

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

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/специализация)

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Микроклимат производственных помещений

Обучающийся

И.В. Земских

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.с.-х.н., доцент, О.А. Малахова

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

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2025

## Аннотация

Тема работы «Микроклимат производственных помещений».

В разделе «Анализ условий труда сотрудников на изучаемом производственном объекте» проводится анализ опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах сотрудников на исследуемом объекте.

В разделе «Оценка параметров микроклимата на исследуемом производственном объекте» анализируется эффективность существующей системы обогрева, вентиляции, поддержание уровня влажности воздуха;

В разделе «Разработка и внедрение системы обеспечения параметров микроклимата» проводится оценка предлагаемых приемов поддержания параметров микроклимата на исследуемом производственном объекте.

В разделе «Охрана труда» производится оценка уровня профессиональных рисков на рабочих местах предприятия.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» определена антропогенная нагрузка предприятия на окружающую среду и оформлены результаты производственного экологического контроля по предприятию.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» представлены мероприятия по обеспечению безопасности и антитеррористической защищенности объекта.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» выполнена оценка эффективности разработанных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Работа состоит из семи разделов на 57 страницах и содержит 21 таблицу и 3 рисунка.

## Содержание

Введение .....	4
Термины и определения .....	6
1 Анализ условий труда сотрудников на изучаемом производственном объекте .....	7
2 Оценка параметров микроклимата на исследуемом производственном объекте .....	10
3 Разработка и внедрение системы обеспечения параметров микроклимата	16
4 Охрана труда .....	32
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность .....	37
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях .....	44
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности .....	47
Заключение .....	52
Список используемых источников .....	55
Приложение А Паспорт безопасности .....	58

## Введение

Тема безопасности труда на рабочем месте привлекла к себе значительное внимание в последние годы. Хотя на безопасность труда могут влиять многие факторы, одной из областей, которая получает все большее признание, является роль микроклимата производственных помещений.

Здоровье – это право человека, одним из которых является здоровье рабочей силы.

Обеспечение комфортной температуры и эффективной циркуляции воздуха, вентиляции и эффективного удаления загрязняющих веществ имеет важное значение для защиты здоровья органов дыхания сотрудников.

Работодателям рекомендуется активно инвестировать в улучшение условий труда, внедрение эргономических принципов и соблюдение стандартов охраны труда. Результаты современных исследований могут служить ценным руководством для разработки эффективных стратегий и политик, которые ставят здоровье сотрудников на первое место и создают благоприятную рабочую среду.

Устранение факторов физической рабочей среды требует от работодателей принятия упреждающих мер. Проведение регулярных оценок и аудитов рабочего места, получение отзывов от сотрудников и внедрение соответствующих изменений и улучшений может помочь создать более безопасную и благоприятную рабочую среду для сотрудников предприятия, тем самым способствуя их общему профессиональному здоровью и благополучию.

Цель работы – улучшение микроклимата на исследуемом производственном объекте за счёт разработки современных приемов поддержания его параметров.

Задачи:

- провести анализ опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах сотрудников на исследуемом объекте;

- провести оценку эффективности существующих методов нормализации параметров микроклимата на производстве;
- дать характеристику производственного объекта с точки зрения поддержания параметров микроклимата, соответствующего требованиям нормативных документов;
- провести оценку эффективности существующей системы обогрева, вентиляции, поддержание уровня влажности воздуха;
- провести оценку предлагаемых приемов поддержания параметров микроклимата на исследуемом производственном объекте;
- дать описание принципиальных решений и конструирование системы теплоснабжения;
- произвести расчет требуемых воздухообменов, подбор оборудования для вентиляции;
- выполнить оценку эффективности разработанных мероприятий.

## Термины и определения

В настоящей работе применяются следующие термины с соответствующими определениями.

Опасность – «фактор среды и трудового процесса, который может быть причиной травмы, острого заболевания или внезапного резкого ухудшения здоровья» [17].

Опасный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его травме [7].

Охрана труда – система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия [17].

Оценка воздействия на окружающую среду – «вид деятельности по выявлению, анализу и учету прямых, косвенных и иных последствий воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной и иной деятельности в целях принятия решения о возможности или невозможности ее осуществления» [6].

Оценка профессиональных рисков – «это выявление возникающих в процессе осуществления трудовой деятельности опасностей, определение их величины и тяжести потенциальных последствий» [17].

Оценка риска – «процесс анализа рисков, вызванных воздействием опасностей на работе, для определения их влияния на безопасность и сохранение здоровья работников» [17].

Профессиональный риск – «вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов при выполнении работником трудовых обязанностей или в иных случаях, установленных Трудовым кодексом Российской Федерации № 197-ФЗ, другими федеральными законами» [17].

## **1 Анализ условий труда сотрудников на изучаемом производственном объекте**

Для организации исследуемого производства трудовые ресурсы требуемой квалификации комплектуются из выпускников профильных учебных заведений городов РФ.

«Режим труда и отдыха персонала устанавливается правилами внутреннего распорядка, разработанных в соответствии с Трудовым Кодексом РФ и нормативными правовыми актами, утверждаемыми руководителем предприятия по согласованию с профсоюзным органом» [1].

«Графики ежедневной работы, время начала работы каждой смены, начала и окончания обеденного перерыва, окончания работы каждой смены и другие вопросы регламентации труда и отдыха в организации отражены в правилах внутреннего трудового распорядка, которые утверждаются в установленном порядке» [1].

«График работы производственного персонала: непрерывный, двухсменный (продолжительностью смены 12 часов), четырехбригадный. График работы административно-управленческого персонала: будние дни (пять дней в неделю) по восемь часов. Для размещения управленческого персонала предусматриваются кабинеты в административно-бытовом здании» [1].

«Численность и состав производственного персонала определены исходя из необходимости решения следующих задач:

- дистанционное управление процессом;
- учет и контроль потоков основных и вспомогательных сред, потребляемых энергоресурсов на объекте;
- эксплуатация оборудования;
- взаимодействие с ремонтными службами» [1].

«Рабочие обеспечены санитарно-бытовыми помещениями, которые удовлетворяют требованиям, предъявляемым к группам производственных

процессов» [1].

«Воздействие остальных физических опасных и вредных производственных факторов принимается незначительным или отсутствующим и в данном проекте не идентифицируется» [1].

«Источники возможной опасности, в соответствии с номенклатурой рабочих мест и принятые средства коллективной и индивидуальной защиты» [1] приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Источники возможной опасности, в соответствии с номенклатурой рабочих мест, и принятые средства коллективной и индивидуальной защиты

Профессии, категории рабочих	Элементы условий труда с отклонением от норм	Средства защиты	
		коллективные	индивидуальные
Все работники	Опасность возникновения пожара	«Противопожарный инвентарь в соответствии с нормами противопожарного оборудования первичных средств пожаротушения» [1]	«Самоспасатели пожарные фильтрующие для индивидуальной защиты органов дыхания и зрения от токсичных продуктов горения» [1]
Рабочие, обслуживающие производство	Шум	-	«Противошумные наушники, антифоны, вкладыши, беруши» [1]
«Рабочие по обслуживанию электрооборудования участков» [1]	Опасность поражения электрическим током	«Заземление, ограждение токоведущих частей, изоляция, электрозащита, предупредительные знаки, диэлектрические подставки» [1]	«Индикаторы напряжения, инструмент с изолированными рукоятками, диэлектрические средства» [1]

«Вредные производственные факторы обычно воздействуют на организм человека не сразу, а постепенно, имеют свойство накапливаться в организме и, достигнув определенного предела, могут привести к нарушению здоровья» [1].

«В соответствии с приложением № 2 «Классификатор вредных и/или опасных производственных факторов» к Федеральному закону № 426-ФЗ от 28.12.2013 г. как наиболее значимые по степени воздействия на работника,

обслуживающего проектируемую установку индицируются как потенциально возможные следующие физические опасные и вредные производственные факторы:

- физические факторы: виброакустический фактор, микроклимат, световая среда, неионизирующие излучения;
- химические факторы» [4].

Схема размещения производственных помещений – зальная. Внутренний объем здания практически полностью занимает машинный зал (помещение технологическое основное), в котором расположено все основное технологическое оборудования. Кроме этого, расположены встроенные помещения, в которых расположено вспомогательное технологическое оборудование, оборудование инженерных систем и системы управления им, а также помещения для персонала.

