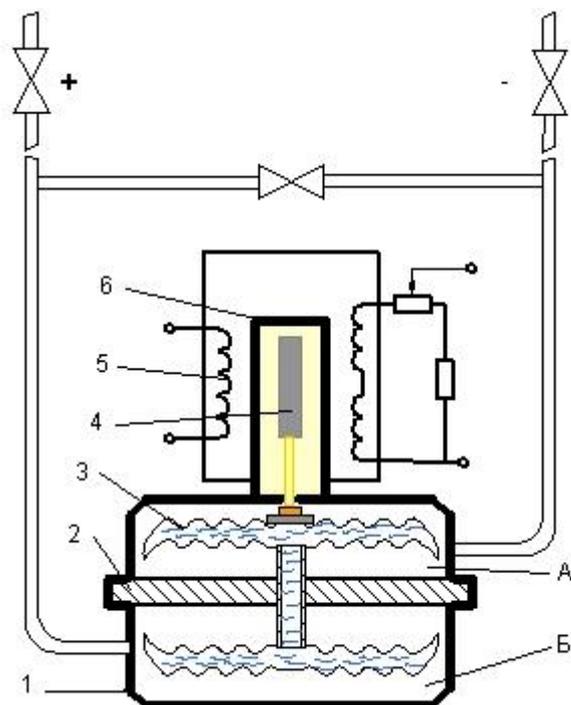
- 1-шкаф для инструмента, 2 - стеллаж, 3- тиски, 4 - верстак, 5 - ручной пресс, 6 - ящик, 7 - тележка, 8 - ванная для мойки деталей, 9 - шкаф сушилка, 10 - сверлильный станок, 11 - контрольный стенд, 12 - контрольный стенд, 13 - контрольный стенд, 14 - стол, 15 - проверочный стенд

Рисунок 2.1 - Схема размещения оборудования

2.2 Описание технологической схемы, технологического процесса

Приборами для измерения перепада давлений служат расходомеры переменного перепада – дифференциальные манометры (дифманометры). В системах измерения расхода с расходомерами переменного перепада применяются дифманометры различных конструкций: поплавковые, сильфонные, мембранные и т.д. Если необходима дистанционная передача показаний на вторичный прибор, то используются дифманометры с встроенными электрическими или пневматическими выходными устройствами.

Мембранные дифманометры работают при измерении расхода как на принципе электрической дифференциально-трансформаторной схемы, так и с тензометрической схемой измерения. На рисунке 2.1 представлен мембранный дифманометр электрический типа ДМ. Он состоит из двух изолированных друг от друга камер, в которых установлены упругие гофрированные мембранные коробки. Мембранные коробки соединены между собой капиллярной трубкой и образуют мембранный блок, который заполнен дистиллятом или кремнийорганической жидкостью (в зависимости от типа датчика). Герметичность мембранного блока необходима для сохранения геометрических форм мембранных коробок (т.к. жидкость практически несжимаема), а следовательно и заданного взаиморасположения узла мембранный блок – плунжер. Применение кремнийорганической жидкости позволило расширить температурный диапазон применения датчика ДМ от минус 30 до плюс 60°C (при заполнении дистиллятом от плюс 1 до плюс 60°C). Нижняя камера датчика ДМ соединяется с «плюсовой» импульсной линией (отбор статического давления до сужающего устройства), а верхняя – с «минусовой» линией (отбор статического давления после сужающего устройства), соединяющими датчик с сужающим устройством. Достоинство такой схемы расположения камер дифманометра в том, что статическое давление потока до диафрагмы и за ней направлены встречно и непрерывно вычитаются. В результате получается чистый перепад давления, образующийся на диафрагме.



1 – корпус дифманометра, 2 – разделительная прокладка, 3 – мембранный блок, 4 – плунжер, 5 – дифференциальная катушка, 6 – разделительная диамагнитная трубка, А – «минусовая» камера, Б – «плюсовая» камера

Рисунок 2.1 – Схема работы дифференциального манометра

Таблица 2.1 - Описание технологической схемы, процесса

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Виды работ (установить, проверить, включить, измерить и т.д.)
Снятие преобразователя «Сапфир-22»	Набор инструмента	Преобразователь «Сапфир-22»	Закрыть отсечные вентиля и снять преобразователь.
Проверка работоспособности преобразователя «Сапфир-22»	Вольтметр цифровой или потенциометр Р333	Преобразователь «Сапфир-22»	Очистить преобразователь от грязи и пыли и промыть рабочие камеры фланцевых измерительных блоков водой под давлением не более 4500 ± 980 Па.

Продолжение таблицы 2.4

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора
			После промывки протиреть блок мягкой салфеткой и затем просушить
Определение тока потребления преобразователя	Вольтметр постоянного тока Цифровые вольтметры Осциллограф	Преобразователь «Сапфир-22»	Изменяя измеряемую величину от нижнего до верхнего предела измерений, наблюдать за изменением выходного сигнала
Проверка герметичности рабочих камер измерительного блока	Стенд гидравлического испытания	Преобразователь «Сапфир-22»	Испытание герметичности преобразователей с верхним пределом измерений не более 2,5 МПа (25 кгс/см ²) произвести гидравлическим давлением при подаче давления одновременно в «плюсовую» и «минусовую» камеры
Установка преобразователя «Сапфир-22»	Набор инструмента	Преобразователь «Сапфир-22»	Установить преобразователь

Поддержание исправности средств измерений и автоматики в составе оборудования и систем контроля и управления атомных станций, своевременное выявление и устранение в их состоянии недопустимых изменений при эксплуатации включает:

а) систематический контроль состояния систем, средств измерений и автоматики, а также других технических средств в их составе;

б) плановое периодическое или неплановое (при ухудшении состояния) техническое обслуживание или ремонт систем и входящих в них средств измерений и автоматики в целях восстановления исправности / работоспособности систем;

в) метрологический контроль исправности СИ и измерительных каналов ИС;

г) своевременную замену в составе систем средств измерений и автоматики, а также других технических средств, выработавших ресурс;

д) контроль, анализ и оценку эффективности (качества) работ по поддержанию исправности систем и средств измерений и автоматики в их составе.

Систематический контроль состояния средств измерений и автоматики в составе систем АС организационно должен осуществляться следующими способами:

а) ежемесячно на режимах нормальной эксплуатации оборудования - оперативным персоналом, который фиксирует отклонения от правильного функционирования устройств автоматики и средств измерений, выявляемые без применения специальных средств контроля, и на который возлагается ответственность за сохранность и чистоту наружных частей устройств автоматики и средств измерений, установленных в обслуживаемых помещениях производственных подразделений АС;

б) по утвержденному в установленном порядке графику - оперативным или специально назначенным персоналом, выполняющим проверки работоспособности технологических защит и блокировок в соответствии с указаниями в эксплуатационной документации;

в) периодически в соответствии с технологическим регламентом эксплуатации энергоблока и требованиями ОПЭ АС по утвержденному в установленном порядке графику - специально назначенным персоналом, выполняющим операции по проверке работоспособности важных для

безопасности систем АС и средств измерений и автоматики в их составе.

г) периодически по плану или при ухудшении состояния вне плана - специализированным обслуживающим персоналом, выполняющим ТО и ремонт средств измерений и автоматики в составе систем АС.

Ремонту подвергаются средства автоматики и измерений в составе оборудования и систем контроля и управления, включающие составные части со значительно отличающимся ресурсом и являющиеся в соответствии с нормативной документацией на эти средства ремонтируемыми изделиями.

Ремонт состоит в выполнении работ по поддержанию исправного состояния систем, средств автоматики и измерений, которые предусмотрены в конструкторской (ремонтной), проектной или нормативной документации, а также необходимость в которых выявлена по опыту эксплуатации, и производится:

а) при выявлении ухудшения их технического состояния до пределов (предельного состояния), указанных в конструкторской (эксплуатационной и ремонтной) или нормативной документации на технические средства в составе систем, или/и в проектной документации на системы;

б) при отказах отдельных средств измерений и автоматики в составе оборудования и систем или систем в целом;

в) по утвержденному графику и в соответствии с установленным регламентом ТО и ремонта для включающих составные части со значительно отличающимся ресурсом конструктивно сложных агрегатных средств в составе систем.

Контроль технического состояния систем контроля и управления АС и средств измерений и автоматики, осуществляемый на этапе эксплуатации атомных станций, в соответствии с требованиями РД ЭО 0348-02 (ОПЭ АС) должен обеспечить своевременное выявление признаков его ухудшения и подготовку решений о мерах, необходимых для поддержания исправности (работоспособности) систем, включая их вывод на неплановый ТОиР во избежание отказа.

Проверка работоспособности преобразователя и корректора нуля

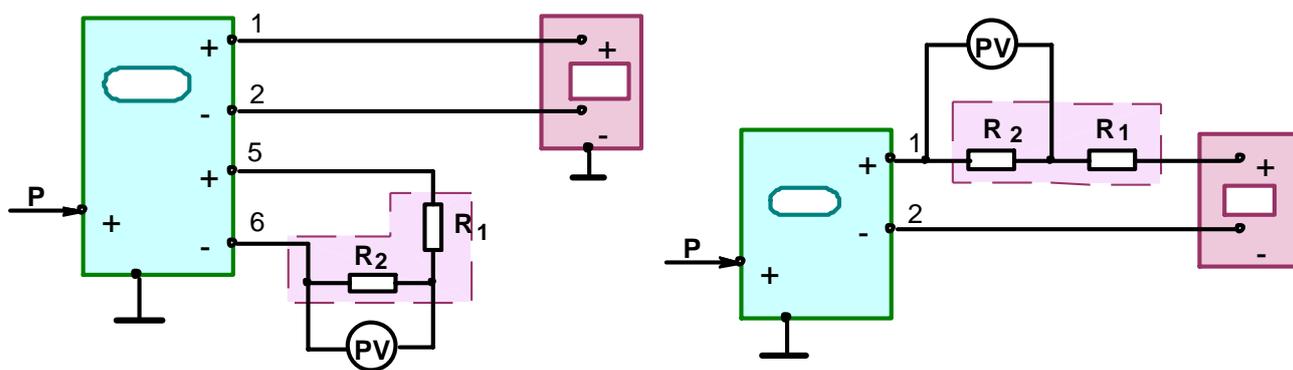
Операции по проверке преобразователя производятся без его разборки в следующем порядке:

1 Очищают преобразователь от грязи и пыли и промывают рабочие камеры фланцевых измерительных блоков водой под давлением не более 4500 ± 980 Па. После промывки протирают блок мягкой салфеткой и затем просушивают.

2 Определяют состояние контактных поверхностей переключателей «нуль» и «диапазон» для чего снимают крышку с корпуса измерительного преобразователя, записывают или зарисовывают положение переключателей. Снимают переключатели, зачищают их контактные поверхности и места их крепления на зажимах. После этого устанавливают переключатели и крышку на место.

3 Проверяют работоспособность преобразователя, для чего включают преобразователь по схеме, показанной на рис. 40, а также подключают его к устройству для создания давления или перепада давления.

4 Изменяя измеряемую величину от нижнего до верхнего предела измерений, наблюдают за изменением выходного сигнала. При наличии изменения выходного сигнала проверяют функционирование корректора нуля. С этой целью, задав любое значение измеряемой величины, поворачивают корректор сначала по часовой стрелке, при этом должно наблюдаться изменение выходного сигнала. Затем корректор нуля поворачивают против часовой стрелки, при этом должно наблюдаться изменение выходного сигнала в другую сторону. Если же сигнал в этих случаях не изменяется, приступают к опробованию составных узлов преобразователя – измерительного блока и электронного устройства.



а)

б)

ИП – измерительный преобразователь Сапфир–22,

R_1, R_2 – магазины сопротивлений, G – регулируемый источник постоянного тока,

PV – вольтметр цифровой или потенциометр P333.

а) – выходной сигнал от 0 до 5 или 20 мА,

б) – выходной сигнал от 4 до 20 мА.

Рисунок 2.2 - Схема включения приборов для выявления неполадок и проверки преобразователя Сапфир–22 с различными выходными сигналами

Испытания герметичности измерительного блока

Испытание герметичности преобразователей с верхним пределом измерений не более 2,5 МПа (25 кгс/см²) производят при подаче в рабочие камеры сжатого воздуха или под вакуумом. Испытания герметичности преобразователей с избыточным давлением более 2,5 МПа производят при подаче в рабочие камеры гидравлического давления. Испытания преобразователей «Сапфир–22ДД» производят при подаче давления одновременно в «плюсовую» и «минусовую» камеры.

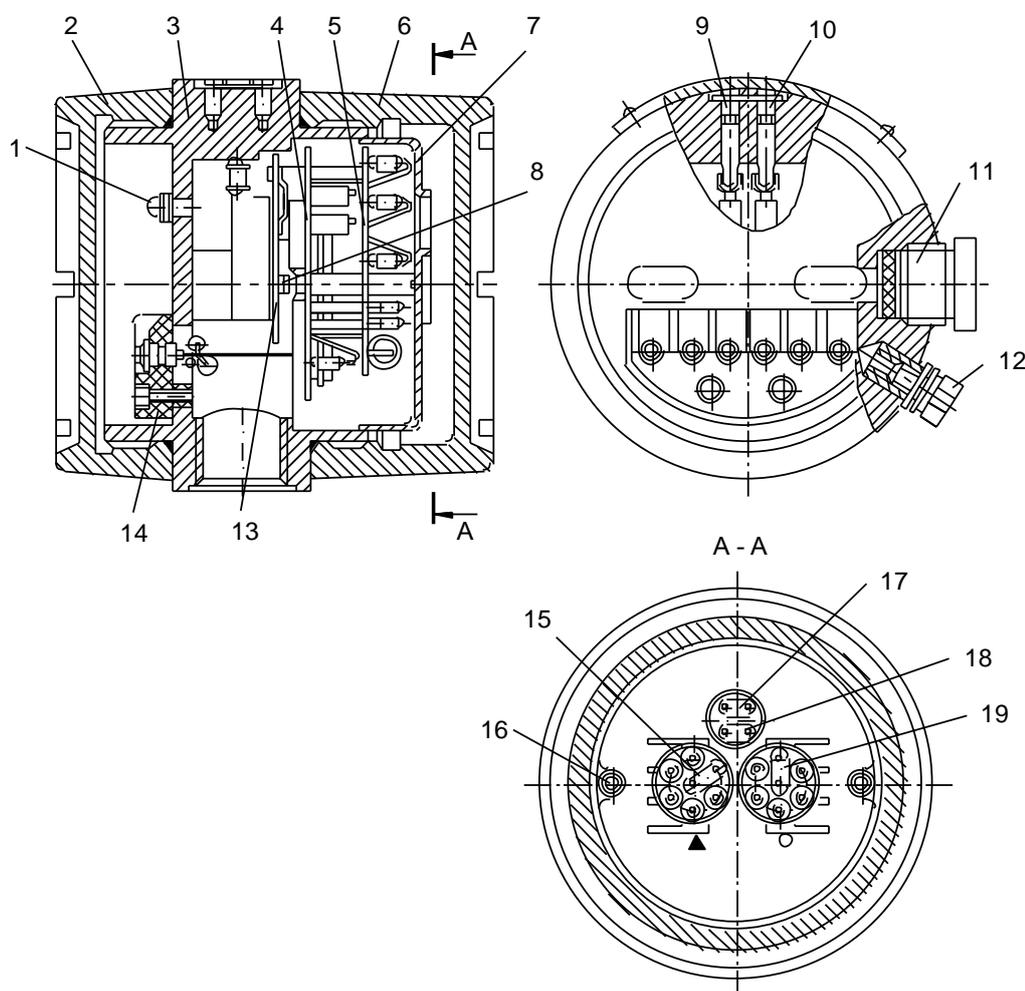
Отделение измерительного блока от электронного устройства

- Закрепляют измерительный блок в тисках и ослабляют на 1...2 оборота контргайку, фиксирующую положение электронного устройства на измерительном блоке.
- Отворачивают резьбовую крышку 6 (рисунок 2.3).
- Отворачивают два винта, крепящие пластмассовую крышку 7 (рисунок 2.3).