Здания выполнено из легких металлических конструкций по каркасной рамно-связевой системе с ограждающими конструкциями типа сэндвич (в качестве утеплителя используются минераловатные плиты). Наружные стены – сэндвич-панели толщиной 100 и 150 мм.

Вывод по разделу.

В разделе анализируются условия труда сотрудников на изучаемом производственном объекте.

Определено, что Внутренний объем здания практически полностью занимает машинный зал (помещение технологическое основное), в котором расположено все основное технологическое оборудования. Кроме этого, расположены встроенные помещения, в которых расположено вспомогательное технологическое оборудование, оборудование инженерных систем и системы управления им, а также помещения для персонала.

Существующие методы нормализации параметров микроклимата на производстве не эффективны.

## **2 Оценка параметров микроклимата на исследуемом производственном объекте**

Вентиляция здания принята приточно-вытяжная с механическим побуждением, обеспечивающая воздухообмен в размере 1,5 обменов в час согласно технологического задания).

«В производственных помещениях здания производства бромсодержащего антипирена обслуживающий персонал присутствует периодически. Данные помещения оснащены системами отопления и вентиляции, обеспечивающими оптимальные и допустимые микроклиматические условия» [5].

«Микроклимат производственных помещений – это климат внутренней среды помещений, который определяется совместно действующими на организм человека температурой, относительной влажностью и скоростью движения воздуха, а также температурой окружающих поверхностей (ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» [14]).

Приток с механическим побуждением предусматривается системой П1. Забор наружного воздуха предусмотрен через индивидуальные воздухозаборные решётки, расположенные на фасаде здания на отм. +3,500. Установки П1 обеспечивают очистку наружного воздуха в карманных фильтрах класса G4 и подогрев воздуха в отопительный и переходный периоды в водяных калориферах.

Подача воздуха предусматривается в рабочую зону насосной по воздуховодам через регулирующие жалюзийные решётки.

Согласно п. 5.45 СП 56.13330.2011 [13], раздела ТХ вентиляция цеха рассчитана на двукратный воздухообмен объема склада  $V=128000 \text{ м}^3$ .

Вытяжка механическая обеспечивается четырьмя вытяжными вентиляционными системами В1, В2, В3, В4 с вентиляторами радиальными ВИР800-125. Приток воздуха естественный через выполненные на фасадах

приточных решетки РОН 310-1100×900 (42 шт.), клапаны ГЕРМИК-С 900×1100 установленные низ на отм. +4,325.

Включение вентиляторов систем В1,2,3,4 автоматически происходит с одновременным открыванием приточных клапанов на фасадах. Для естественного местного проветривания используются подъемно-опускные ворота 4500×4800 мм (4 шт.) с функцией жесткой фиксации в открытом состоянии.

Кроме общеобменной вытяжной вентиляции на объекте предусмотрены местные вытяжные устройства от технологического оборудования. Для местных отсосов используется оборудование, установленное непосредственно в цехе в точках, указанных технологическим заданием. Установку и крепление вытяжных устройств производить по месту с учетом технологических процессов.

Для повышения надежности систем и безопасной эксплуатации отопления и вентиляции проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- предусмотрены комплексные меры по снижению шумового и вибрационного воздействия вентиляционного и теплового оборудования до допустимого уровня. Вентиляторы монтируются на пружинные виброгасители. Канальные вентиляторы включаются в сеть воздуховодов через гибкие вставки;
- для всех блоков предусмотрено отключение всех систем отопления и вентиляции при пожаре с закрытием противопожарных клапанов (при их наличии);
- вентоборудование и воздуховоды систем вентиляции, отопительные приборы присоединены к контуру заземления, а в местах установки эластичных вставок напорного и всасывающего патрубков вентиляторов припаяны перемычки для отвода статического электричества.

Автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха не запроектирована в объеме, достаточном для управления в местном,

дистанционном и автоматическом режимах, а также достаточном для контроля заданных параметров.

Поддержание температуры в указанных помещениях на уровне 16 °С обеспечено за счет теплопоступлений от технологического оборудования, насосов и от компрессоров. Для остальных помещений система отопления нагревательными приборами обеспечивает температуру внутреннего воздуха: в помещениях хранения и дозирования не менее 16 °С, в гардеробной – 23 °С, в душевой – 25 °С, в помещениях ИТП, электрощитовой – 12 °С.

В качестве нагревательных приборов приняты регистры из гладких труб в производственных помещениях и биметаллические радиаторы для административнобытовых помещений. Регулирование теплоотдачи нагревательных приборов предусмотрено ручными термостатическими вентилями, установленными на подающих подводках к приборам. На обратных подводках установлены шаровые краны.

Гидравлическая увязка систем отопления выполнена с помощью ручных балансировочных клапанов, установленных на обратном трубопроводе каждого присоединения к распределительной гребенке.

Для «обеспечения удаления воздуха и спуска теплоносителя из систем отопления предусмотрены автоматические воздухоотводчики, воздушные краны для приборов отопления, шаровые краны в верхних и нижних точках систем» [16].

Характеристика помещений представлена в таблице 1.

Таблица 1. Характеристика помещений

Наименование помещения	Назначение помещения/Требования
Помещение хранения реагентов	В помещении хранятся слесарные и вспомогательные инструменты. В помещении должна поддерживаться температура не ниже 16°С. Помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией в соответствии с ГОСТ 12.4.021 [15] и санитарными правилами СП 2.2.2.1327-03 [1]. Уборка помещений – влажная Группа производственных процессов – 3б

Продолжение таблицы 1

Наименование помещения	Назначение помещения/Требования
Помещение дозирования щелочи (едкого натра)	<p>В помещении проводятся работы с едким натром по ГОСТ Р 55064-2012 [2]. Едкий натр находится в таре. Готовится рабочий раствор едкого натра.</p> <p>Оборудование размещается на поддонах, от оборудования и поддона организуется дренаж.</p> <p>В помещении должна поддерживаться температура не ниже 16°C.</p> <p>Помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией в соответствии с ГОСТ 12.4.021 и санитарными правилами СП 2.2.2.1327-03.</p> <p>Уборка помещений – влажная.</p> <p>Группа производственных процессов – 3б</p>
Помещение хранения и дозирования	<p>В помещении должна поддерживаться температура не ниже 16°C.</p> <p>Максимально допустимая температура внутреннего воздуха - + 25°C.</p> <p>Должна быть предусмотрена общеобменная вентиляция которая имеет резервный вентилятор, автоматически включающийся при выходе из строя рабочего агрегата. Кратность воздухообмена, ч (приток/вытяжка) – 6/6.</p> <p>Вытяжная вентиляция включается автоматически по сигналу газоанализатора на хлор, равной 1 мг/м<sup>3</sup>, предусматривается включение световой и звуковой сигнализации в помещении по месту и вытяжная вентиляция (если она была выключена).</p> <p>Группа санитарных характеристик производственных процессов – Пв.</p> <p>Вблизи баков с реагентами не допускается установка отопительных приборов.</p> <p>Уборка помещений – влажная.</p>
Раздевалка	<p>В помещении размещаются шкафчики для переодевания персонала</p>
Компрессорная	<p>В помещении размещаются компрессорное оборудование.</p> <p>В помещении должна поддерживаться температура не ниже 5°C.</p> <p>Помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией в соответствии с ГОСТ 12.4.021 и санитарными правилами СП 2.2.2.1327-03.</p> <p>Кратность воздухообмена, ч (приток/вытяжка) – по расчету влаговывделений.</p> <p>Группа санитарных характеристик производственных процессов – 3.</p> <p>Группа производственных процессов – 1 б</p>
Помещение технологическое основное	<p>В помещении происходит процесс физико-химической обработки (обессоливания) воды. В здании размещаются насосное оборудование, и установки ультрафильтрации и обратноосмотические установки. В данном помещении готовятся коагулянт и кислотные и щелочные реагенты для химической мойки установок.</p> <p>В помещении должна поддерживаться температура не ниже 16°C.</p> <p>Помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией в соответствии с ГОСТ 12.4.021 и санитарными правилами СП 2.2.2.1327-03.</p> <p>Кратность воздухообмена, ч (приток/вытяжка) – по расчету влаговывделений.</p> <p>Группа санитарных характеристик производственных процессов – 3.</p> <p>Группа производственных процессов – 16</p>

Допустимые параметры факторов рабочей среды обеспечиваются соответствующими техническими решениями (таблица 2).

Таблица 2 – Технические решения для обеспечения допустимых параметров факторов рабочей среды

Фактор рабочей среды	Технические решения по обеспечению допустимых условий	Наличие приборов контроля параметров рабочей среды
Состояние воздушной среды (п. 5.1,5.2, 5.3, 5.5): - температура, влажность, - содержание вредных веществ	«Приточно-вытяжная вентиляция (механическая и естественным побуждением)» [5]. Система отопления	«Периодическое измерение переносными приборами выполняется ответственным лицом» [5]
Уровень шума (п. 5.4)	Отсутствие источников шума	«Периодическое измерение уровня звукового давления выполняется по графику» [5].

Вывод по разделу.

В ходе анализа применяемых технических решений для обеспечения допустимых параметров факторов рабочей среды определено, что периодическое измерение переносными приборами выполняется ответственным лицом предприятия.

В разделе определено, что выбор теплозащитных свойств ограждающих конструкций и изделий (стен, покрытий, окон, наружных дверей и ворот) согласно нормируемым значениям сопротивления теплопередачи определен исходя из оптимального сопротивления теплопередаче по отношению к расчетной температуре наружного воздуха, что обеспечивает комфортные условия пребывания человека и предотвращает поверхности внутри помещения от увлажнения, намокания и появления плесени. При этом наружные ограждающие конструкции запроектированы таким образом, что их приведенное сопротивление теплопередаче не меньше нормируемого значения.

Установлено, что автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха не запроектирована в объеме, достаточном для управления в местном, дистанционном и автоматическом режимах, а также

достаточном для контроля заданных параметров.

Предлагается, чтобы автоматика, размещаемая в тепловом пункте автоматически поддерживала требуемые параметры теплоснабжения и воздухообмена.

Дополнительные требования по организации воздухообмена для всех помещений:

- предусмотреть организацию воздухообмена с учетом расположения технологического оборудования;
- подачу приточного воздуха предусмотреть в чистые зоны, а удаление – с помощью вытяжных устройств из грязных зон (обеспечить вытяжными решетками или вытяжными зонтами над оборудованием);
- все применяемое оборудование должно быть подобрано с учетом транспортируемых сред, устойчивым к возможному агрессивному воздействию реагентов.

### **3 Разработка и внедрение системы обеспечения параметров микроклимата**

Предлагаемые свойства системы обеспечения параметров микроклимата для систем отопления:

- оснащение помещений отопительными приборами с классом энергетической эффективности;
- применение электрических отопительных приборов с автоматическими терморегуляторами.

Предлагаемые свойства системы обеспечения параметров микроклимата для систем вентиляции:

- применение устройств автоматического регулирования и управления вентиляционными установками в зависимости от температуры наружного воздуха;
- оснащение устройствами, оптимизирующими работу вентиляционных систем (автоматически обеспечивающие подачу наружного воздуха по потребности).

Количество нагревательных приборов в каждом помещении должно обеспечивать поддержание нормируемой температуры воздуха внутри помещений. «Отопительные приборы должны быть размещены возле наружных ограждений и под световыми проемами. Такое расположение отопительных приборов способствует повышению температуры внутренней поверхности в нижней части наружной стены и окна, что уменьшает радиационное охлаждение людей. Восходящие потоки теплого воздуха, создаваемые приборами, препятствуют попаданию охлажденного воздуха» [14] в рабочую зону.

Отопительные приборы размещаются открыто у стен в местах удобных для осмотра, ремонта и очистки. Минимальное расстояние от пола до низа прибора 60 мм.

В качестве отопительных приборов систем электроотопления предлагается использовать электрообогреватели с терморегуляторами, напольные, конвектор «ЭВУС 2.0кВт» и «ЭВУС-1кВт», имеющие уровень защиты от поражения током класса I с отдельным проводником защитного заземления, класс защиты IP54.

Закрытые нагревательные элементы максимальная температура теплоотдающей поверхности 70 °С, автоматическое регулирование температуры с теплоотдающей поверхности в зависимости от температуры воздуха в помещении.

Для «создания комфортных санитарно-гигиенических условий в исследуемых помещениях административно-бытового корпуса предусмотрена приточная и вытяжная вентиляции с механическим побуждением» [19].

Энергосбережение систем вентиляции предлагается предусмотреть за счет выбора высокотехнологического оборудования, использования энергоэффективных схемных решений и оптимизации управления системами вентиляции.

Энергосбережение систем отопления предусматривается за счет выбора высокотехнологического оборудования, использования энергоэффективных схемных решений и оптимизации управления системами:

- применение двухтрубных систем отопления с индивидуальным;
- использование автоматических балансировочных клапанов в системах отопления, которые стабилизируют перепады давления в трубопроводах, тем самым позволяют повысить комфорт в обслуживаемых помещениях и оптимизировать энергопотребление систем;
- применение высокоэффективных теплоизоляционных конструкций и материалов для тепловой защиты трубопроводов;
- установка автоматических терморегуляторов на отопительных приборах, которые позволяют максимально использовать для отопления эпизодические тепlopоступления и тем самым экономить

тепловую энергию, а также сохранять окружающую среду за счет сокращения выбросов в атмосферу продуктов сгорания топлива.

Количественное регулирование производительности по воздуху приточных установок обеспечивается посредством частотных регуляторов числа оборотов электродвигателя с одновременным снижением потребляемой мощности и расходов

Отдельно имеет место розеточная нагрузка на электрические сети, которую. Не желательно превышать. В случае превышения такой нагрузки имеет место срабатывание устройств аварийного отключения (УЗО).

Допустимые эксплуатационные нагрузки на оборудование теплового пункта принимаются в соответствии с эксплуатационной документацией на такое оборудование.

В приточной установке предлагается предусмотреть очистку приточного воздуха от пыли в их фильтрах класса G3, подогрев в холодный период в электрическом воздухонагревателе.

Система П1 подает воздух в помещения административно-бытового корпуса в количестве санитарной нормы и находится венткамере.

Установка должна выполнена в канальном исполнении.

Система В1 удаляет воздух из административно-бытового корпуса в количестве санитарной нормы. Установка представляет собой канальный вентилятор.

Наружный воздух очищается в фильтрах, а в холодный период нагревается в водяных калориферах.

Регулирование калориферов – количественное с помощью регулирующих клапанов с электрическими исполнительными механизмами.

Таблица воздушных балансов на исследуемые помещения объекта представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Таблица воздушных балансов:

Наименование помещения	Площадь, м <sup>2</sup>	Высота, м.	Объем, м <sup>3</sup>	кратность		воздухообмен		Системы	
Помещение технологическое основное	240,6	3,5	842,1	2	2	320	320	П1	В1
Помещение хранения и дозирования	140,0	3,5	490	-	2	-	75	-	ВЕ4
Помещение хранения реагентов	80	3,5	280	-	1	-	15	-	ВЕ1
Помещение дозирования щёлочи	75	3,5	262,5	1	-	18	-	П1	-
Компрессорная	70	3,5	245	1,5	1,5	62	62	П1	В1
Раздевалка	46	3,5	161,2	По расчету		75	-	П1	-

В соответствии с санитарными и строительными нормами «для снижения уровня шума от работающих вентиляционных установок до значений, не превышающих допустимые уровни звукового давления» [19] на рабочих местах, в проекте предусмотрены мероприятия:

- вентиляторы устанавливаются в шумопоглощающих коробках на виброизолирующих основаниях;
- окружные скорости вентиляторов и скорости движения воздуха в 15 воздуховодах приняты с учетом обеспечения оптимальных акустических качеств систем;
- на системах устанавливаются глушители шума, на вентиляторы устанавливаются гибкие вставки.

При пересечении ограждающей конструкции венткамеры предусмотреть установку противопожарных клапанов согласно требованию п. 6.10 Свода правил СП 7.13130.2013 [12].

Для предотвращения задувания холодного воздуха у ворот, находящихся в основном технологическом помещении, предусмотреть воздушно-тепловые завесы. Оборудование принято производства НПО «Тепломаш». Для ворот конструктивно возможно установить только одну колонку оборудования, в состав которой входят три готовые завесы серии 700, две длиной 2 м и одна длиной 1 м. Для распашных ворот предусмотрены две

аналогичные колонки. Две колонки с двух сторон ворот предусмотрены также для ворот по оси А, оборудование серии 400, в каждую колонку входят завесы длиной 1,5 и 1 м. Завесы – с водяным источником тепла. Комплектно с готовыми завесами поставляются узлы терморегулирования и приборы управления и коммутации.

Исследуемое здание цеха имеет степень огнестойкости III.