- Выворачивают два винта, крепящие электронный блок 08877403 к корпусу, приподнимают его и отпаивают провода желтого, черного, красного и синего цвета (а...г) от контактов платы 08863750.

- Отвинчивают корпус электронного устройства от штуцера измерительного блока, распрямляя при этом выводы измерительного блока во избежание их скручивания.

- Закрепляют электронный блок 08877403 винтами в корпусе электронного устройства.

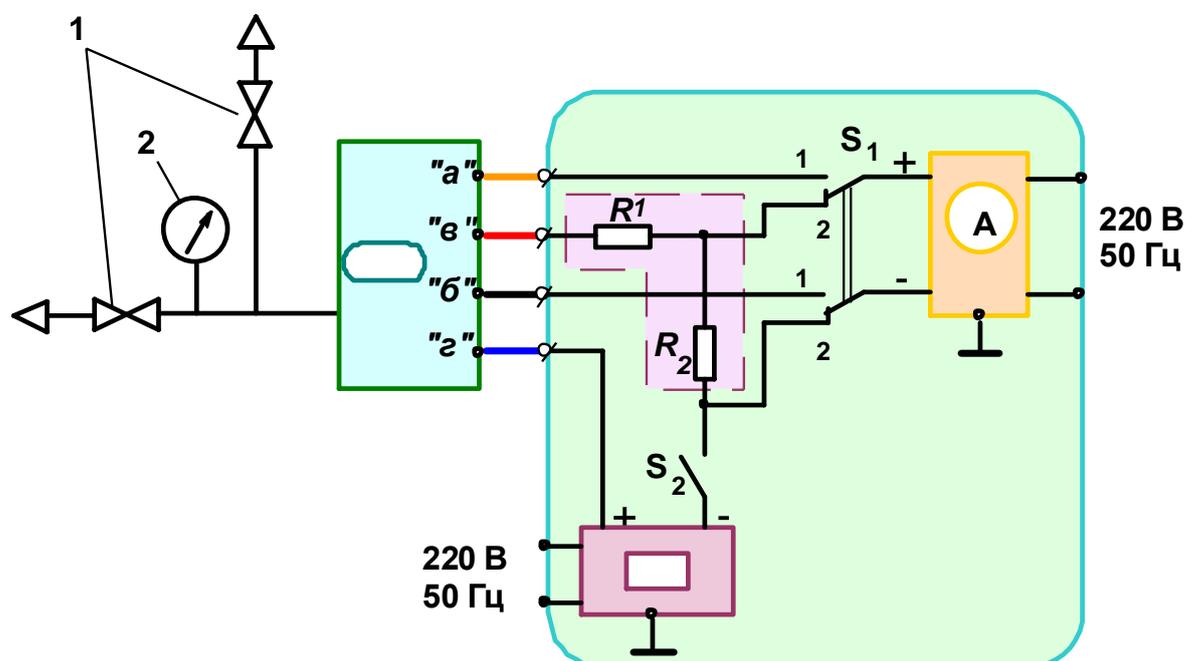


- 1 – винт заземления экрана кабеля; 2, 6, 7 – крышки; 3 – корпус;
 4 – плата 08863750; 5 – плата 08863750; 8 – винт крепления электронного блока 08877403;
 9 – переменный резистор RP_4 (регулировка диапазона); 10 – переменный резистор RP_3 (регулировка нуля); 12 –
 винт заземления преобразователя; 13 – плата 08863752; 14 – колодка зажимов;
 15 – переключатель для настройки заново диапазона измерений (XB_3); 16 – винт крепления крышки 7;
 17,18 – переключатели направления сдвига нуля (XB_4); 19 – переключатель сдвига нуля (XB_5).

Рисунок 2.3 – Электронный преобразователь

Проверка измерительного блока

Включение измерительного блока в поверочную установку производится по схеме на рисунке 2.4.



1 – вентиль, 2 – образцовый манометр, ИП – измерительный преобразователь Сапфир-22,
G – источник стабилизированного напряжения, A – мультиметр,
R₂, R₁ – магазины сопротивлений, S₁, S₂ – переключатели.

Рисунок 2.4 - Схема включения приборов для проверки измерительного блока преобразования Сапфир-22

Устанавливают стабилизированный ток питания равным 2 мА, для чего выставляют на источнике стабилизированного напряжения G напряжение 28...30 В и, установив переключатель S₁ в положение 2 – 2, а переключатель S₂ во включенное положение; с помощью магазина сопротивлений R₁ выставляют на образцовом резисторе или магазине сопротивлений R₂ (с сопротивлением 100 Ом) падение напряжения $200 \pm 0,2$ мВ. Контроль падения напряжения осуществляют цифровым ампервольтметром A с верхним пределом измерений 1 В. Присоединяют рабочую камеру измерительного блока к источнику давления. Выдерживают измерительный блок при включенном электрическом питании не менее 30 мин и проверяют его параметры по указанным ниже методикам.

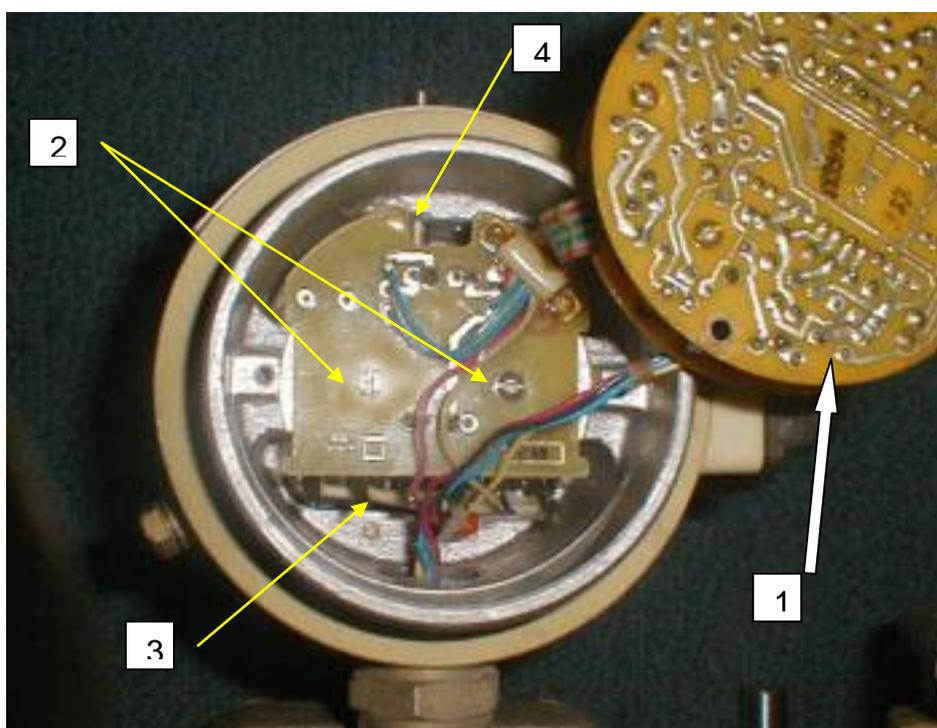
Подробно процесс снятия датчика «Сапфир-22» описан в ТК (технологической карте) на процесс снятия и установки преобразователя.

Снятие, ремонт и установка преобразователя Сапфир-22 производится электрослесарем с группой не ниже 3 по электробезопасности, также проходить проверку знаний по ТБ в объеме, соответствующем должностной инструкции эл. слесаря по ремонту и обслуживанию средств измерений и автоматики цеха ТАИ, иметь навык работы с оборудованием, закрепленным за участком КИП.

Замена неисправного блока 08877403

Отворачивают винты крепления платы 1 (рисунок 2.5), приподнимают плату и отводят ее в сторону. Отпаивают от контактов панели 3 проводники, идущие от блока 08877403. отворачивают винты 2 и, придерживая блок 403, вынимают его.

Установку нового или отремонтированного блока 403, выполняют в порядке, обратном указанному выше, при этом необходимо совместить трубку 4 со шлицем потенциометра *RP5* для возможности установки нуля датчика.



1 - плата 08863750 2 - винты крепления блока 08877403, 3 - колодка контактов, 4 - трубка.

Рисунок 2.5 - Вид электронного устройства со снятыми платами

Таблица 2.2 - ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ по ремонту преобразователей электрических Сапфир - 22

700000.300100.ТДИК0000001-28.16839.000.00						Листов 1	
Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Смоленская атомная станция»		700000.314100.УК0000001-28.16839.000.00				Лист 1	
Разработал	Сайфуллин К.Р.			Рук. по эксплуатации 08906128 ТО; РИОУ.406233.049 РЭ; НКГЖ.406233.025 РЭ; 08919030 ТО.	РО		
Проверил	Буйнов В.Н.						
				Преобразователь электрический Сапфир - 22			
Н. контроль	Буйнов В.Н.						
<p>1. Область применения</p> <p>1.1. Настоящая технологическая карта предназначена для организации и проведения технического обслуживания и ремонта преобразователей “Сапфир-22” и всех модификаций, применяемых на Смоленской АЭС, для измерения всех видов давлений, разрядов и разности давлений.</p> <p>1.2. Как объекты ремонта, преобразователи относятся к восстанавливаемым одноканальным однофункциональным изделиям.</p> <p>1.3. В состав преобразователя входит измерительный блок /ИБ/ и электронное устройство /ПЭС/. Преобразователи различных параметров имеют унифицированное электронное устройство /ПЭС/ и отличаются лишь конструкцией И.Б.</p> <p>1.4. Лица, допущенные к проведению технического обслуживания и ремонта преобразователей, обязаны знать конструкцию, принцип действия, уметь работать с контрольно-измерительной аппаратурой и средствами, задающими давление.</p> <p>2. Техника безопасности при проведении работ</p> <p>2.1. Лица, допущенные к техническому обслуживанию и ремонту преобразователей, обязаны выполнять инструкцию по охране труда /ТБ-002-ТАИ/, должны иметь не ниже 3 группы по электробезопасности, проходить проверку знаний по ТБ в объеме, соответствующем должностной инструкции эл. слесаря по ремонту и обслуживанию средств измерений и автоматики цеха ТАИ, иметь навык работы с оборудованием, закрепленным за участком КИП.</p> <p>2.2. Демонтаж преобразователей с рабочих позиций /отключение электропитания, сброс давления с импульсных измерительных линий и, собственно с преобразователей, отсоединение от импульсных линий и т.д./ следует производить в соответствии с: инструкцией по эксплуатации преобразователей “Сапфир-22”, инструкцией по эксплуатации КИП /ИЭ-005-ТАИ/, “Правилами техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей”.</p> <p>2.3. Присоединение и отсоединение преобразователя от магистрали, подводящей измеряемую среду, должно проводиться после закрытия вентиля на линии перед преобразователем. Отсоединение преобразователя должно производиться после сброса давления в преобразователе до атмосферного.</p> <p>2.4. Не допускается эксплуатация преобразователей в системах, давление которых может превышать соответствующие наибольшие предельные значения.</p>							
УК	ТОиР преобразователей электрических Сапфир - 22						3

Таблица 2.3 - КАРТА СТРУКТУРЫ ЦИКЛА ТОиР ремонта преобразователей электрических Сапфир - 22

700000.300100.ТДИК0000001-28.16839.000.00						Листов 2							
Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Смоленская атомная станция»		700000.315100.КЦ0000001-28.16839.000.00				Лист 1							
Разработал	Сайфуллин К.Р.			Рук. по эксплуатации 08906128 ТО; РИОУ.406233.049 РЭ; НКГЖ.406233.025 РЭ; 08919030 ТО.	РО								
Проверил	Буйнов В.Н.												
				Преобразователь электрический Сапфир - 22									
Н. контроль	Буйнов В.Н.												
<p>Для указания оперативного состояния блока, при котором выполняются ТОиР преобразователей электрических Сапфир - 22, применяются условные обозначения согласно РД ЭО 0069-97.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Оперативное состояние блока</th> <th>Условное обозначение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Работа на полной (100%) мощности</td> <td>Мп</td> </tr> <tr> <td>Останов (вывод из работы) энергоблока</td> <td>Ос</td> </tr> </tbody> </table> <p>Также приняты следующие сокращения: ТОиР – техническое обслуживание и ремонт; ТО – техническое обслуживание; ТР – текущий ремонт; КР – капитальный ремонт.</p>								Оперативное состояние блока	Условное обозначение	Работа на полной (100%) мощности	Мп	Останов (вывод из работы) энергоблока	Ос
Оперативное состояние блока	Условное обозначение												
Работа на полной (100%) мощности	Мп												
Останов (вывод из работы) энергоблока	Ос												
КЦ	ТОиР преобразователей электрических Сапфир - 22						4						

Таблица 2.4 - МАРШРУТНАЯ КАРТА замены приборов, работающих в цепи сигнализации, блокировки и защиты