Для основного помещения и компрессорной категории по взрывопожароопасности ВЗ, для помещений хранения и дозирования химвеществ категорий В1 и В2 противодымная вентиляция не требуется, потому что в них нет постоянных рабочих мест, требование п.7.2е СП 7.13130.2013 на них не распространяется. Для помещения операторной согласно требованию п.7.2е СП 7.13130.2013 противодымная вентиляция не требуется, потому что категория помещения В4 и степень огнестойкости здания III. Для помещения раздевалки руководителя противодымная вентиляция не предусматривается, потому что указанное офисное помещение является помещением с естественным проветриванием при пожаре, предусмотренные в нем открываемые оконные проемы соответствуют требованиям п.8.5 СП 7.13130.2013 [12].

В БТП предлагается предусмотреть: узел подключения к тепловым сетям, узлы распределительные, фильтрующие элементы, «узел учета тепловой энергии, статическая балансировочная и запорная арматура, показывающие приборы КИПиА, шкаф управления» [19].

Автоматика БТП будет поддерживать требуемые параметры теплоснабжения, снижать потребление тепловой энергии за счет погодной компенсации, производить диагностику работы оборудования и системы в целом, при обнаружении нештатной ситуации выдает сигнал аварии и давать сигнал о необходимости принять меры по снижению ущерба от данной нештатной ситуации. Автоматизация БТП является одним из наиболее эффективных «инструментов для снижения затрат на оплату тепловой энергии и обеспечивает регулирование температуры теплоносителя, поступающей в

систему обогрева, в зависимости от температуры наружного воздуха. Это позволяет уменьшить перегрев воздуха в помещениях в осенне-весенний период и снизить тем самым необоснованные затраты тепловой энергии. Дополнительным резервом экономии тепловой энергии является корректировка температуры подаваемого в систему отопления и вентиляции теплоносителя по температуре обратной воды» [19] с учетом реального температурного графика.

В автоматическом режиме работы система производит автоматический сбор и обработку технологической информации с полевого оборудования, вычисляет управляющее воздействие в соответствии с заданным алгоритмом, производит выдачу управляющего воздействия на исполнительные механизмы.

В дистанционном режиме работы система производит автоматический сбор и обработку технологической информации с полевого оборудования, вычисляет управляющее воздействие в соответствии с заданным алгоритмом, принимает управляющие команды от оперативного персонала. Выдача управляющего воздействия на исполнительные механизмы производится в соответствии с управляющими командами оперативного персонала с АРМ.

В ручном режиме работы система производит автоматический сбор и обработку технологической информации с полевого оборудования, вычисляет управляющее воздействие в соответствии с заданным алгоритмом, выдача управляющего воздействия на исполнительные механизмы не производится. Управление технологическим оборудованием производится по месту оперативным персоналом.

В соответствии с требованиями СП 60.13330.2020 [16] предлагается предусмотреть:

- автоматическое или ручное отключение всех вентиляционных систем при пожаре;
- воздуховоды вентсистем предусмотрены из оцинкованной тонколистовой стали ГОСТ 14918-80 класса «А», толщиной в

зависимости от размера воздуховода, согласно СП 60.13330.2016;

- транзитные воздуховоды приточных и вытяжных систем должны быть обработаны огнезащитным составом «Файрекс» для создания огнестойкости не менее 1,0 часа.

Кондиционирование помещения аппаратной предлагается осуществлять сплит-системой с наружным блоком Dream B-18DPR\*B-18DPQ и внутренними блоками Daikin. FTXS5K.

Кондиционеры бытовой серии могут работать как на охлаждение, так и на нагрев.

«Холодо/теплоснабжение внутренних блоков обеспечивает наружный блок. Монтаж наружного блока выполнить в соответствии с инструкциями фирмы-производителя» [14].

Местоположение внутренних блоков может уточняться при монтаже.

Система отвода конденсата от внутренних блоков необходимо выполнить в существующую систему канализации. Трубопроводы системы дренажа проложить с уклоном в сторону слива.

Средства автоматики и регулирования входят в комплект поставки основного вентиляционного оборудования – шкафы управления и автоматики, а также смесительные узлы приточных установок, узлы терморегулирования, концевые выключатели блоки управления и коммутации для воздушно-тепловых завес.

Комплектно с блочным тепловым пунктом поставляется шкаф управления, расходомеры, датчики температуры и давления.

Будем рассматривать систему автоматического регулирования температуры в помещении (рисунок 1).

«Температура воздуха в помещении 1 регулируется системой подогрева, включающей в себя теплообменник (калорифер) 2. Температура воздуха контролируется датчиком температуры – терморезистором  $R_d$ , включенным в мостовую схему 3, с помощью резистора  $R_o$  задает требуемое значение температуры воздуха в помещении» [20].

«Посредством мостовой схемы также сравнивается напряжение  $U$ , пропорциональное температуре  $\theta$ , с задающим напряжением  $U_0$ . Сигнал разбаланса мостовой схемы  $\Delta U = U_0 - U$  усиливается дифференциальным магнитным усилителем 5, усиленный сигнал  $U_y$  обеспечивает вращение двухфазного исполнительного двигателя 4, который изменяет перемещение клапана (заслонки) 6 на трубопроводе подачи пара в калорифер, чем достигается изменение температуры воздуха на входе калорифера» [20].

«Объектом регулирования в данной системе является помещение, для которого регулируемая величина – температура внутри помещения регулирующее воздействие – температура воздуха, поступающего из калорифера, а возмущающее воздействие – изменение температуры окружающего воздуха» [20].

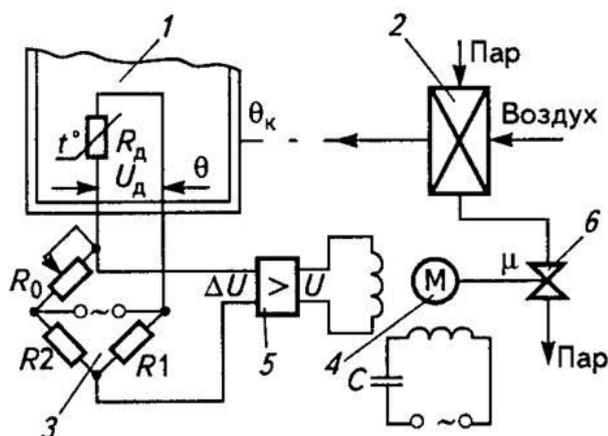


Рисунок 1 – САР температуры воздуха в помещении.

«Управляющим воздействием является температура воздуха, поступающего из калорифера, а сравнивающим элементом (СЭ) является мост сопротивлений 3» [20].

«Исполнительным элементом в данной САР являются двухфазный двигатель 4 и клапан 6» [20].

«Дифференциальный магнитный усилитель 5 предназначен для повышения уровня сигнала. Возмущающими воздействиями, которые связывают

систему с внешней средой, является: температура окружающей среды» [20].

«Датчик температуры наружного воздуха измеряет температуру окружающей среды. Полученные данные используются для определения того, насколько сильно нужно регулировать температуру в помещении, основываясь на внешних условиях» [19].

Датчик температуры помещения измеряет текущую температуру внутри помещения. Полученные данные отправляются в систему управления, которая принимает решения о необходимости изменения работы отопительной или кондиционирующей системы.

ПИД-регулятор используется для поддержания желаемой температуры. Он управляет двигателем с заслонкой, регулируя количество подаваемого тепла в помещение.

Двигатель управляет заслонкой в вентиляционной системе, регулируя поток воздуха в помещение. При помощи ПИД-регулятора и данных от датчиков температуры, двигатель может изменять положение заслонки для поддержания заданной температуры.

Теплообменник отвечает за передачу тепла между различными средами. В случае системы отопления или кондиционирования воздуха, теплообменник используется для контроля теплового обмена между нагретым или охлажденным воздухом и воздухом в помещении.

Все эти компоненты работают вместе, обеспечивая комфортную температуру в помещении в соответствии с установленными параметрами.

Датчик температуры IECON типа NTC 50 (рисунок 2) может применяться в различных системах автоматизации, системах отопления, вентиляции для измерения температуры теплоносителя. Эти датчики специально сконструированы для универсального применения в различных узлах оборудования и различных средах применения [20].