Разработал	Сайфуллин К.Р.			700000.300100.ТДСЕ0000001-28.16841.000.00							
Проверил	Буйнов В.Н.			700000.320100.МК0000001-28.16841.000.00							
				Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Смоленская атомная станция»				Листов 6	Лист 1		
Н. контроль	Буйнов В.Н.										
		Замена приборов, работающих в цепи сигнализации, блокировки и защиты						РО			
А	Цех	Номер, наименование операции		Обозначение документа		Проф.	Р	Кл	ЕН	Тпз	Тшт.
К/М	Наименование детали или сборочной единицы / код, наименование материала										
Т	Код, наименование средства оснащения										
О1	Записать показания вторичных приборов и отключить приборы										
О2	Закрывать отсечные вентиля										
О3	Отключить разъем.										
О4	Проверить состояние первичного (закрыт) и трапного (открыт) вентилях продувочного коллектора										
О5	На дифманометрах открыть уравнильный вентиль										
О6	Открыть вентиль продувки, сбросить остаточное давление										
О7	Отвернуть накидные гайки согласно правилам ТБ (проверка отсутствия давления п.2.28 ТБ-37)										
О8	В случае, если импульсная линия остаётся под давлением, завернуть накидные гайки, закрыть продувочные вентиля, на дифманометрах закрыть уравнильный вентиль, открыть отсечные вентиля, подключить разъем сравнить показания с записанными, при необходимости выполнить работы по										
	наладке. Прекратить выполнение работ по снятию										
О9	Доложить НС ТАИ о неисправности отсечного вентиля										

2.3 Анализ производственной безопасности на участке с выявлением несоответствия нормам и требованиям нормативных актов

Идентификация опасных и вредных производственных факторов технологического процесса при выполнении работ по обслуживанию и ремонту контрольно-измерительных приборов, работающих в цепях сигнализации, блокировок и защит оборудования САЭС рассмотрено в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Основные ОВПФ, присутствующие на производственном участке

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора
Снятие преобразователя «Сапфир-22»	Набор инструмента	Преобразователь «Сапфир-22»	- Чрезмерно высокая температура материальных объектов - Аномальные микроклиматические параметры воздушной среды - Повышенный уровень ионизирующих излучений - Разница электрических потенциалов
Проверка работоспособности преобразователя «Сапфир-22»	Вольтметр цифровой или потенциометр Р333	Преобразователь «Сапфир-22»	- Разница электрических потенциалов - Перенапряжение анализаторов
Определение тока потребления преобразователя	Вольтметр постоянного тока Цифровые вольтметры Осциллограф	Преобразователь «Сапфир-22»	- Разница электрических потенциалов - Перенапряжение анализаторов

Продолжение таблицы 2.4

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора
Проверка герметичности рабочих камер измерительного блока	Стенд гидравлического испытания	Преобразователь «Сапфир-22»	- Резкие изменения барометрического давления воздуха производственной среды
Установка преобразователя «Сапфир-22»	Набор инструмента	Преобразователь «Сапфир-22»	- Чрезмерно высокая температура материальных объектов - Аномальные микроклиматические параметры воздушной среды - Повышенный уровень ионизирующих излучений

2.4 Анализ средств защиты работающих

Работодатель обязан обеспечить приобретение и выдачу средств индивидуальной защиты (СИЗ) работникам, занятых работами с вредными или опасными условиями труда. Анализ обеспеченности СИЗ работников отдела по обслуживанию и ремонту контрольно-измерительных приборов САЭС указан в таблице 2.5.

Таблица 2.5 - Средства индивидуальной защиты

Наименование профессии работника	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется)
1	2	3	4

Продолжение таблицы 2.5

1	2	3	4
Электрослесарь	Приказ Минздравсоцразвития РФ от 25.04.2011 № 340н «Об утверждении типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам организаций электроэнергетической промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением», п. 13	Костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий	Выполняется
		Ботинки кожаные с защитным подноском	Выполняется
		Перчатки с полимерным покрытием	Выполняется
		Средство индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) противоаэрозольное	Выполняется
		Каска защитная	Выполняется
		Очки защитные	Выполняется

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Работники, занятые на предприятиях теплоэнергетической отрасли промышленности, зачастую подвергают свое здоровье профессиональному риску. Совокупность физических, химических факторов, физическая и психологическая напряженность труда может негативно отражаться на состоянии здоровья работников отрасли.

Низкое качество здоровья трудоспособного населения и, прежде всего, сокращение периода активной трудоспособности, рост заболеваемости и инвалидности, а, в конечном итоге и ранней смертности, как от заболеваний, так и от несчастных случаев, отравлений, травм, в том числе в условиях производства, является одной из наиболее насущных проблем Российской Федерации на современном этапе.

На Смоленской АЭС за период с 2010 по 2016 г. произошло 13 несчастных случаев (см. табл. 2.2):

- в 2010 году - 3 случая, 3 пострадавших;
- в 2011 году – 4 случая, 4 пострадавших;
- в 2012 году – 1 случай, 1 пострадавший;
- в 2013 году – 2 случая, 2 пострадавших;
- в 2014 году – 1 случай, 1 пострадавший;
- в 2015 году – 1 случай, 1 пострадавший;
- в 2016 году – 1 случай, 1 пострадавший.

Несчастные случаи со смертельным исходом в период с 2010 года по 2016 год отсутствуют.

Таблица 2.6 - Количество несчастных случаев и пострадавших в них на предприятии

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Произошло несчастных случаев	3	4	1	2	1	1	1
Со смертельным исходом	-	-	-	-	-	-	-
Групповых	-	-	-	-	-	-	-
Тяжелых	-	1	-	-	-	-	-
Легких	3	3	1	2	1	1	1
В том числе ДТП	-	-	1	-	-	-	-
Пострадало человек	3	4	1	2	1	1	1
В том числе погибло	-	-	-	-	-	-	-
Получило тяжелые травмы	-	1	-	-	-	-	-
Получило легкие травмы	3	3	1	2	1	1	1
Коэффициент частоты	7,67	10,13	2,5	4,96	2,44	2,38	2,33

Распределение травматизма по подразделениям (таблица 2.7):

- в отделе подготовки и проведения ремонта произошел 1 несчастный случай в 2010 г., 1- в 2010 г;

- в турбинном цехе произошел 1 несчастный случай в 2007 г., 1 – в 2011 г., 1 – в 2013 г., 1 – в 2015 г;
- в электрическом цехе произошло 2 несчастных случая в 2011 г., 1- в 2012 г., 1 – в 2014 г;
- в химическом цехе произошел 1 несчастный случай в 2010 г., 1 – в 2011 г;
- в транспортном цехе произошел 1 несчастный случай в 2011 г., 1 – в 2016 году.

Таблица 2.7 - Распределение несчастных случаев по подразделениям

Цех	Количество несчастных случаев						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Отдел подготовки и проведения ремонта	1	-	-	1	-	-	-
Турбинный	1	1	-	1	-	1	-
Электрический	-	2	1	-	1	-	-
Химический	1	1	-	-	-	-	-
Транспортный	-	-	1	-	-	-	1

Результаты исследования производственного травматизма в подразделениях позволили сформулировать следующие выводы:

- условием возникновения производственного травматизма способствуют высокие физические и психофизиологические нагрузки на персонал, значительная трудоемкость и энергоемкость выполняемых работ, осуществляемых в динамически сложной объемно-пространственной среде;
- одна из основных причин производственного травматизма – нарушение требований правил безопасности при ослабленном техническом надзоре.

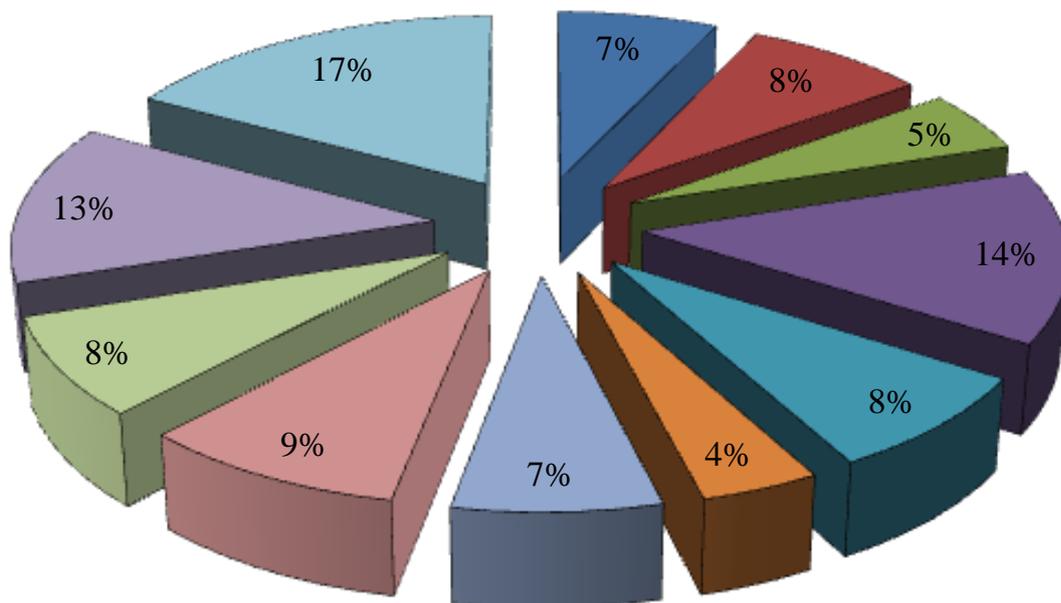
Основные причины производственного травматизма на Смоленской АЭС,

выявленные в результате обработки актов расследования несчастных случаев, сведены в таблицу 2.8.

Таблица 2.8 - Причины возникновения несчастных случаев

Причины	Доля, %
Организационные причины	
- некачественное обучение вопросам охраны труда	7
- неудовлетворительный режим труда и отдыха	8
- отсутствие, неисправность или несоответствие условиям работы спецодежды, средств индивидуальной защиты	5
Технические причины	
- неправильный выбор безопасных технологических методов и режимов работы	14
- нарушения технологического процесса	8
Эксплуатационные причины	
- неисправное состояние электрооборудования, средств защиты от электрического тока	4
Санитарно-гигиенические причины	
- несоответствие требованиям параметров микроклимата на рабочем месте, состояние воздушной среды в рабочей зоне	7
Психофизиологические причины	
- тяжесть и напряжённость труда	9
- неудовлетворительная профессиональная подготовленность работников (обученность, освоение безопасных приёмов труда, знание правил и инструкций по охране труда)	8
- нарушение правил применения средств индивидуальной защиты	13
- невыполнение требований инструкций по охране труда и технологической документации, трудовой и производственной дисциплины	17
Итого	100

Составим диаграмму причин травматизма на основании данных таблицы 2.8 (рисунок 2.1).



- некачественное обучение вопросам охраны труда
- неудовлетворительный режим труда и отдыха
- отсутствие, неисправность или несоответствие условиям работы спецодежды, средств индивидуальной защиты
- неправильный выбор безопасных технологических методов и режимов работ
- нарушения технологического процесса
- неисправное состояние электрооборудования, средств защиты от электрического тока
- несоответствие требованиям параметров микроклимата на рабочем месте, состояние воздушной среды в рабочей зоне
- тяжесть и напряжённость труда
- неудовлетворительная профессиональная подготовленность работников (обученность, освоение безопасных приёмов труда, знание правил и инструкций по охране труда)
- нарушение правил применения средств индивидуальной защиты

Рисунок 2.1 – Причины травматизма

Таким образом, после проведения анализа возникновения несчастных случаев для снижения производственного травматизма предлагаются, следующие мероприятия:

- обратить внимание на подготовку в области охраны специалистов предприятия, направлять на семинары, курсы повышения квалификации;
- обеспечивать в достаточном количестве и правильное использование в производстве средств защиты;
- усилить контроль за проведением инструктажей на рабочих местах;
- своевременный контроль за исправностью оборудования;
- контроль за использованием средств индивидуальной защиты и обучение правильному использованию.

3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов и обеспечению безопасных условий труда

3.1 Мероприятия по снижению опасных вредных и производственных факторов

Опасным и вредным производственным фактором (ОВПФ) называется такой производственный фактор, воздействие которого на работающего, при определенных условиях, приводит к заболеванию или ухудшению здоровья.

Основные мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда электрослесаря отдела по обслуживанию и ремонту контрольно-измерительных приборов САЭС указаны в таблице 3.1.

3.2 Мероприятия по улучшению условий труда

Для снижения уровня воздействия опасного вредного и производственного фактора (ОВПФ) на человека, работодатель должен разработать мероприятия по улучшению условий труда.

Мероприятия по улучшению условий труда электрослесаря отдела по обслуживанию и ремонту контрольно-измерительных приборов САЭС указаны в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Мероприятия по улучшению условий труда

Наименование операции, вида работ	Наименование оборудования (оборудование, инструмент)	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора	Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда
1	2	3	4	5
Снятие преобразователя «Сапфир-22»	Набор инструмента	-	- Чрезмерно высокая температура	- обеспечение в установленном порядке

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5
		-	- материальных объектов - Аномальные микроклиматические параметры воздушной среды - Повышенный уровень ионизирующих излучений - Разница электрических потенциалов	работников спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты - внедрение и (или) модернизация технических устройств, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током
Проверка работоспособности преобразователя «Сапфир-22»	Вольтметр цифровой или потенциометр Р333	-	- Разница электрических потенциалов - Перенапряжение анализаторов	- внедрение и (или) модернизация технических устройств, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током - устройство новых и (или) реконструкция имеющихся

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5
				мест организованного отдыха, помещения и комнат релаксации, психологической разгрузки
Определение тока потребления преобразователя	Вольтметр постоянного тока Цифровые вольтметры Осциллограф	-	- Разница электрических потенциалов - Перенапряжение анализаторов	- устройство новых и (или) реконструкция имеющихся мест организованного отдыха, помещения и комнат релаксации, психологической разгрузки - внедрение и (или) модернизация технических устройств, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5
Проверка герметичности рабочих камер измерительного блока	Стенд гидравлического испытания		- Резкие изменения барометрического давления воздуха производственной среды	- внедрение и (или) модернизация технических устройств, обеспечивающих защиту работников от поражения в результате резкого изменения давления
Установка преобразователя «Сапфир-22»	Набор инструмента	-	- Чрезмерно высокая температура материальных объектов - Аномальные микроклиматические параметры воздушной среды - Повышенный уровень ионизирующих излучений	- обеспечение в установленном порядке работников спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Функционирование службы охраны труда на предприятии находится на должном уровне. На предприятии обеспечивается соблюдение законов, норм, правил и инструкций по охране труда. В отделе охраны труда работает квалифицированный персонал - инженеры по охране труда, техники безопасности и пожарной безопасности. Действует административно-общественный контроль охраны труда.