«Датчик температуры с термистором NTC 50 имеет обратную зависимость сопротивления от температуры, высокую чувствительность ( $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$  при  $25^{\circ}\text{C}$ ), точность и стабильность. Важным преимуществом термисторов NTC 50 является

высокое сопротивление и крутизна характеристики. Это позволяет применять с термисторами NTC линии связи с более высоким сопротивлением (более длинные), чем с другими типами термосопротивлений. Нелинейная характеристика датчиков лианеризуется программно на основе таблицы значений температура-сопротивление» [20].



Рисунок 2 – Датчик температуры наружного воздуха IECON NTC50

Датчик температуры накладной Pt1000 (рисунок 3) «имеет ряд особенностей:

- чувствительный элемент Pt1000 со стандартной характеристикой – каналный датчик совместим с любыми контроллерами (PLC);
- зонд из нержавеющей стали SS304 и термостойкая изоляция проводов – работает при температуре до +240 °С, можно использовать как датчик дымовых газов;
- измерение от -50 до +420 °С – используется во всех регионах России, в т.ч. с экстремально холодным климатом и в промышленности;
- Чувствительный элемент точности класса А – в два раза точнее, чем аналогичные датчики Pt1000. Максимальное отклонение при -50...+50 °С, составит  $\pm 0,25$  °С, а у других (класса В)  $\pm 0,55$  °С» [20].

«Накладной датчик температуры используется в вентиляции и кондиционировании воздуха, отоплении, теплоснабжении, в т.ч. для измерения температуры дымовых газов» [20].

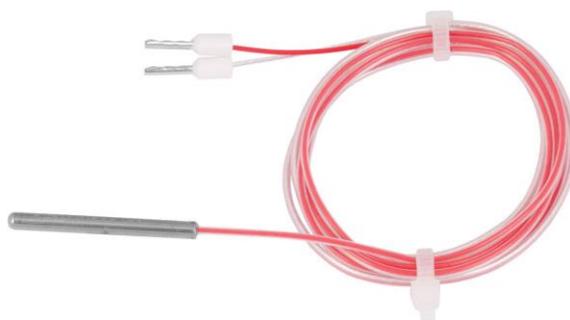


Рисунок 3 – Датчик температуры РТ1000

Выбор усилительного элемента.

Преобразователь ППТТ (рисунок 4) – трехфазный аппарат, состоящий из трех одинаковых независимо работающих секций и присоединяемых к сети через трехполюсный выключатель. Рабочим элементом аппарата являются блоки полупроводниковых вентиляей, которые с помощью системы управления и регулирования пропускают ток в пределах определенной части периода.

«Конструктивно преобразователь выполнен в виде шкафа управления с односторонним обслуживанием. Степень защиты IP31 по ГОСТ 14254-80. Рабочее положение вертикальное» [20].



Рисунок 5 – Преобразователь ППТТ

«Органы управления преобразователем установлены на двери шкафа. Подсоединение внешних цепей управления осуществляется через разъем X2,

установленный внутри шкафа (розетка входит в комплект ЗИП). Силовые цепи присоединяются к шинам» [20].

«Принцип действия основан на том, что напряжение на выходе ограничителя изменяется в зависимости от фазы открывания силовых тиристоров, включенных встречно-параллельно в каждой фазе» [20].

«Для защиты тиристоров от перенапряжения параллельно тиристорам включен варистор и RC – цепочка» [20].

«Для управления моментом включения силовых тиристоров в ограничителе применена одноканальная система импульсно-фазового управления» [20].

Выбор исполнительного органа. «Электродвигатель ТМ БЭЗ АИР 90L4 IM 1081 (2,2 кВт/1500 об/мин) 58763 (рисунок 6) необходим в том случае, если нужно запустить привод различных агрегатов, установок, станков, вентиляции, насосного оборудования, обеспечения которых не требует особых условий к эксплуатации, пуску, скольжению и энергетическим величинам» [20].

«Двигатели этой серии широко применимы в сельском хозяйстве, системах водоснабжении, швейном оборудовании, деревообрабатывающей промышленности, подъёмных механизмах» [20].



Рисунок 6 – Электродвигатель ТМ БЭЗ АИР 90L4 IM 1081

«Двигатель соответствует ГОСТам и техническим условиям соответствующим законодательству РФ» [20].

Преимущества электродвигателя ТМ БЭЗ АИР 90L4 IM 1081:

- трёхфазное напряжение – 380В;
- исполнение корпуса – чугун;
- обмотка статора - электротехнический медный провод;
- резьбовое отверстие в торце вала;
- стальная герметичная клеммная коробка;
- двойной сальник для предотвращения попадания пыли и влаги;
- индивидуальная упаковка;
- 100% тестирование всех двигателей.

Выбор регулирующего элемента. Теплообменники (калориферы) (рисунок 7) «предназначены для нагрева воздуха в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в различных помещениях с большой площадью (офисные, торговые, склады, гаражи, цеха, спортивные залы), также применяются в строительстве (в закрытых помещениях с естественной и принудительной вентиляцией при температуре окружающей среды от -20 до +40 °С и влажностью 98% при 25 °С)» [20].



Рисунок 7 – Теплообменник (калорифер)

«Теплообменник создает большой перепад температуры проходящего воздуха (от 70 до 110 °С), что позволяет использовать его для приточной

вентиляции с подачей наружного воздуха с отрицательными температурами до -25 °С. В теплое время калорифер может использоваться как высокопроизводительный вентилятор. Устройство состоит из теплоотдающих элементов, трубных решеток, крышек с патрубками для подвода (отвала) теплоносителя и съемных боковых щитков. Присоединительные размеры с единым шагом 125 мм. дают возможность обеспечить сборку по высоте и длине и собрать установку производительностью по воздуху до 500 тыс. м<sup>3</sup>/час. Теплоотдающий элемент выполнен из стальной трубы 16×1,6мм и алюминиевого накатного оребрения с диаметром 39 мм. Шаг между ребрами 3 мм» [20].

«Контроллер предназначен для приема и обработки информации, поступающей от первичных преобразователей и дискретных датчиков, выдачи управляющих сигналов на исполнительные механизмы и устройства сигнализации, а также для передачи информации на операторскую станцию. Являясь проектно-компоновым изделием, контроллер представляет собой набор технических средств, в состав которого входят модуль процессора, модули УСО (устройство связи с объектом) и прочие компоненты, объединенные между собой общей стандартной или специализированной шиной. Связь контроллера с датчиками и исполнительными механизмами осуществляется с помощью модулей УСО. Имеется четыре основных разновидности модулей УСО: модули аналогового ввода; модули аналогового вывода; модули дискретного ввода; модули дискретного вывода» [20].

В настоящей работе «необходимо подобрать контроллер, выполненный в виде конструктивно законченного блока, включающего модуль центрального процессора, каркас и объединительную печатную плату. По количеству и характеристикам входных и выходных сигналов подобрать модули УСО, необходимые для реализации заданной схемы автоматизации. При этом желательно предусмотреть аппаратный резерв в размере 10-15% по количеству входных и выходных сигналов. Также необходимо составить таблицу с символической привязкой модулей ввода/вывода к датчикам и исполнительным

устройствам» [20].

Температурный ПИД-контроллер Autonics TCN4S-24R (рисунок 9) с двумя дисплеями серии TCN отличается прекрасными техническими характеристиками и экономичностью. Эти контроллеры обладают высоким быстродействием (время измерения 100мс) и точностью отображения данных  $\pm 0.5\%$ . Поддерживается как релейный выход, так и выход твердотельного реле (SSR). Устройства серии TCN могут одновременно отображать текущие значения (PV) и уставки (SV). Яркий ЖК-дисплей с большими символами обеспечивает простоту и удобство считывания данных.



Рисунок 9 – ПИД-контроллер Autonics TCN4S-24R

Для моделей с напряжением питания переменного тока доступно исполнение с выходом ТТР (стандартный (ключевой) режим управления (вкл/выкл), циклический режим, фазовый режим управления) (по выбору).

Точность показаний при комнатной температуре ( $23 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ ):

- в диапазоне температур ниже  $200^\circ\text{C}$  для термопар R (PR), S (PR): (PV  $\pm 0,5\%$  или  $\pm 3$ , выбирается большее значение)  $\pm 1$  ед. мл. разряда;
- в диапазоне температур свыше  $200 \text{ }^\circ\text{C}$  для термопар R (PR), S (PR): (PV  $\pm 0,5\%$  или  $\pm 2$ , выбирается большее значение)  $\pm 1$  ед. мл. разряда.
- термопара типа L (IC), терморезистор Cu 50 Ом: (PV  $\pm 0,5\%$  или  $\pm 2$ , выбирается большее значение)  $\pm 1$  ед. мл. разряда.