Согласно [2 - Федеральный закон Российской Федерации «О специальной оценке условий труда» от 28 декабря 2013 г. № 426-ФЗ] с 1 января 2014 года аттестация рабочих мест по условиям труда заменена специальной оценкой условий труда. Если до дня вступления в силу Федерального закона «О специальной оценке условий труда» в отношении рабочих мест была проведена аттестация рабочих мест по условиям труда, специальная оценка условий труда в отношении таких рабочих мест может не проводиться в течение пяти лет со дня завершения данной аттестации. При этом для целей, определенных в Федеральном законе «О специальной оценке условий труда», используются результаты данной аттестации, проведенной в соответствии с порядком, действовавшим до дня вступления в силу Федерального закона.

В декабре 2013 года на предприятии была проведена аттестация рабочих мест.

Результаты аттестации рабочих мест по условиям труда могут быть использованы для следующих целей:

- принятие оперативных мер для предотвращения травматизма и аварийности;
- планирования и проведения мероприятий по охране и условиям труда в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами;
- рассмотрения вопроса о прекращении (приостановлении) эксплуатации цеха, участка, производственного оборудования, изменение технологий,

представляющих непосредственную угрозу для жизни и здоровья работающих;

- включения в трудовой договор (контракт) компенсаций и льгот за вредные условия труда работников (дополнительные дни к отпуску, различные виды доплат);
- ознакомление работающих с условиями труда на рабочих местах;
- изменения режима труда и отдыха;
- применения административно-экономических санкций (мер воздействия) в связи с нарушениями законодательства об охране труда.

На основании проведенной в декабре 2013 года аттестации рабочих мест было выбрано рабочее место электрослесаря отдела по обслуживанию и ремонту контрольно-измерительных приборов САЭС. Результаты аттестации данного рабочего места представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Результаты аттестации рабочего места электрослесаря по обслуживанию и ремонту контрольно-измерительных приборов

Факторы	Класс условий труда, степень вредности и опасности
Освещение	2
Микроклимат	3.1
Шум	2
Вибрация общая	2
Химический	2
Напряженность труда	3.1
Тяжесть труда	2
По обеспеченности СИЗ	Соответствует требованиям обеспеченности СИЗ
По травмоопасности	2
Общая оценка условий труда	3.1

Изменение класса условий труда к допустимому (2 класс) возможно после проведения определенных организационно-технических мероприятий по

улучшению условий труда и устранению влияния опасных и вредных производственных факторов.

Состояние производственных помещений ОППР представлено в таблице 4.2

Таблица 4.2 - Состояние производственных помещений отдела подготовки и проведения ремонта

Наименование помещения	Требования к технологическим и эргономическим характеристикам помещения (норма \ факт)					Наличие СИЗ
	Освещенность, лк	Влажность, %	Температура, °С	Шум, (вибрация) дБ	Агрессивные среды	
ОВК, А-40 Помещение ИТР	300 \ 300	55 \ 55	27\18 (лето\зима) факт 28\18	65 \ 60	нет	не требуется
Лаборатория, испытание средств защиты	300 \ 300	55 \ 55	27\18 факт - 28\18	65 \ 60	нет	Диэлектрические перчатки коврик
Мастерская	300 \ 300	55 \ 55	27\18 факт - 30\18	65 \ 65	нет	Диэлектрические перчатки защитные очки
Кладовая	75 \ 75	55 \ 55	27\16 факт - 30\18	65 \ 60	нет	не требуется
Испытательная станция	200 \ 200	55 \ 55	27\18 факт - 31\18	65 \ 65	Нет	Диэлектрические перчатки коврик
Лаборатория	300 \ 300	55 \ 55	27\18 факт - 28\18	65 \ 65	нет	Диэлектрические перчатки, коврик
Блок 1, кладовая	75 \ 75	55 \ 55	27\16 факт - 30\18	65 \ 65	нет	не требуется
Блок 2, кладовая	75 \ 75	55 \ 55	27\16 факт - 32\20	65 \ 65	нет	не требуется
Блок 3 Кладовая	75 \ 75	55 \ 55	27\16 факт - 32\20	65 \ 65	нет	не требуется
Блок 4 кладовая	75 \ 75	55 \ 55	27\16 факт - 32\20	65 \ 65	нет	не требуется
ОРУ-750 склад №1	75 \ 75	55 \ 55	27\16 факт - 32\20	65 \ 65	нет	не требуется

4.2. Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

Обеспечение безопасности производственных процессов достигается:

- приведением действующих технологических процессов в соответствие с требованиями стандартов ССБТ по видам технологических процессов и работ, норм и правил, а также другой нормативной документации по безопасности производственных процессов;

- внедрением новых безопасных технологических процессов, средств защиты, механизации, автоматизации, дистанционного управления, контроля и сигнализации.

Производственные процессы в атомной энергетике ведутся в соответствии с утвержденными регламентами и технологической документацией на них.

Производственные процессы, связанные с применением тяжелого физического труда, выделением вредных и токсичных веществ, повышенным уровнем шума и вибрации, радиационной и другими видами опасности, должны обеспечиваться:

- средствами механизации;
- дистанционного управления;
- коллективной и индивидуальной защиты работающих;
- предупредительной и аварийной сигнализацией и приборами контроля вредных производственных факторов в соответствии с требованиями санитарных правил, правил безопасности и стандартов ССБТ.

Обеспечение безопасности производственного оборудования достигается:

- выполнением требований, установленных к его устройству, содержанию и эксплуатации, нормами и правилами органов федерального надзора, отраслевыми документами и другой нормативной документации по охране труда;

устранением выявленных в оборудовании несоответствий нормам охраны труда, либо заменой оборудования новым, отвечающим требованиям безопасности.

4.3 Предлагаемые технические изменения

В данной бакалаврской работе предлагается:

– установить промышленный кондиционер для снижения температуры воздуха, нормализации параметров микроклимата.

Воздухораспределение в технике кондиционирования воздуха имеет большое значение.

Кондиционирование воздуха, осуществляемое для создания и поддержания допустимых, или оптимальных условий воздушной среды, носит название комфортного, а искусственных климатических условий в соответствии с технологическими требованиями – технологического.

Кондиционирование воздуха осуществляется комплексом технических средств, именуемым системой кондиционирования воздуха (СКВ). В состав СКВ входят технические средства приготовления, перемещения и распределения воздуха, приготовления холода, а также технические средства хладо- и теплоснабжения, автоматики, дистанционного управления и контроля.

В тёплый период года температура приточного воздуха t_n ниже температуры воздуха в помещении t_b , в холодный период t_n может быть выше или ниже t_b , в зависимости от теплового баланса кондиционируемых помещений. Изотермические струи, имеющие ту же температуру, что и воздух помещения, наблюдаются в переходные периоды года, когда возникает необходимость изменения режима, т.е. перехода от охлаждения к нагреву помещений.

Компактными называются струи, имеющие параллельные векторы скоростей истечения. У веерных струй векторы скоростей истечения образуют между собой некоторый угол. При движении струи в воздушном пространстве помещения возникают эжектируемые струёй вторичные потоки воздуха, имеющие противоположное направление по сравнению с направлением основного или прямого потока и называемые обратными потоками.

При расчёте воздухораспределения для обеспечения необходимых метеорологических условий на постоянных рабочих местах или местах

постоянного пребывания людей, находящихся в зоне прямого (непосредственного) воздействия приточных струй, следует считать, что экстремальные (максимальные или минимальные) значения скорости движения и температуры воздуха при входе в рабочую зону или обслуживаемую зону равны установленным санитарным нормам.

4.4 Выбор технического решения

Выбор технического решения осуществлен по базе патентов. Анализ предлагаемого технического решения приведен в таблице 4.3.

Таблица 4.3 - Анализ предлагаемого технического решения

№ патента	№ RU 2296918 Система вентиляции промышленного предприятия
Класс по МПК	F24F7/06 - вентиляция с принудительной циркуляцией воздуха, например с помощью вентиляторов
Назначение	Изобретение относится к области инженерного оборудования производственных зданий и может быть использовано при оборудовании корпусов промышленных предприятий. Система предназначена для вентиляции промышленного предприятия
Отличительные признаки	Отличием заявляемой системы является то, что система вентиляции снабжена регулятором температуры воздуха, соединенным с датчиком температуры, установленным в воздухе рабочей зоны, и с преобразователем частоты вращения электродвигателя вентилятора.
Технический результат	Таким образом, предложенная система вентиляции промышленного предприятия позволяет повысить экономичность работы системы вентиляции промышленного предприятия за счет снижения энергетических затрат на привод вентилятора, улучшить качество воздуха рабочей зоны производственных цехов за счет регулирования количества удаляемого вытяжного воздуха по заданной температуре воздуха в рабочей зоне производственных помещений, для достижения которой необходимо изменение производительности вытяжного вентилятора, а также обеспечить более комфортное пребывание рабочих в зоне работы производственного оборудования.

Таким образом, проведя поиск по базе патентов, замена существующей системы вентиляции на систему вентиляции с двумя мультизональными кондиционерами Daikin FXMQ250MF является оптимальным решением.

5 Охрана труда

Главная цель управления охраной труда на САЭС – обеспечение безопасных условий и охраны труда работников, достигается выполнением всеми уровнями управления комплекса мероприятий - задач управления охраной труда, основными из которых являются:

- определение и предотвращение опасностей и рисков;
 - профессиональный отбор работников по отдельным специальностям,
 - обучение, инструктаж и проверка знаний по охране труда работающих и пропаганда вопросов охраны труда,
 - обеспечение безопасности производственных процессов,
 - обеспечение безопасности производственного оборудования;
- подготовленность к аварийным ситуациям;
- обеспечение безопасности зданий, сооружений и производственной территории,
 - обеспечение нормативных санитарно-гигиенических условий труда,
 - обеспечение работников средствами индивидуальной и коллективной защиты,
 - обеспечение оптимальных режимов труда и отдыха,
 - организация лечебно-профилактического обслуживания работников,
 - санитарно-бытовое обслуживание работников;
 - обеспечение взаимодействия с подрядными организациями.

На основе определенных рисков и их оценок служба охраны труда представляет рекомендации, в которых предусматриваются пути преодоления выявленных недостатков и мероприятия по улучшению условий труда, определяются приоритеты, и последовательность принятия мер.

Меры по предупреждению и управлению опасностями/рисками осуществляются в следующем порядке приоритетности:

- устранение опасности/риска;

- ограничение опасности/риска в его источнике путем использования технических средств коллективной защиты или организационных мер;
- минимизация опасности/риска путем проектирования безопасных производственных систем, включающих меры административного ограничения суммарного времени контакта с вредными и опасными производственными факторами;
- предоставление работникам соответствующих СИЗ, включая спецодежду, в случае невозможности ограничения опасностей/рисков средствами коллективной защиты, с принятием мер по обеспечению их использования и обязательного технического обслуживания.

Обучение и инструктаж работающих безопасности труда и проверка знаний по охране труда проводятся в соответствии с ГОСТ 12.0.004-90 ССБТ "Организация обучения работающих безопасности труда. Общие положения", «Порядком обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций», документом "Правила организации работы с персоналом на атомных станциях".

В подразделениях предприятия должны быть перечни используемых правил, инструкций по охране труда, стандартов ССБТ.

На предприятии должны быть разработаны и утверждены инструкции по охране труда, устанавливающие требования безопасности при выполнении рабочими и служащими различных видов работ. Инструкции разрабатываются как для работников отдельных профессий, так и на отдельные виды работ.

В связи с этим я решила рассмотреть процедуру проведения вводного инструктажа. Процедура проведения вводного инструктажа по охране труда приведена в таблице 5.1

Таблица 5.1 – Процедура проведения вводного инструктажа по охране труда

Действия	Ответственный	Исполнитель	Документ на входе	Документ на выходе
1	2	3	4	5
Проведение вводного	Работодатель	Специалист по охране	Государственный стандарт	Запись в журнале регистрации

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5
инструктажа		труда	СССР ГОСТ 12.0.004-90 Постановление Минтруда РФ и Минобразования РФ от 13 января 2003 г. № 1/29	вводного инструктажа с обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего

Примечание: Вводный инструктаж по безопасности труда проводят со всеми вновь принимаемыми на работу независимо от их образования, стажа работы по данной профессии или должности, с временными работниками, командированными, учащимися и студентами, прибывшими на производственное обучение или практику, а также с учащимися в учебных заведениях перед началом лабораторных и практических работ в учебных лабораториях, мастерских, участках, полигонах. Вводный инструктаж проводят по программе, разработанной отделом охраны труда с учетом требований стандартов ССБТ, правил, норм и инструкций по охране труда, а также всех особенностей производства, утвержденной руководителем предприятия, по согласованию с профсоюзным комитетом.

Нормализация санитарно-гигиенических условий труда достигается устранением причин возникновения опасных и вредных производственных факторов (ОВПФ) на рабочих местах и применением эффективных средств защиты.

Обеспечение работающих средствами индивидуальной и коллективной защиты от ОВПФ должно осуществляться в соответствии с действующими нормами и установленным порядком их использования.

Обеспечение работающих средствами индивидуальной защиты (СИЗ) включает:

- выявление потребности в СИЗ в соответствии с фактическими условиями труда работающих;
- составление заявок и получение СИЗ через отдел обеспечения маркетинга;

- выдачу СИЗ работающим в индивидуальном порядке на определенный срок;
- организацию учета, хранения, химической чистки, стирки и ремонта СИЗ.

Обеспечение оптимальных режимов труда и отдыха осуществляется для всех работающих с учетом специфики их труда, в первую очередь, работающих с повышенными физическими и нервно-эмоциональными нагрузками, в условиях монотонности и с воздействием ОВПФ, и содержит:

- обеспечение рационального использования рабочего времени;
- поддержание высокого уровня работоспособности и профилактику утомляемости персонала;
- исключение возможности травмирования, заболеваемости работающих из-за переутомления и других психофизических факторов;
- обеспечение необходимого режима питания при сменной работе;
- учет чередования сменности работы;
- обеспечение внутрисменных перерывов для отдыха. С этой целью должна предусматриваться организация комнат психологической разгрузки, зон отдыха и другие меры.

Предоставление работающим льготных режимов труда и отдыха должно производиться в размерах не менее, чем это предусмотрено в соответствующих законодательных и других нормативных правовых актах.