Точность показаний за пределами диапазона комнатной температуры:

- в диапазоне температур ниже 200°С для термопар R (PR), S (PR): (PV  $\pm 1,0\%$  или  $\pm 6$ , выбирается большее значение)  $\pm 1$  ед. мл. разряда;
- в диапазоне температур свыше 200°С для термопар R (PR), S (PR): (PV  $\pm 0,5\%$  или  $\pm 5$ , выбирается большее значение)  $\pm 1$  ед. мл. разряда;
- термопара типа L (IC), терморезистор Cu 50 Ом: (PV  $\pm 0,5\%$  или  $\pm 3$ , выбирается большее значение)  $\pm 1$  ед. мл. разряда.

Вывод по разделу.

Для создания комфортных санитарно-гигиенических условий в исследуемых помещениях предложена приточная и вытяжная вентиляции с механическим побуждением.

Кондиционирование помещения аппаратной предлагается осуществлять сплит-системой с наружным блоком Dream B-18DPR\*B-18DPQ и внутренними блоками Daikin. FTXS5K.

Для предотвращения задувания холодного воздуха у ворот, находящихся в машинном зале, предусмотреть воздушно-тепловые завесы. Оборудование принято производства НПО «Тепломаш». Для ворот конструктивно возможно установить только одну колонку оборудования, в состав которой входят три готовые завесы серии 700, две длиной 2 м и одна длиной 1 м. Для распашных ворот предусмотрены две аналогичные колонки. Две колонки с двух сторон ворот предусмотрены также для ворот по оси А, оборудование серии 400, в каждую колонку входят завесы длиной 1,5 и 1 м. Завесы – с водяным источником тепла. Комплектно с готовыми завесами поставляются узлы терморегулирования и приборы управления и коммутации. В БТП предлагается предусмотреть: узел подключения к тепловым сетям, узлы распределительные, фильтрующие элементы, узел учета тепловой энергии, статическая балансировочная и запорная арматура, показывающие приборы КИПиА, шкаф управления.

## 4 Охрана труда

Руководство несет ответственность за понимание характера операций предприятия и в целом опасностей и рисков, связанных с этими операциями, обеспечение выявления опасностей и рисков, их оценки и контроля (там, где это практически осуществимо), а также за то, чтобы здоровье и безопасность работников не подвергались чрезмерному риску в результате работы.

«Руководитель филиала, отдела и группа по управлению рисками должны оценить риски, которые могут повлиять на цели и деятельность организации» [9].

«Оценка рисков может помочь определить:

- насколько серьезен риск;
- эффективны ли какие-либо существующие меры контроля;
- какие действия следует предпринять для контроля риска;
- насколько срочно необходимо предпринять действия» [9].

Реестр опасностей представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Реестр опасностей [8]

Опасность	ID	Опасное событие
2. Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов	2.1	Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ
3. Скользкие, обледенелые, зажатые, мокрые опорные поверхности	3.1	Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
3. Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м	3.2	Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности
	3.4	Падение из-за внезапного появления на пути следования большого перепада высот

Продолжение таблицы 1

Опасность	ID	Опасное событие
9. Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны	9.1	Отравление воздушными взвесями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны
9. Воздействие на кожные покровы смазочных масел	9.2	Заболевания кожи (дерматиты)
9. Воздействие на кожные покровы обезжиривающих и чистящих веществ	9.3	Заболевания кожи (дерматиты)
9. Контакт с высокоопасными веществами	9.4	Отравления при вдыхании и попадании на кожу высокоопасных веществ
9. Образование токсичных паров при нагревании	9.5	Отравление при вдыхании паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма и твердых веществ
10. Химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыву	10.1	Травмы, ожоги вследствие пожара или взрыва
12. Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД)	12.3	Повреждение органов дыхания вследствие воздействия воздушных взвесей вредных химических веществ
	12.5	Воздействие на органы дыхания воздушных взвесей, содержащих чистящие и обезжиривающие вещества
20. Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	20.2	События, связанные с возможностью не услышать звуковой сигнал об опасности

Оценка вероятности представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Оценка вероятности

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, А
1	Весьма маловероятно	«Практически исключено» [9] «Зависит от следования инструкции» [9] «Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки» [9]	1
2	Маловероятно	«Сложно представить, однако может произойти» [9] «Зависит от следования инструкции» [9] «Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки» [9]	2

Продолжение таблицы 2

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, А
3	Возможно	«Иногда может произойти» [9] «Зависит от обучения (квалификации)» [9] «Одна ошибка может стать причиной аварии/инцидента/несчастного случая» [9]	3
4	Вероятно	«Зависит от случая, высокая степень возможности реализации» [9] «Часто слышим о подобных фактах» [9] «Периодически наблюдаемое событие» [9]	4
5	Весьма вероятно	«Обязательно произойдет» [9] «Практически несомненно» [9] «Регулярно наблюдаемое событие» [9]	5

Оценка степени тяжести последствий представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Оценка степени тяжести последствий

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
5	Катастрофическая	«Групповой несчастный случай на производстве (число пострадавших 2 и более человек)» [9] «Несчастный случай на производстве со смертельным исходом» [9] «Авария» [9] «Пожар» [9]	5
4	Крупная	«Тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней)» [9] «Профессиональное заболевание» [9] «Инцидент» [9]	4
3	Значительная	«Серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней» [9] «Инцидент» [9]	3
2	Незначительная	«Незначительная травма - микротравма (легкие повреждения, ушибы), оказана первая медицинская помощь» [9]. «Инцидент» [9] «Быстро потушенное загорание» [9]	2
1	Приемлемая	«Без травмы или заболевания» [9] «Незначительный, быстроустраняемый ущерб» [9]	1

«В соответствии Приказом Минтруда России от 28.12.2021 № 926 по результатам проведенной идентификации на каждом рабочем месте заполняется Анкета» [9].

Анкета рисков представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Анкета

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Лаборант	2	2.1	4	4	4	4	16	Высокий
	3	3.1	3	3	3	3	9	Средний
	9	9.1	3	3	4	4	12	Средний
	9	9.3	3	3	4	4	12	Средний
	9	9.4	3	3	5	5	15	Средний
	10	10.1	3	3	5	5	15	Средний
	12	12.3	3	3	4	4	12	Средний
	12	12.5	3	3	4	4	12	Средний
	20	20.2	3	3	5	5	15	Средний
Подсобный рабочий	2	2.1	3	3	4	4	12	Высокий
	3	3.1	3	3	3	3	9	Средний
	9	9.1	2	2	4	4	8	Низкий
	9	9.3	3	3	4	4	12	Высокий
	9	9.5	2	2	4	4	8	Низкий
	10	10.1	2	2	5	5	10	Средний
	12	12.3	2	2	5	5	10	Средний
Слесарь	2	2.1	3	3	4	4	12	Средний
	3	3.1	3	3	3	3	9	Средний
	3	3.2	4	4	4	4	16	Средний
	3	3.4	4	4	3	3	12	Средний
	9	9.2	3	3	3	3	9	Средний
	9	9.3	2	2	3	3	6	Низкий

Количественная оценка профессионального риска рассчитывается по формуле 1.

$$R=A \cdot U, (1)$$

где А – коэффициент вероятности;

U – коэффициент тяжести последствий.

«Оценка риска, R:

- 1-8 (низкий);
- 9-17 (средний);
- 18-25 (высокий)» [9].

Меры управления рисками представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Меры управления рисками

Опасность	Источник опасности	Меры управления риском
Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов	«Травмирующие источники опасности» [8]	«Обеспечить работников средствами защиты в соответствии с воздействующими опасными факторами на рабочих местах» [8]
«Воздействие на кожные покровы обезжиривающих и чистящих веществ» [8]	«Обезжиривающие и чистящие вещества» [8]	«Обеспечить работников, работающих с обезжиривающими и чистящими веществами средствами защиты рук (перчатки)» [8]

Вывод по разделу.

В разделе определено, что работодателю необходимо организовать и контролировать проведение профилактических медицинских осмотров согласно графику.

## 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Проведём оценку антропогенной нагрузки ООО «Жигулевский известковый завод» на окружающую среду (таблица 13).