Лечебно-профилактическое обслуживание работающих предусматривает предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры, лечебно-профилактическое питание и проведение лечебно-профилактических мероприятий по предупреждению заболеваний работающих.

Предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры работников проводятся в соответствии с нормативными правовыми актами.

Кроме того, на САЭС для снижения вероятности аварий в связи с неправильными действиями персонала, связанными с отклонениями в

состоянии здоровья отдельных работников, проводятся психофизиологические обследования. Оперативный персонал проходит также предсменные медосмотры.

Лечебно-профилактическое питание организуется для работающих в особо вредных условиях труда в соответствии с действующими законодательными и другими нормативными правовыми актами.

Положение о СУОТ на САЭС (ПЖс-003-ООТ) является целевой подсистемой в системе управления филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Смоленская АЭС» и устанавливает единую систему управления охраной труда во всех структурных подразделениях Смоленской АЭС и устанавливает общие положения и требования к управлению охраной труда.

Система управления охраной труда предназначена для сохранения жизни, здоровья работников филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Смоленская АЭС» в процессе трудовой деятельности, обеспечения безопасности производственных процессов и оборудования, предупреждения производственного травматизма и профессиональных заболеваний, улучшения условий и охраны их труда.

Система управления охраной труда регламентирует единый для всех работников САЭС порядок управления охраной труда в соответствии с действующим законодательством, и отраслевыми особенностями, устанавливает основные требования и процедуры формирования и обеспечения функционирования системы управления охраной труда на САЭС.

Система управления охраной труда определяет функции, задачи и порядок взаимодействия структурных подразделений САЭС, обязанности и ответственность рабочих, руководителей, специалистов и служащих, участвующих в управлении охраной труда, а также содержание работ по реализации этих функций и задач.

Положение о СУОТ на САЭС разработано на основании стандарта организации СТО 1.1.1.04.008.0134-2011 «Система управления охраной труда» с

учетом особенностей управления и специфики филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Смоленская АЭС».

Работники САЭС обязаны знать и выполнять основные положения системы управления охраной труда, определенные в их должностных инструкциях, квалификационных характеристиках или инструкциях по охране труда.

Функционирование системы управления охраной труда обеспечивается принятием и реализацией управленческих решений и взаимодействием всех элементов системы.

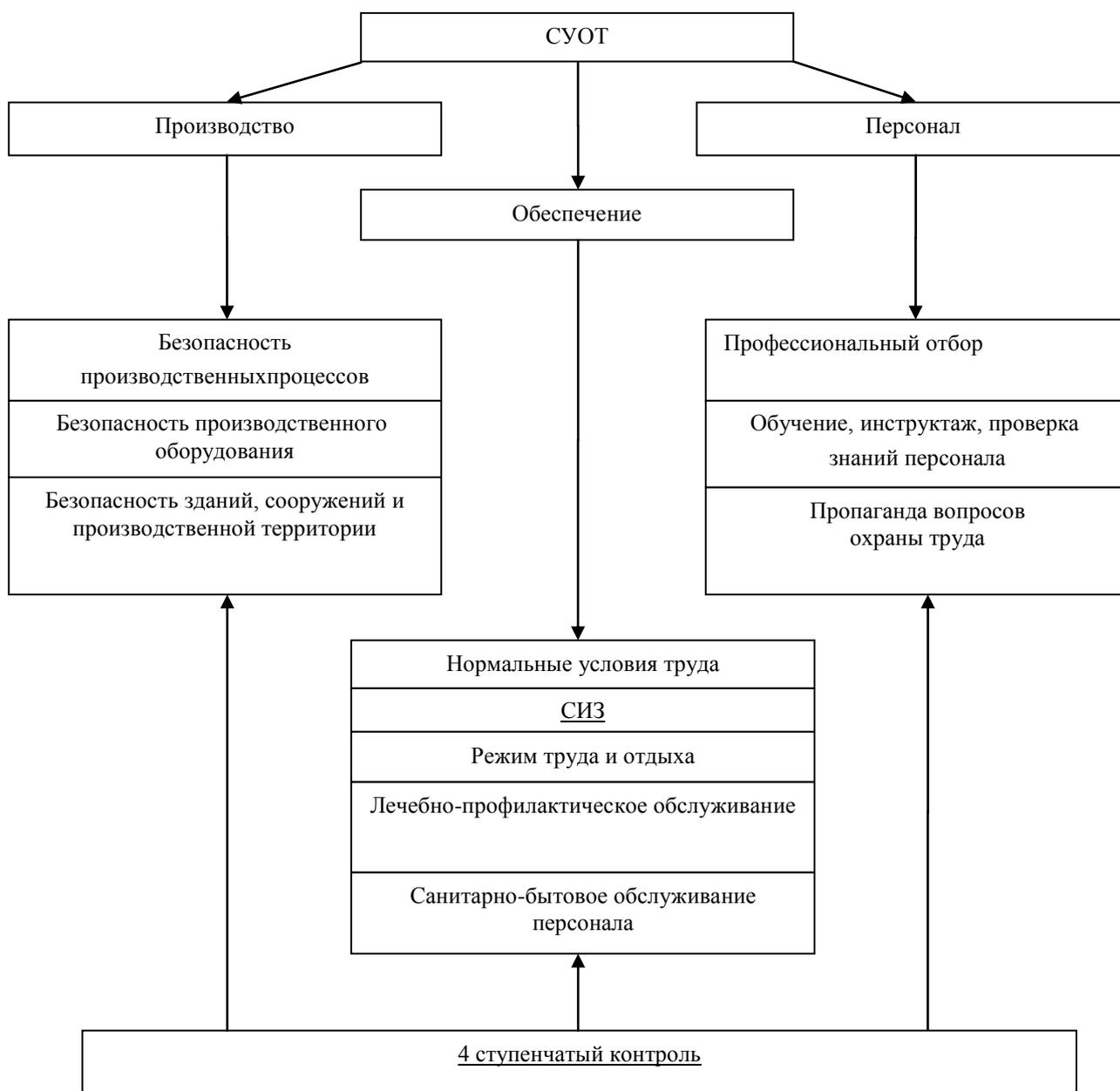


Рисунок 5.1 - Структурная схема СУОТ



Рисунок 5.2 - Схема взаимодействия Органа управления и Объекта управления СУОТ

Объектом управления охраной труда является состояние охраны труда на рабочем месте, участке, в цехе, на предприятии в целом.

Основой для принятия управленческих решений является информация о состоянии охраны труда и функционировании СУОТ. Эта информация получается путем проведения систематического контроля состояния охраны труда на объекте управления, анализа результатов деятельности в области охраны труда и функционирования СУОТ.

Принимаемые решения не должны противоречить государственным нормативным требованиям по охране труда.

Органом управления охраной труда предприятия является директор (работодатель).

Каждое структурное подразделение имеет свой орган управления, свой объект управления, а также свое информационное обеспечение, отражающее состояние охраны труда на объекте управления.

Каждый орган управления несет ответственность за функционирование СУОТ и принимает решения по ее совершенствованию.

Деятельность по охране труда структурного подразделения регламентируется положением конкретного структурного подразделения.

Деятельность отдела охраны труда регламентируется "Положением об ООТ "ПЖ-001-ООТ.

По специфическим вопросам безопасности (радиационным, ядерным и т.п.) отдел охраны труда координирует свою работу с деятельностью соответствующих отделов и служб САЭС (ОРБ, ОЯБиН, ОИиКОБи др.).

Деятельность по управлению охраной труда структурных подразделений одной ступени управления координируется и оперативно управляется со стороны более высокой по иерархии ступени управления на САЭС.

Общее руководство работой по охране труда на САЭС осуществляет директор. Непосредственное руководство организацией работ по охране труда осуществляет главный инженер. Руководство по управлению охраной труда в подразделениях осуществляют их руководители.

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия на окружающую среду

Смоленская атомная станция строит свою деятельность на проверенных в международной практике принципах, использует лучший мировой опыт и передовые технологии в совершенствовании технологических процессов, внедряет современные системы безопасности.

Для реализации экологической политики ежегодно устанавливаются целевые показатели, направленные на соблюдение установленных требований, защиту окружающей среды и совершенствование экологического управления.

Смоленская атомная станция является одним из крупнейших водопользователей региона, поэтому решение вопросов водопотребления и водоотведения занимает важное место в природоохранной деятельности предприятия. Практически вся забранная вода на станциях идет на производственные нужды и возвращается обратно в водные объекты.

Водоотведение составляет порядка 95% от объема забранной поверхностной воды, что говорит об экономичном использовании водных ресурсов.

Для нужд технического водоснабжения на реке Десна создано искусственное водохранилище площадью 42 км², для обеспечения населения хозяйственной и питьевой водой используются подземные воды. Водоохранилище регулирует водоток река Десна – река Днепр – Черное море. Полный объем воды – 320 млн м³, средняя глубина – 8 м.

Десногорское водохранилище имеет многоцелевое использование: для технического водоснабжения Смоленской АЭС и охлаждения отепленных вод, коммунально-бытовое, рекреационное и рыбохозяйственное.

Перед сбросом в поверхностные водные объекты сточные и ливневые воды САЭС проходят очистку на пяти локальных и четырех капитальных очистных сооружениях.

На очистные сооружения биологической очистки помимо собственных стоков АЭС поступают также хозяйственно-бытовые и производственные стоки от 18-ти внешних предприятий-абонентов и городские сточные воды.

Объемы сбросов сточных вод Смоленской АЭС в 2015 году в открытую гидрографическую сеть приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 - Сбросы в открытую гидрографическую сеть в 2015 году

Наименование приемника	Лимит водоотведения, тыс. м ³	Отведено сточных вод, тысяч м ³
Выпуск №1 водохранилище	5183,0	1111,04
Выпуск №3 водохранилище	5673,4	4888,20
Выпуск №2 водохранилище	2190,0	171,85
Выпуск №5 водохранилище	43,70	13,10
Водопользование с забором воды из водного объекта при условии её обратного возврата	63529,0	-

Данные по валовым сбросам загрязняющих веществ Смоленской АЭС в водные объекты по организованным выпускам в динамике за последние пять лет приведены на рисунке 6.1

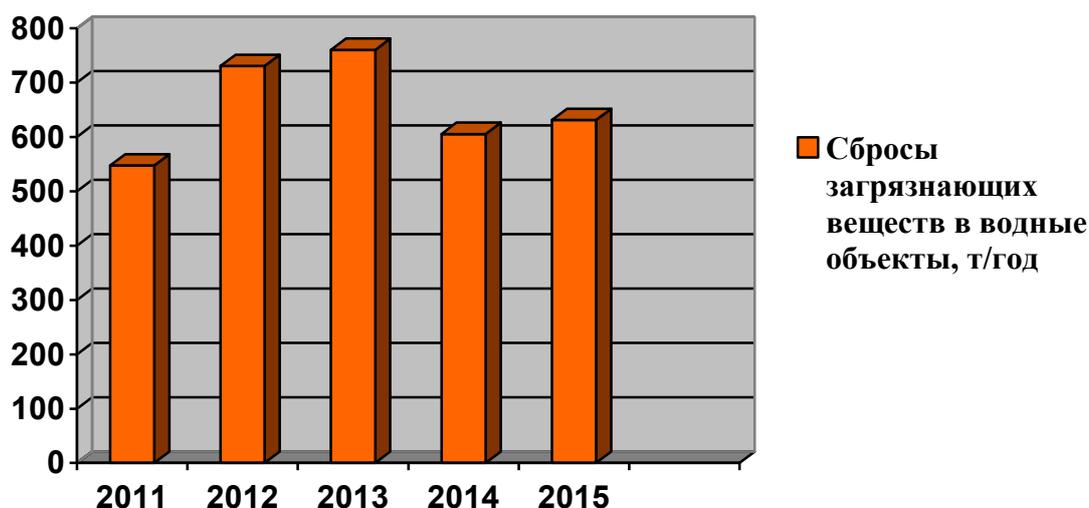


Рисунок 6.1- Диаграмма динамики валовых сбросов загрязняющих веществ САЭС в водные объекты по организованным выпускам за последние пять лет

Основная причина изменения сбросов загрязняющих веществ в водные объекты в отчетном году в сравнении с предыдущим годом связана с незначительным увеличением сбросов сточных вод промышленно-ливневых очистных сооружений и шламоотвала.

По результатам производственного контроля в 2015 году содержание загрязняющих веществ в промышленных выбросах САЭС не превышает установленные допустимые нормативы.

Данные по валовым выбросам загрязняющих веществ Смоленской АЭС в атмосферный воздух в динамике за последние пять лет приведены на рисунке 6.2.

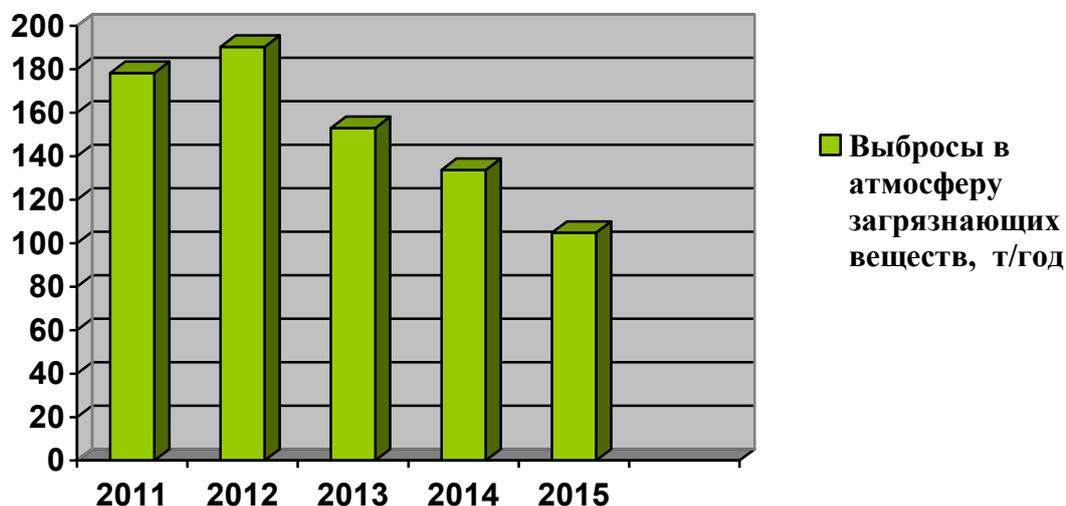


Рисунок 6.2- Диаграмма валовых выбросов вредных химических веществ Смоленской АЭС в атмосферный воздух за последние пять лет

В 2015 году на САЭС образовалось 73 наименования отходов производства и потребления в количестве 3066,76 тонн (без учета остатка объемов отходов, перешедших на баланс с прошлого отчетного периода) при общем нормативе образования – 28222,114 тонн, в том числе:

- отходы 1 класса опасности для окружающей среды – 4,795 тонн (отходы ртутных ламп, которые прошли обезвреживание на собственной установке демеркуризации ртутных ламп); 23

- отходы 2 класса опасности – 1,11 тонн (в основном, это отходы аккумуляторов свинцовых отработанных, которые передаются на утилизацию специализированным организациям);

- отходы 3 и 4 классов опасности (умеренно опасные и малоопасные отходы) – 254,317 и 1922,594 тонн соответственно;

- отходы 5 класса опасности (практически неопасные отходы) – 883,944 тонн.

Образование отходов производства и потребления САЭС ежегодно находится в пределах установленных нормативов. Динамика образования отходов производства и потребления за последние пять лет приведена на рисунке 6.3.

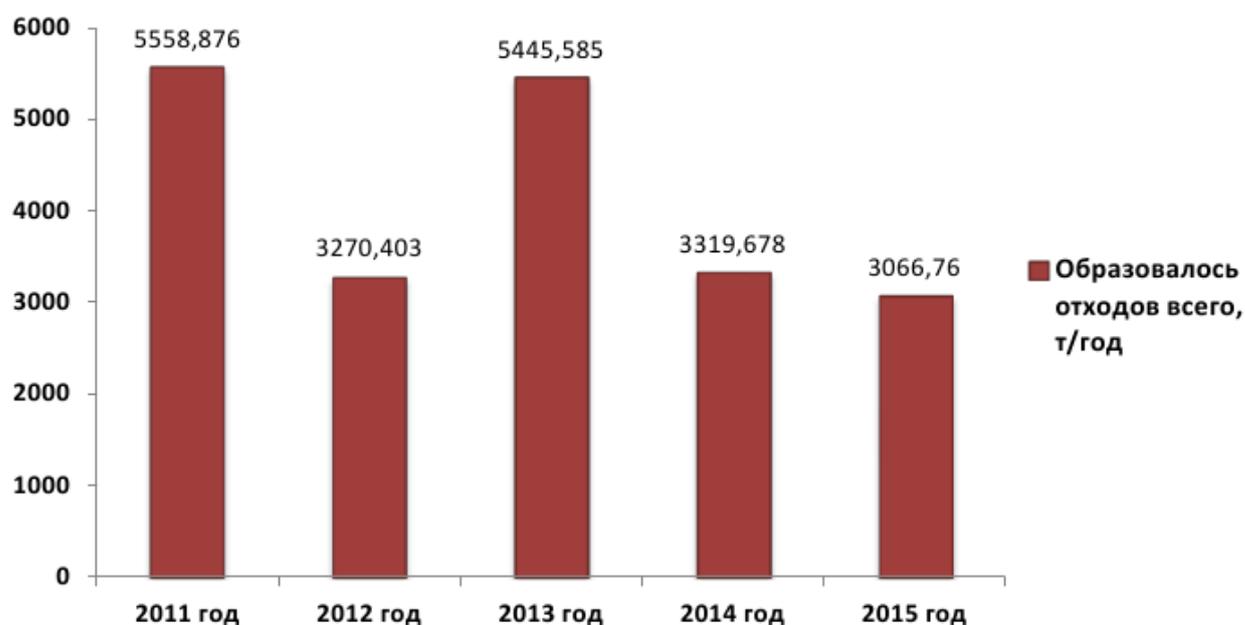


Рисунок 6.3 - Динамика образования отходов производства и потребления Смоленской АЭС за последние пять лет

Основная причина уменьшения образования отходов в 2015 году в сравнении с предыдущим 2014 годом связана с уменьшением объема строительно-монтажных работ по модернизации объектов и сооружений Смоленской АЭС.

Распределение образованных отходов производства и потребления САЭС в 2015 году по видам использования от общего объема образования представлено на рисунке 6.4.

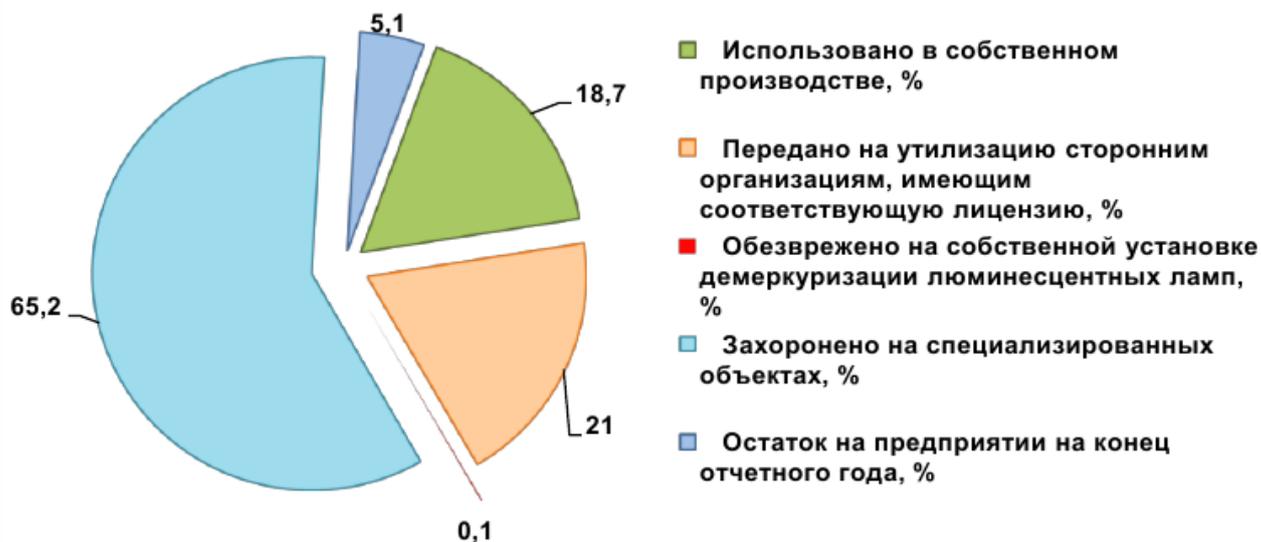


Рисунок 6.4 - Распределение образованных отходов САЭС в 2015 году по видам использования от общего объема образования

Размещение отходов на специализированных объектах осуществлялось в рамках установленного лимита, составляющего в общем количестве 6745,394 тонн. В отчетном году захоронено на собственном полигоне промышленных отходов – 1131,588 тонн отходов, передано для захоронения на городской полигон твердых бытовых отходов – 869,366 тонн.

На каждой атомной станции России ведется строгий учет количества радиоактивных отходов (РАО). Данные об образовании ТРО и ЖРО в рамках текущей эксплуатации Смоленской АЭС в динамике за последние пять лет приведены на рисунке 6.5.

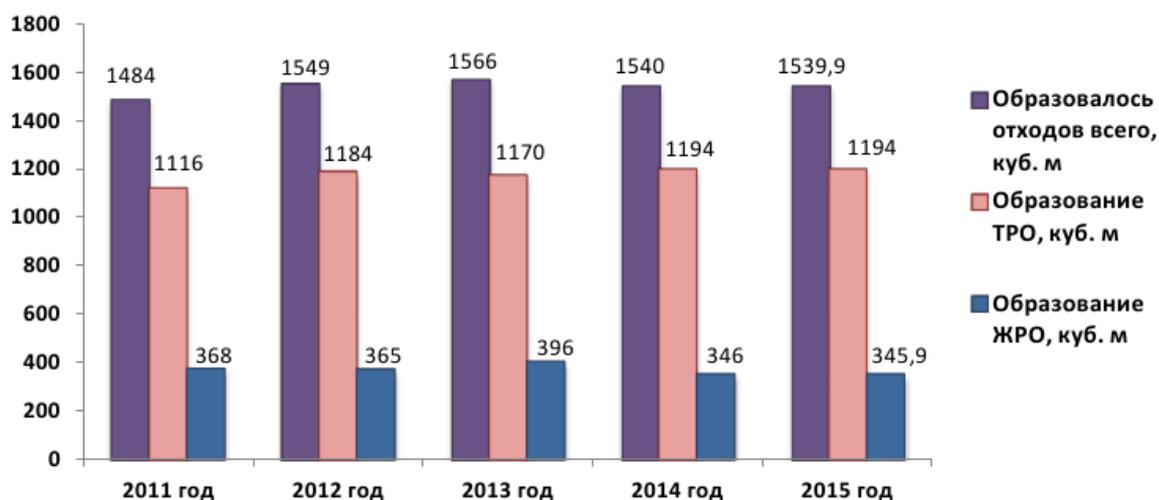


Рисунок 6.5 - Динамика образования радиоактивных отходов САЭС за последние пять лет

6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду

Очистка сточных вод на Смоленской АЭС проходит последовательно, схема очистки изображена на рисунке 6.6.

На начальном этапе, сточные воды очищают от нерастворенных загрязнений, а потом от растворенных органических соединений.

Химической очисткой очищают производственные сточные воды.

Физико-химические методы очистки сточных вод можно проводить до биохимической очистки и после биохимической очистки.

Дезинфекцию, как правило, проводится уже в конце процесса обработки сточных вод.

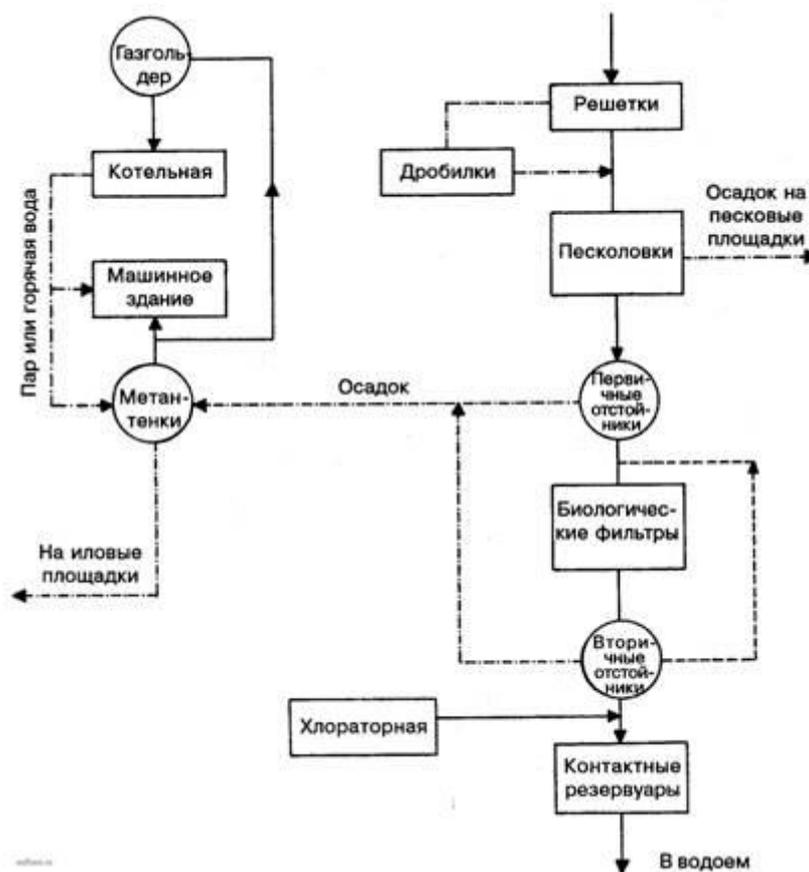


Рисунок 6.6 - Схема механической и биохимической очистки сточных вод

Осадок сбраживается в метантенках, обезвоживается и сушится на иловых площадках.

Механическая очистка заключается в процеживании сточной жидкости через решетки.

Загрязнения, уловленные на решетках, дробятся на специальных дробилках и возвращаются в поток очищаемой воды до или после решеток.

Биохимическая очистка осуществляется аэробными микроорганизмами.

Осадок из вторичных отстойников также направляют в метантенки.

беззараживание воды происходит в контактных резервуарах.

Как мы выяснили, на производство электроэнергии приводит к массовым выбросам вредных соединений, которые в свою очередь вредно влияют на атмосферу, гидросферу, литосферу и биосферу.

Для снижения антропогенного воздействия на окружающую среду необходимо проводить:

- постоянный учет образовавшихся отходов;
- паспортизацию опасных отходов;
- производственный контроль за выбросами в атмосферный воздух вредных веществ;
- инструментальные замеры выбросов;
- производственный контроль за состоянием сточных вод.

6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000.

Для того чтобы обеспечить экологическую безопасность, предприятию необходимо решать экологические вопросы, разрабатывать экологическую политику, ставить перед собой экологические цели и задачи.

Поэтому предприятию необходимо разработать мероприятия по обеспечению контроля за количеством образовавшихся отходов.