Таблица 13 – Антропогенная нагрузка ООО «Жигулевский известковый завод» на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух	Воздействие на водные объекты	Отходы
Лаборатория	Отдел оценки	Газообразные	Сточные воды	ТКО
Количество в год		0,07 т	250 тыс. м <sup>3</sup>	136,902 т

Определим, соответствуют ли технологии наилучшим доступным. Результаты анализа представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Результаты соответствия технологий на производстве [11]

Структурное подразделение		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
номер	наименование		
1	Лаборатория	Технологии обращения с отходами	Не соответствует

Перечень загрязняющих веществ источников выбросов представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень загрязняющих веществ источников выбросов

Номер ЗВ	Наименование загрязняющего вещества
1	Серная кислота
2	Соляная кислота
3	Метилбензол (Толуол)
4	Этановая кислота (Уксусная кислота)

Результаты производственного контроля представлены в таблицах 9-11.

Таблица 17 – Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактический выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
номер	наименование	номер	наименование							
1	Лаборатория	1	Вентустановка	Серная кислота	0,0000267	0,000014	-	23.03.2023	-	-
				Соляная кислота	0,0001320	0,000071	-	23.03.2023	-	
				Метилбензол (Толуол)	0,0000811	0,000044	-	23.03.2023	-	
				Этановая кислота (Уксусная кислота)	0,0001920	0,000104	-	23.03.2023	-	
Итого					0,0021018	0,001135	-	-	-	-

Таблица 18 – Результаты проведения проверок работы очистных сооружений, включая результаты технологического контроля эффективности работы очистных сооружений на всех этапах и стадиях очистки сточных вод и обработки осадков

Тип очистного сооружения	Год ввода в эксплуатацию	Сведения о стадиях очистки, с указанием сооружений очистки сточных вод, в том числе дренажных, вод, относящихся к каждой стадии	Объем сброса сточных, в том числе дренажных, вод, тыс. м <sup>3</sup> /сут.; тыс. м <sup>3</sup> /год			Наименование загрязняющего вещества или микроорганизма	Дата контроля (дата отбора проб)	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм <sup>3</sup>			Эффективность очистки сточных вод, %	
			проектный	допустимый, в соответствии с разрешительным документом на право пользования водным объектом	фактический			проектное	допустимое, в соответствии с разрешением на сброс веществ и микроорганизмов в водные объекты	фактическое	проектная	фактическая
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	16	17
Очистные сооружения отсутствуют												

Таблица 19 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчётный 2023 год

№ строки	Наименование видов отходов	Код по федеральному классификационному каталогу отходов, далее - ФККО	Класс опасности отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
				хранение	накопление				
1	«Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства)» [10]	4 71 101 01 52 1	1	0	0	0,003	0	0	0,003
2	«Отходы минеральных масел промышленных» [10]	40613001313	3	0	0	20,00	0	20,00	0
3	«Мусор и смет производственных помещений малоопасный» [10]	73321001724	4	0	0	50,00	0	50,00	0

Продолжение таблицы 11

№ строки	Наименование видов отходов	Код по федеральному классификационному каталогу отходов, далее – ФККО	Класс опасности отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
				хранение	накопление				
4	«Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более)» [10]	91920401603	3	0	0	3,00	0	3,00	0
5	«Песок, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %)» [10]	91920102394	4	0	0	8,00	0	8,00	0

Продолжение таблицы 11

№ строк	Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн						
	Всего	для обработки	для утилизации	для обезвреживания	для хранения	для захоронения	
	11	12	13	14	15	16	
1	0,003	0	0	0,003	0	0	
2	20,00	0	0	0	0	20,00	
3	50,00	0	0	0	0	50,00	
4	3,00	0	0	0	0	3,00	
5	8,00	0	0	0	0	8,00	
№ строк	Размещено отходов на эксплуатируемых объектах, тонн					Наличие отходов на конец года, тонн	
	всего	хранение на собственных объектах размещения отходов, далее – ОРО	захоронение на собственных ОРО	хранение на сторонних ОРО	захоронение на сторонних ОРО	хранение	накопление
	17	18	19	20	21	22	23
1	0,003	0	0	0	0,003	0	0
2	20,00	0	0	0	20,00	0	0
3	50,00	0	0	0	50,00	0	0
4	3,00	0	0	0	3,00	0	0
5	8,00	0	0	0	8,00	0	0

Вывод по разделу.

В разделе было установлено, что охрана окружающей среды будет обеспечена путем строгого соблюдения природоохранного законодательства в области обращения с отходами.

Отходы, при своевременном сборе и отправке на места хранения и переработке, не будут представлять экологической опасности для окружающей среды. Все отходы производства и потребления будут накапливаться и распределяться с соблюдением санитарных правил и охраны окружающей среды.

Мероприятия по безопасному обращению с отходами направлены на снижение или полное исключение негативного воздействия образующихся отходов на окружающую среду и минимизацию объемов отходов потребления и их потерь.

## **6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях**

На объекте разработан паспорт антитеррористической защищенности, в соответствии с которым предприятие реализовывает антитеррористические мероприятия.

«В ПМЛА, ПЛРН определены возможные виды аварий, места их возникновения и последствия, указаны действия персонала и спецподразделений на соответствующих стадиях развития аварии. Разработаны мероприятия по спасанию людей, определены технические средства, используемые для этих целей и места их нахождения» [3].

При возникновении аварийных ситуаций производственные подразделения АО «Жигулевский известковый завод» «действуют в соответствии с ПМЛА, ПЛРН, схемой оповещения, сбора и направления на аварийный участок аварийных бригад и техники, а также необходимых для ликвидации аварии транспортных средств, оборудования, инструмента, материалов, средств связи, пожаротушения и индивидуальной защиты» [3].

«В ПМЛА, ПЛРН определены необходимые силы быстрого реагирования для локализации и ликвидации аварийных ситуаций» [3].

К вышеуказанному объекту относятся мероприятия:

- пропускной режим в соответствии с СП 132.13330.2011 (класс не подлежит разглашению);
- периметральное ограждение предприятия с противопожарными приспособлениями;
- действует система СКУД (систему контроля доступа);
- действует договор с охранным предприятием, на услуги охраны периметра, доступ на территорию персонала и посетителей, контроль транспортных средств при въезде и выезде;
- на КПП предусмотрен осмотр посетителей и сотрудников (рамка металлоискателя);
- при въезде транспортных средств проводится их осмотр, т.ч с

помощью зеркал;

– применяется видеонаблюдение.

«При возникновении вопросов обеспечения требований безопасности и антитеррористической защищенности, в обязательном порядке проводятся консультации с должностными лицами отдела государственного контроля Управления Росгвардии по Самарской области и территориальными органами УФСБ» [3] по Самарской области.

«Достаточность уровня антитеррористической защищенности АО «Жигулевский известковый завод» достигается также повышенным уровнем подготовки органов управления и персонала» [3].

Для работников охранного предприятия «совместно с МВД организована экзаменационная комиссия по принятию квалификационных экзаменов, присвоение им соответствующих квалификационных разрядов, а также организовано проведение периодических проверок частных охранников на пригодность к действиям в условиях, связанных с применением огнестрельного оружия и специальных средств» [3].

«Учения и тренировки сотрудников охраны проводятся ежемесячно. Проверка несения службы охраной проводится директором (заместителем) охранного предприятия на регулярной основе в соответствии с планом проверок руководителей охранного предприятия. Организованы систематические тренировки и зачеты по физической и огневой подготовке сотрудников ГБР» [3].

«Совместно с учебным центром организована экзаменационная комиссия по принятию квалификационных экзаменов у работников частных охранных структур и присвоению им соответствующих квалификационных разрядов, а также организовано проведение периодических проверок частных охранников на пригодность к действиям в условиях, связанных с применением огнестрельного оружия и специальных средств» [3].

«Организованы систематические тренировки и зачеты по физической подготовке сотрудников ГБР. Органы управления предприятием в лице

работников службы безопасности объекта проходят периодическое обучение на курсах дополнительного образования» [3].

«Проверка несения службы охраной проводится:

- директором охранного предприятия и его заместителем не реже 16 раз в месяц в соответствии с планом проверок, утвержденным директором;
- специалистами по организации охраны (закрепленных территориально за объектами) – 1 раз в сутки;
- специалистами Дежурных частей смен в – 2 раза в сутки» [3].

План безопасности представлен в приложении А.

Вывод по разделу.

В разделе определено, что на объекте разработан паспорт антитеррористической защищенности, в соответствии с которым предприятие реализовывает необходимые антитеррористические мероприятия.

## 7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В работе определено, что для создания комфортных санитарно-гигиенических условий в исследуемых помещениях административно-бытового корпуса предусмотрена приточная и вытяжная вентиляции с механическим побуждением.