Планируемые и проведенные мероприятия приведены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Планируемы мероприятия по контролю за отходами

Наименование мероприятия	Ответственный
Планировать ежегодно объемы образования отходов производства и потребления в подразделении. Объем образования	Начальники подразделений

Продолжение таблицы 6.2

Наименование мероприятия	Ответственный
отходов планируется в соответствии с производственной программой работ, установленных нормативов образования и лимитов размещения отходов производства и потребления.	
Планировать ежегодно мероприятия по организации мест накопления (временного складирования) отходов на территории подразделения с учетом расходов.	Начальники подразделений
Обеспечить ежегодное проведение инвентаризации источников образования отходов производства и потребления в подразделении в срок до 31 декабря отчетного года.	Начальники подразделений
Обеспечить оформление результатов инвентаризации источников образования отходов в целом по Смоленской АС.	Начальник ООС
Обеспечить подготовку заключения договоров с подрядными организациями с условием выполнения требований по обращению с отходами производства и потребления на Смоленской АС в соответствии с требованиями Ис-001-УЗ.	Главный инженер УКС ОМиПР
Обеспечить передачу отходов I, III класса опасности специализированной организации для обезвреживания отходов при выполнении договорных обязательств Смоленской АЭС	Руководители ЦОРО, УПТК
Осуществлять процесс транспортирования отходов с привлечением сторонних специализированных организаций	Руководители ЦОРО, УПТК
Захоронение отходов в соответствии с требованиями природоохранного законодательства: - на полигоне промышленных нерадиоактивных отходов с целью их захоронения в соответствии с И-039-ЦОРО; - на полигоне ТБО г.Десногорск по договору.	Начальник ЦОРО
Осуществлять измерения и вести учёт: 1) образования отходов в подразделениях Смоленской АС по мере накопления отходов (рабочая смена, рабочая неделя, квартал, год); 2) количества отходов в местах хранения на территории подразделения Смоленской АС;	Начальник АХО, Начальники подразделений, Главный инженер

Продолжение таблицы 6.2

Наименование мероприятия	Ответственный
<p>3) количества отходов в местах хранения на территории строительства Смоленской АС;</p> <p>4) количества отходов при транспортировании их к объекту размещения;</p> <p>5) количества отходов инструментальным методом на объекте размещения (захоронения) отходов в соответствии с инструкцией по эксплуатации «Весов автомобильных Титан-ВА-40СМ»;</p> <p>6) количества отходов на территориях восстановленных земель после рекультивации;</p> <p>7) количества отходов передаваемых для использования сторонним организациям и населению.</p>	<p>УКС,</p> <p>Начальник ЦОРО,</p> <p>Главный инженер УКС</p>

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте

На устойчивость функционирования объекта в чрезвычайных ситуациях влияют следующие факторы:

- надежность защиты персонала от последствий стихийных бедствий, аварий, катастроф, а также воздействия первичных и вторичных факторов оружия массового поражения и других современных средств нападения;

- способность инженерно-технического комплекса объекта противостоять в определенной степени этим воздействиям;

- надежность системы снабжения топливом, электроэнергией, теплом, водой и т.п.;

- устойчивость и непрерывность управления ГО и объекта в целом;

- подготовленность к ведению спасательных и работ по восстановлению функционирования объекта.

Одной из причин крупных производственных аварий и катастроф являются взрывы, которые на промышленных предприятиях обычно сопровождаются обрушениями и деформациями сооружений, пожарами и выходами из строя энергосистем.

Основными причинами аварий могут быть:

- потеря теплоносителя в результате разрыва трубопровода соответствующего контура;

- повреждение тепловыделяющих элементов в результате быстрого возрастания мощности реактора;

- механические повреждения (в результате взрыва) систем водоснабжения;

- разрыв трубопровода контура рабочего тела.

Наиболее опасна авария с разрушением активной зоны, при которой происходит массовый выброс радиоактивных веществ во внешнюю среду.

7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах

План локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) – это документ, который разрабатывают для взрывопожарных и химически опасных объектов с целью планирования действий персонала во время аварийных ситуаций и разработки мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на основании. ПЛАС хранится в отделе охраны труда, диспетчеров, технических руководителей.

ПЛАС основывается:

- на прогнозировании аварийных ситуаций;
- на анализе действия работников при локализации и ликвидации аварийных ситуаций;
- на оценке достаточности принятых мер по локализации и ликвидации аварийных ситуаций.

В целях обеспечения готовности к действиям по локализации и ликвидации аварийных ситуаций, организация, эксплуатирующая опасный производственный объект обязана:

- планировать и осуществлять мероприятия по ликвидации и локализации аварий, а именно утверждать план локализации и ликвидации аварийных ситуаций согласно требованиям;
- обучать работников действиям в случае возникновения аварийных ситуаций;
- создавать системы оповещения, наблюдения, связи в случае возникновения аварии возникновения аварий.

7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов

Мероприятия по предупреждению аварийных ситуаций, обеспечению готовности к ним и ликвидации их последствий разрабатываются в соответствии с размером и характером деятельности должны:

- гарантировать, что имеющаяся необходимая информация, внутренние системы связи и координация обеспечат при возникновении аварийной ситуации защиту всех работников в рабочей зоне;
- обеспечивать предоставление информации соответствующим компетентным органам, территориальным структурам и аварийным службам и обеспечивать надежную связь с ними;
- предусматривать оказание первой медицинской помощи, противопожарные мероприятия и эвакуацию всех работников, находящихся в рабочей зоне;
- обеспечивать предоставление соответствующей информации всем работникам САЭС на всех уровнях и возможность их подготовки, включая проведение регулярных тренировок по предупреждению аварийных ситуаций, обеспечению готовности к ним и ликвидации их последствий.

Помещения, при наличии в них вредных производственных факторов (вредные химические вещества в воздушной среде, шум, электромагнитное излучение и т.д.) должны быть изолированы (экранированы) от других производственных участков.

Поэтому в целях безопасности труда и сохранения жизни рабочих разработана последовательность организационных мероприятий предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности, представленная в таблице 7.1.

Таблица 7.1 - Мероприятия предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности на 2017 год

Мероприятия	Ответственные
Обеспечить разработку планирующих документов по защите персонала и членов их семей в случае чрезвычайных ситуаций на Смоленской АЭС согласно РД ЭО 0074-97:	Начальник ОМП ГО и ЧС АЦ

Продолжение таблицы 7.1

Мероприятия	Ответственные
<ul style="list-style-type: none"> - проекта приказа: «Об итогах работы по ГО, предупреждению и ликвидации ЧС в текущем году и задачах по ее совершенствованию в предстоящем году» с приложением к нему «Плана основных мероприятий атомной станции по вопросам гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций на текущий год»; - проекта приказа: «О создании групп по обслуживанию защитных сооружений Смоленской АЭС»; - проекта приказа: «Об организации обучения персонала САЭС по программе ГО на текущий год» с приложением к нему расписаний занятий по ГО; - проекта приказа: « Об организационно-штатной структуре системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций на САЭС»; - проекта приказа: «О назначении эвакуационных органов Смоленской АЭС»; - проекта договора с ФГУП АТП САЭС «О взаимодействии по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций»; - проекта приказа: «Об утверждении состава санитарной дружины и санитарных постов на САЭС»; - проект приказа о назначении личного состава АСС 	
<p>Организовать периодические тренировки персонала станции по действиям в случае аварии на АЭС в соответствии с «Планом основных мероприятий АЭС по вопросам гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций на год».</p>	<p>Начальник ОМП ГО и ЧС АЦ</p>
<p>Обеспечить включение мероприятий по защите персонала и членов их семей в случае чрезвычайных ситуаций на Смоленской АЭС (тренировки, оснащение техническими средствами и др.) в «План основных мероприятий атомной станции по вопросам гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций на текущий год» в установленные сроки в соответствии с АИ-12-ПГО. Предусмотреть меры по их обеспечению людскими, материальными,</p>	<p>Заместитель директора по противоаварийной готовности</p>

Продолжение таблицы 7.1

Мероприятия	Ответственные
финансовыми и др. ресурсами	
На основании утвержденных годовых планов работ, с целью выполнения мероприятий по защите персонала и членов их семей в случае чрезвычайных ситуаций, организовать разработку заявок в произвольной форме для обеспечения потребностей подчиненных подразделений в необходимых людских, материальных, финансовых и др. ресурсах.	Заместитель директора по противоаварийной готовности
Обеспечить расчет укрытия персонала САЭС на промышленной площадке САЭС.	Начальники подразделений

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

Эвакуация - это вынужденное перемещение людей и материальных ценностей в безопасные места (районы) при возникновении чрезвычайных и аварийных ситуациях.

Под рассредоточением понимают организованный вывоз персонала и населения из городов и населенных пунктов, а также последующее размещение их в загородной зоне.

Рассредоточение и эвакуация населения и персонала – один из основных способов защиты от чрезвычайных ситуаций и аварий, которые могут произойти на любом производственном объекте. Благодаря четким и своевременным действиям по проведению эвакуации и рассредоточения, потери населения могут быть значительно сокращены.

Смоленская АЭС проводит для своего персонала мероприятия, направленные на предупреждение чрезвычайных ситуаций, а именно:

- проводится обучение гражданской обороне и защите от чрезвычайных ситуаций руководителей и сотрудников;
- составляются эвакуационные списки на всех рабочих, а также членов их семей;
- создаются эвакуационные пункты, эвакуационные комиссии;

- организовывается своевременное оповещение об эвакуации и информирование о местах рассредоточения в случае ЧС.

7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации

Аварийно-спасательные работы – это действия по спасению людей, материальных ценностей, защите окружающей среды при возникновении чрезвычайных ситуаций и аварий. Основной задачей аварийно-спасательных работ является ликвидация чрезвычайных ситуаций и спасение людей.

Поисково-спасательные работы (ПСР) являются частью аварийно-спасательных работ. Поисково-спасательные работы - это действия, направленные на поиск и извлечение из под завалов пострадавших для оказания им первой медицинской и доврачебной помощи и эвакуации в безопасное место.

7.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновении аварийной или чрезвычайной ситуации

Обеспечение работающих средствами индивидуальной и коллективной защиты от ОВПФ на объекте осуществляется в соответствии с действующими нормами и установленным порядком их использования.

Обеспечение средствами индивидуальной защиты (СИЗ) включает:

- выявление потребности в СИЗ в соответствии с возможными аварийными ситуациями;
- составление заявок и получение СИЗ через отдел обеспечения маркетинга;
- выдачу СИЗ работающим в индивидуальном порядке на определенный срок;
- организацию учета, хранения, химической чистки, стирки и ремонта СИЗ.

8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности представлен в таблице 8.1.

Таблица 8.1 - План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
1	2	3	4	5	6
Электрослесарь	Проведение предварительных и периодических медосмотров	Улучшение условий и охраны труда, снижение уровней профессиональных рисков	При поступлении на работу, 1 раз в год	Специалист по охране труда	
	Проведение специальной оценки условий труда		1 раз в 5 лет	Специалист по охране труда	
	Обеспечение СИЗ		По необходимости	Специалист по охране труда	
	Организация обучения по ОТ		Не реже 1 раза в 3 года	Специалист по охране труда	
	Организация и проведение контроля		1 раз в год	Специалист по охране труда	

Продолжение таблицы 8.1

1	2	3	4	5	6
	Организация обучения работников оказанию первой помощи пострадавшим		1 раз в год	Специалист по охране труда	

8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Экономия от снижения себестоимости продукции или работ определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_Г = \mathcal{E}_{зп} + \mathcal{E}_{отч} + \mathcal{E}_{Г, пз} + \mathcal{E}_{тк} + \mathcal{E}_к + \mathcal{E}_{упр} + \mathcal{E}_{ам} + \mathcal{E}_м \quad (8.1)$$

При высвобождении численности рабочих (работающих), достигнутом за счет повышения производительности труда или снижения внутрисменных перерывов, имеет место экономия по фонду оплаты труда, которая определяется:

$$\mathcal{E}_{зп} = Z_{п} \cdot (P_1 - P_2), \quad (8.2)$$

где $Z_{п}$ — среднегодовая оплата труда одного рабочего соответственно до и после реализации мероприятия, руб.;

P_1 и P_2 — численность работающих на участке внедрения мероприятия до и после его реализации, чел.

$$\mathcal{E}_{зп} = 25000 \cdot (5-2) = 75000 \text{ руб.}$$

Зная экономию по фонду оплаты труда, необходимо учесть экономию по обязательным отчислениям, которые начисляются от фонда оплаты труда и составляют 30% (единый социальный налог):

$$\mathcal{E}_{отч} = \mathcal{E}_{зп} \cdot ЕСН, \quad (8.3)$$

где ЕСН – единый социальный налог.

$$\mathcal{E}_{отч} = 75000 \cdot 0,3 = 22500 \text{ руб.}$$

8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Экономия в результате сокращения материального ущерба от профессиональных заболеваний и травматизма учитывается предприятием на основании данных за расчетный период и предполагаемого или фактического снижения дней нетрудоспособности. В общем виде расчет ведется по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{тпз}} = D_{\text{ф}} \cdot Y_{\text{ср}}, \quad (8.4)$$

где $D_{\text{ф}}$ – ожидаемое или фактическое снижение дней нетрудоспособности по причинам травматизма или профессиональных заболеваний, дни;

$Y_{\text{ср}}$ – среднедневной размер ущерба, причиняемого предприятию одним случаем травматизма, профессиональной заболеваемости рабочих или общей заболеваемостью соответственно, руб.

Для определения среднедневного размера ущерба необходимо знать все расходы и потери, которые несет предприятие в случае травматизма на производстве и по причинам неудовлетворительных производственных условий, приводящих к профессиональным заболеваниям рабочих.

Среднегодовой размер ущерба предприятия от травматизма и профессиональной заболеваемости, расчет ведется по формуле:

$$Y_{\text{ср}} = \frac{Y}{D_{\text{р}}}, \quad (8.5)$$

где Y – ущерб, причиняемый предприятию профзаболеваниями, травматизмом за расчетный период, руб.;

$D_{\text{р}}$ – количество дней нетрудоспособности по причинам травматизма и профзаболеваний за расчетный период.

$$Y_{\text{ср}} = 20000 / 25 = 800 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_{\text{тпз}} = 20 \cdot 800 = 16000 \text{ руб.}$$

8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда

Уменьшение ущерба, причиняемого текучестью кадров можно определить по следующей формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{тк}} = \mathcal{E}_{\text{тк у}} + \mathcal{E}_{\text{тк вп}} + \mathcal{E}_{\text{тк п вп}} + \mathcal{E}_{\text{тк пр}}, \quad (8.6)$$

где $\mathcal{E}_{\text{тк у}}$ - экономия от уменьшения числа увольняющихся благодаря улучшению условий труда и снижению потерь выработки, руб.;

$\mathcal{E}_{\text{тк вп}}$ – экономия от сокращения потерь от неполной выработки вновь принятых рабочих, руб.;

$\mathcal{E}_{\text{тк п вп}}$ – экономия за счет уменьшения расходов на подготовку и переподготовку вновь принятых работников, руб.;

$\mathcal{E}_{\text{тк пр}}$ - экономия от сокращения потерь в связи с уменьшением перерывов в работе с момента увольнения до принятия новых работников, руб.

$$\mathcal{E}_{\text{тк у}} = 15000 \text{ руб.}, \mathcal{E}_{\text{тк вп}} = 5000 \text{ руб.}, \mathcal{E}_{\text{тк п вп}} = 7000 \text{ руб.}, \mathcal{E}_{\text{тк пр}} = 10000 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_{\text{тк}} = 15000 + 5000 + 7000 + 10000 = 37000 \text{ руб.}$$

Экономия денежных средств предприятия в результате сокращения численности рабочих, пользующихся тем или иным видом гарантий и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда, а также в результате изменения расходов на их выплаты, определяется следующим образом:

$$\mathcal{E}_{\text{к}} = \mathcal{E}_{\text{сд}} + \mathcal{E}_{\text{до}} + \mathcal{E}_{\text{тн}} + \mathcal{E}_{\text{лп}} + \mathcal{E}_{\text{сп}}, \quad (8.7)$$

где $\mathcal{E}_{\text{сд}}$ – экономия за счет уменьшения числа лиц, пользующихся сокращенным рабочим днем, руб.;

$\mathcal{E}_{\text{до}}$ - экономия за счет уменьшения числа лиц, пользующихся дополнительным отпуском, руб.;

$\mathcal{E}_{\text{тн}}$ - экономия за счет уменьшения числа лиц, получающих тарифные надбавки к заработной плате из-за неблагоприятных условий труда, руб.;

$\mathcal{E}_{\text{лп}}$ и $\mathcal{E}_{\text{сп}}$ - экономия за счет уменьшения числа лиц, получающих лечебно-профилактическое и спецпитание, руб.;

$$\mathcal{E}_{\text{сд}} = 2300 \text{ руб.}, \mathcal{E}_{\text{до}} = 3800 \text{ руб.}, \mathcal{E}_{\text{тн}} = 3000 \text{ руб.}, \mathcal{E}_{\text{лп}} = 1800 \text{ руб.}, \mathcal{E}_{\text{сп}} = 1600 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_{\text{к}} = 2300 + 3800 + 3000 + 1800 + 1600 = 12500 \text{ руб.}$$

Экономия на условно-постоянных расходах имеет место при увеличении выпуска продукции. Если внедрение мероприятия по охране труда обеспечивает увеличение объема производства, то годовая экономия по себестоимости произойдет на условно-постоянных расходах. Когда прирост объема производства ΔQ установлен в процентах, то экономия на условно-постоянных расходах определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{упр}} = \frac{\Delta Q}{100} \cdot C_m \cdot \frac{P_{\text{уп}}}{100} \quad (8.8)$$

где C_T — полная себестоимость товарной продукции, руб.;

$P_{\text{уп}}$ — удельный вес условно-постоянных расходов в себестоимости продукции, %.

$$C_T = 0,8, P_{\text{уп}} = 8 \text{ \%}.$$

$$\mathcal{E}_{\text{упр}} = \frac{0,1}{100} \cdot 0,8 \cdot 0,08 = 0,000064$$

Экономия по амортизационным отчислениям ($\mathcal{E}_{\text{ам}}$) получается, когда темпы роста товарной продукции выше темпов роста суммы амортизационных отчислений. В противном случае будет увеличение расходов (повышение себестоимости продукции).

Экономия или увеличение расходов по амортизационным отчислениям рассчитывается по формулам:

$$\mathcal{E}_{\text{ам}} = \frac{A_{\phi 1}}{Q_1} - \frac{A_{\phi 2}}{Q_2} \cdot Q_2 \quad \text{или} \quad \mathcal{E}_{\text{ам}} = A_{\phi 1} - A_{\phi 2}, \quad (8.9)$$

где $A_{\phi 1}$ и $A_{\phi 2}$ — сумма амортизационных отчислений в год соответственно до и после внедрения мероприятия, руб.;

Q_1 и Q_2 — объем товарной продукции соответственно до и после внедрения мероприятия, руб.

$$A_{\phi 1} = 52000 \text{ руб.}$$

$$A_{\phi 2} = 52000 + 4000 = 56000 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_{\text{ам}} = 52000 - 56000 = - 4000 \text{ руб.}$$

8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации

Экономия на материально-энергетических ресурсах определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_m = \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_{\text{ээ}} \quad (8.10)$$

где \mathcal{E}_c - экономия от уменьшения расхода сырья, руб.;

$\mathcal{E}_{\text{ээ}}$ - экономия от потребления электроэнергии, руб.

$$\mathcal{E}_c = 0.$$

Экономия на расходах, связанных с потреблением электроэнергии, определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{ээ}} = \mathcal{Z}_{\text{ээ1}} - \mathcal{Z}_{\text{ээ2}}, \quad (8.11)$$

где $\mathcal{Z}_{\text{ээ1}}$, $\mathcal{Z}_{\text{ээ2}}$ – затраты на потребление электроэнергии до и после внедрения мероприятий.

$$\mathcal{Z}_{\text{ээ1}} = 3600 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{Z}_{\text{ээ2}} = \mathcal{Z}_{\text{ээк}} + \mathcal{Z}_{\text{ээ1}}, \quad (8.12)$$

где $\mathcal{Z}_{\text{ээк}}$ – затраты на потребление электроэнергии внедряемыми промышленными кондиционерами, руб.

$$\mathcal{Z}_{\text{ээк}} = W_{\text{кв/ч}} \cdot T \cdot C_{1\text{кв}}, \quad (8.13)$$

где $W_{\text{кв/ч}}$ - расход энергии в кВт;

T-период работы промышленных кондиционеров;

$C_{1\text{кк}}$ - для промышленных предприятий составляет - 80 коп за 1 кВт.

$$W_{\text{кв/ч}} = 1,276 \text{ кВт}, T = 24 \text{ часа.}$$

$$\mathcal{Z}_{\text{ээк}} = 1,276 \cdot 6 \cdot 0,8 = 6,12 \text{ руб./день}$$

Затраты электроэнергии на кондиционеры за один год составит:

$$\mathcal{Z}_{\text{ээк}} = 250 \cdot 6,12 = 1530 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{Z}_{\text{ээ2}} = 1530 + 3600 = 5130 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E}_m = \mathcal{E}_{\text{ээ}} = 3600 - 5130 = - 1530 \text{ руб.}$$

Таблица 8.1 - Сумма затрат по изменяющимся статьям калькуляции

Статьи затрат	Сумма затрат по вариантам, руб.	
	до внедрения	после внедрения
Годовой объем производства в натуральном выражении	72000000	72000550
Электроэнергия	3600	5130
Амортизация	52000	56000
Условно-постоянные расходы	840000	839936
Ущерб от травматизма и профессиональных заболеваний	25000	9000
Ущерб от текучести кадров	37000	0
Выплаты льгот и компенсаций	89500	12500
Итого себестоимость продукции, всего:	42000000	41895000
Себестоимость единицы продукции, руб.	273,04	273,02

Определим величину экономии от снижения себестоимости:

$$\mathcal{E}_r = 75000 + 22500 + 16000 + 37000 + 12500 - 4000 - 1530 = 157470 \text{ руб.}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной бакалаврской работе рассматривалась безопасность технологических процессов при выполнении работ по обслуживанию и ремонту контрольно-измерительных приборов, работающих в цепях сигнализации, блокировок и защит тепломеханического оборудования САЭС.

Целью проекта является разработка организационно-технических мероприятий по улучшению условий труда на основе анализа состояния условий труда на рабочих местах при выполнении работ по обслуживанию и ремонту контрольно-измерительных приборов, работающих в цепях сигнализации, блокировок и защит тепломеханического оборудования САЭС.

В ходе выполненной работы был проведен анализ организации и работы системы управления охраной труда, а также состояния условий труда и уровня промышленной безопасности по данным аттестации рабочих мест на предприятии.

При детальном анализе действующей системы управления охраны труда на предприятии, были выявлены недостатки. Для устранения этих недостатков были предложены соответствующие мероприятия.

Рассмотрены результаты аттестации рабочих мест по условиям труда, проведенной на предприятии в декабре 2013 года. Для более детального рассмотрения было выбрано рабочее место электрослесаря по ремонту и обслуживанию средств измерений и автоматики.

Разработанные организационно-технических мероприятий по улучшению условий труда и устранению влияния опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте электрослесаря по ремонту и обслуживанию средств измерений и автоматики, способствуют изменению класса условий труда к допустимому (2 класс).

Разработаны и реализованы обоснованные мероприятия по улучшению условий труда:

- установлен промышленный кондиционер для снижения температуры воздуха, нормализации параметров микроклимата.

Определена экономическая эффективность предложенных мероприятий по улучшению условий и охраны труда. Внедрение мероприятия по охране труда является экономически эффективным. Также эффективность мероприятия достигается социальным показателем, который определяется снижением профессиональных и общих заболеваний, а также сокращением текучести кадров из-за неудовлетворительных условий труда.

По каждому разделу выполнены графические чертежи, наглядно иллюстрирующие суть рассматриваемого вопроса.

Таким образом, в работе выполнены все цели и задачи.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов [Текст] / Белов С.В., Ильницкая А.В., Козьяков А.Ф. и др.; Под общей редакцией Белова С.В. - М.: Высш. шк., 1999.-448с.
- 2 Иванов, М.И. Анализ производственного травматизма [Текст] / М.И. Иванов; Охрана труда и социальное страхование. - 2005. - №4, с.43-47.
- 3 Об основах охраны труда в Российской Федерации [Текст]: Федер.закон №181: принят 17 июля 1999г.
- 4 Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для студентов средних проф. учеб. заведений [Текст] / С.В. Белов, В.А. Девисилов, А.Ф. Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В. Белова. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Высш.шк., 2003. – 357 с.
- 5 Гигиена труда [Текст] Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. Руководство Р 2.2.2006-05.
- 6 Горина, Л.Н. Управление безопасностью труда [Текст] / Л.Н. Горина ; Учеб. пособие. – Тольятти: ТГУ, 2005. – 128 с.
- 7 Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов [Текст] / С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В.Белова. 2-е изд., испр. и доп.- М.: Высш.шк., 1999. – 448 с.
- 8 Горина, Л.Н. Обеспечение безопасных условий труда на производстве [Текст] / Горина Л.Н – Учеб. пособие. – Тольятти: ТолПИ, 2000. – 68с.
- 9 Горина, Л.Н. Основы производственной безопасности [Текст] / Горина Л.Н. – Учеб. пособие. – Тольятти: ТГУ, 2004. – 146 с.
- 10 Горина, Л.Н. «Инженерные расчеты уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах» [Текст] / Л.Н. Горина, В.Е. Ульянова, М.И.Фесина Тольятти: ТГУ, 2004. – 46 с.
- 11 Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для студентов средних проф. учеб. Заведений [Текст] / С.В. Белов, В.А. Девисилов, А.Ф.

Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В. Белова. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Высш. шк., 2003. – 357 с.

12 Охрана труда. Универсальный справочник [Текст] / под ред. Г.Ю. Касьяновой. – М.: ИД «Аргумент», 2008. - 560 с.

13 СанПиН 2.2.2.548 – 96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» [Текст] - М.: Изд-во стандартов, 1996.-12 с.

14 ГОСТ 12.2.003 – 91 «Оборудование производственное. Общие требования безопасности» [Текст] - М.: Изд-во стандартов, 1991.-11 с.

15 ГОСТ 12.2.049 – 80 «Оборудование производственное. Общие эргономические требования» [Текст] - М.: Изд-во стандартов, 1980.-15 с.

16 ГОСТ 12.2.033 – 78 «Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования» [Текст] - М.: Изд-во стандартов, 1978.-13 с.

17 ГОСТ 12.1.012 – 90 «Вибрационная безопасность» [Текст] - М.: Изд-во стандартов, 1990.-12 с.

18 ГОСТ 12.1.003 - 83 «Шум. Общие требования безопасности» [Текст] Переизд. Апр. 1982 с изм. 1.- Взамен ГОСТ 12.1.003-68; Введ. 01.01.77 до 01.07.84.- М.: Изд-во стандартов, 1982.-9 с.

19 ГОСТ 12.4.016 – 83 «Одежда специальная. Защитная» [Текст] - М.: Изд-во стандартов, 1983.-12 с.

20 ГОСТ 12.4.127 – 83 «Обувь специальная. Номенклатура показателей качества» [Текст] - М.: Изд-во стандартов, 1983.-10 с.

21 Татаров, В. Оценка индивидуального и социального риска для людей., - Изд.: ООО «Специализированное предприятие противопожарной защиты «КРАШ» [Текст] Лиц: №1/02885, 2001г – 175с.

22 Вершинин, А., Фетисов, И Алгоритм стимулирования профилактики травматизма., - Журнал «Охрана труда и социальное страхование» [Текст], Москва №10, октябрь 2002г.

23 Савенков, Д.Л. Практика внедрения «бережливого производства» на промышленных предприятиях машиностроения России [Текст], - М.: Финансы и статистика, 2006г. – 238с.

24 Сборник нормативных документов по охране труда [Текст]. Самара: Министерство труда и социального развития Самарской области, 2005.

25 СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений [Текст] - М.: Изд-во стандартов, 1997.-12 с.

26 СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение [Текст] - М.: Изд-во стандартов, 1995.-15 с.

27 Справочник специалиста по охране труда №4 2006 г [Текст] Н.Н. Карнаух. Поведенческий Аудит в обеспечении охраны труда, стр.4-18.

28 Справочник специалиста по охране труда №12 2006 г [Текст] Н.Н. Пашин. Состояние охраны труда в Российской Федерации, стр. 7-11.

29 Справочник специалиста по охране труда №8 2005 г [Текст] Н.Н. Карнаух, А.С. Артамонов. Новый подход в профилактике производственного травматизма. Опыт компании «Проктер энд Гэмбл», стр.6-17.

30 Трудовой кодекс Российской Федерации [Текст]. С изменениями и дополнениями, вступающими в силу со 2 октября 2006 года. – М.: ЭКСМО, 2006. - 320 с.

31 Горина, Л.Н., Девисилов, В.А. - Итоговая государственная аттестация специалиста по направлению подготовки 280000 «Безопасность жизнедеятельности, природообустройство и защита окружающей среды» [Текст] / Горина Л.Н – Тольятти: изд-во ТГУ, 2007. - 95с.

32 ISO /TS 13447:2013. Fire safety Equipment [Электронный ресурс] : – http://gost-snip.su/razdel/zaschita_ot_pojarov.

33 ISO/TR 16732-2:2012. Development of a fire safety system. Assessment of the risk of fires. Part 2. An example of an office building [Электронный ресурс] : – http://gost-snip.su/razdel/zaschita_ot_pojarov.

34 ISO 6529:2013 protective Clothing. Protection against chemical products. Determination of the resistance of a material for protective clothing to penetration by

liquids and gases [Электронный ресурс]:-http://gost-snip.su/razdel/zaschita_ot_pojarov.

35 EHREISER, W. Untersuchung der Sichtbarkeit von Sicherheitszeichen für Rettungswege. Licht, [Text] : article – 1993. – 3 s.

36 WEBBER, G. Emergency Lighting and Movement through Corridors and Stairways. [Text] : Proc. – Ergonom. Soc Ann Conf Swansea – 1987 – 315 s.