Кондиционирование помещения аппаратной предлагается осуществлять сплит-системой с наружным блоком Dream B-18DPR-B-18DPQ и внутренними блоками Daikin. FTXS5K.

Для предотвращения задувания холодного воздуха у ворот, находящихся в машинном зале, предусмотреть воздушно-тепловые завесы. Оборудование принято производства НПО «Тепломаш».

План реализации данных мероприятий представлен в таблице 20.

Таблица 20 – План реализации мероприятий по снижению травматизма

Мероприятие	Цель	Дата	Исполнитель	Стоимость, руб.	Источник финансирования мероприятий
Разработка проекта приточной и вытяжной вентиляции с механическим побуждением	Улучшение условий труда в АБК и машинном зале	2025 год	Организация по договору	50000	Бюджет АО «ЖИЗ»
Монтаж приточной и вытяжной вентиляции с механическим побуждением		2025 год		1000000	Бюджет АО «ЖИЗ»
Монтаж сплит-систем с наружным блоком Dream B-18DPR*В-18DPQ и внутренними блоками Daikin. FTXS5K		2025 год		1000000	Бюджет АО «ЖИЗ»

Данные для расчета социально-экономической эффективности мероприятий представлены в таблице 21.

Таблица 21 – Данные для расчета социально-экономической эффективности

Наименование показателя	Условные обозначения	Единицы измерения	Данные	
			1	2
«Численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [18]	Ч <sub>1</sub>	человек	60	0
«Годовая среднесписочная численность работников» [18]	ССЧ	человек	280	280
«Количество рабочих мест, условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [18]	К	шт.	60	0
«Общее количество рабочих мест» [18]	К	шт.	280	275
«Плановый фонд рабочего времени в днях» [18]	Фплан	дни	248	248
«Ставка рабочего» [18]	Т <sub>чс</sub>	руб./ч	350	350
«Коэффициент доплат» [18]	<i>k<sub>допл.</sub></i>	%	5	0
«Продолжительность рабочей смены» [18]	Т	ч	8	8
«Количество рабочих смен» [13]	S	шт.	1	1

«Уменьшение численности занятых ( $\Delta Ч$ ), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [18] определяется по формуле 2:

$$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{ССЧ} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где Ч<sub>1</sub>, Ч<sub>2</sub> – «численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после внедрения мероприятий, чел.» [18];

«ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел.» [18].

$$\Delta Ч = \frac{60 - 0}{280} \cdot 100\% = 21,4 \%$$

Среднедневная заработная плата определяется по формуле 3:

$$ЗПЛ_{днб} = \frac{T_{чс} \cdot T \cdot S \cdot (100 + k_{допл})}{100} \quad (3)$$

где « $T_{\text{чс}}$  – часовая тарифная ставка, (руб./час)» [18];

« $k_{\text{допл}}$  – коэффициент доплат за условия труда, (%)» [18].

« $T$  – продолжительность рабочей смены, (час)» [18].

« $S$  – количество рабочих смен» [13].

$$ЗПЛ_{\text{днб}} = \frac{350 \cdot 8 \cdot 1 \times (100 + 5)}{100} = 2940 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ_{\text{днн}} = \frac{350 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100 + 0)}{100} = 2800 \text{ руб.}$$

Среднегодовая заработная плата определяется по формуле 4:

$$ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{осн}} = ЗПЛ_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{пл}}, \quad (4)$$

где  $ЗПЛ_{\text{дн}}$  – «среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), (руб.)» [18].

« $\Phi_{\text{план}}$  – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, (дн.)» [18].

$$ЗПЛ_{\text{год б}}^{\text{осн}} = 2940 \cdot 248 = 729120 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ_{\text{год н}}^{\text{осн}} = 2800 \cdot 248 = 694400 \text{ руб.}$$

Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда (формула 5):

$$\mathcal{E}_{\text{усл. тр}} = (Ч_1 - Ч_2) \cdot (ЗПЛ_{\text{год1}} - ЗПЛ_{\text{год2}}), \quad (5)$$

где  $ЗПЛ_{\text{дн}}$  – «среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.

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

$Z_{\text{ПЛ}}_{\text{год}}$  – среднегодовая заработная плата работника, руб.

$Ч_1, Ч_2$  – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после проведения мероприятий, чел.)» [18].

$$\mathcal{E}_{\text{усл. тр}} = (60-0) \cdot (729120-694400) = 2083200 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование ( $\mathcal{E}_{\text{страх}}$ ) образуется за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда. Определяется она произведением годовой экономии затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда и тарифом взносов на обязательное социальное страхования от несчастных случаев на производстве» [18] по формуле 6.

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = \mathcal{E}_{\text{усл. тр}} \cdot t_{\text{страх}}, \quad (6)$$

где  $t_{\text{страх}}$  – «страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, %» [18].

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = 2083200 \cdot 0,004 = 8332,8 \text{ руб.}$$

«Общий годовой экономический эффект ( $\mathcal{E}_r$ ) от мероприятий по улучшению условий труда представляет собой экономию приведенных затрат от внедрения данных мероприятий» [18] (формула 7):

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E}_z + \mathcal{E}_{\text{страх}} \quad (7)$$

$$\mathcal{E}_r = 2083200 + 8332,8 = 2091532,8 \text{ руб.}$$

«Срок окупаемости затрат на проводимые мероприятия определяется

соотношением суммы произведенных затрат к общему годовому экономическому эффекту» [18] по формуле 8.

$$T_{ед} = \frac{З_{ед}}{\mathcal{E}_г} \quad (8)$$

где  $З_{ед}$  – единовременные затраты на реализацию мероприятий, руб.;

$\mathcal{E}_г$  – общий годовой экономический эффект, руб.

$$T_{ед} = \frac{2050000}{2091532,8} = 0,98$$

Вывод по разделу.

В результате создания комфортных санитарно-гигиенических условий в исследуемых помещениях АО «Жигулевский известковый завод» сможет экономить за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда 2091532,8 руб. Для реализации мероприятий единовременные затраты составят 2050000 руб., то есть срок окупаемости затрат составит 0,98 года.

## Заключение

В первом разделе анализируются условия труда сотрудников на изучаемом производственном объекте.

Определено, что Внутренний объем здания практически полностью занимает машинный зал (помещение технологическое основное), в котором расположено все основное технологическое оборудования. Кроме этого, расположены встроенные помещения, в которых расположено вспомогательное технологическое оборудование, оборудование инженерных систем и системы управления им, а также помещения для персонала.

Существующие методы нормализации параметров микроклимата на производстве не эффективны.

В ходе анализа применяемых технических решений для обеспечения допустимых параметров факторов рабочей среды определено, что периодическое измерение переносными приборами выполняется ответственным лицом предприятия.

Во втором разделе определено, что выбор теплозащитных свойств ограждающих конструкций и изделий (стен, покрытий, окон, наружных дверей и ворот) согласно нормируемым значениям сопротивления теплопередачи определен исходя из оптимального сопротивления теплопередаче по отношению к расчетной температуре наружного воздуха, что обеспечивает комфортные условия пребывания человека и предотвращает поверхности внутри помещения от увлажнения, намокания и появления плесени. При этом наружные ограждающие конструкции запроектированы таким образом, что их приведенное сопротивление теплопередаче не меньше нормируемого значения.

Установлено, что автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха не запроектирована в объеме, достаточном для управления в местном, дистанционном и автоматическом режимах, а также достаточном для контроля заданных параметров.

Предлагается, чтобы автоматика, размещаемая в тепловом пункте автоматически поддерживала требуемые параметры теплоснабжения и воздухообмена.

Дополнительные требования по организации воздухообмена для всех помещений:

- предусмотреть организацию воздухообмена с учетом расположения технологического оборудования;
- подачу приточного воздуха предусмотреть в чистые зоны, а удаление – с помощью вытяжных устройств из грязных зон (обеспечить вытяжными решетками или вытяжными зонтами над оборудованием);
- все применяемое оборудование должно быть подобрано с учетом транспортируемых сред, устойчивым к возможному агрессивному воздействию реагентов.

Для создания комфортных санитарно-гигиенических условий в исследуемых помещениях предложена приточная и вытяжная вентиляции с механическим побуждением.

Кондиционирование помещения аппаратной предлагается осуществлять сплит-системой с наружным блоком Dream B-18DPR\*B-18DPQ и внутренними блоками Daikin. FTXS5K.

Для предотвращения задувания холодного воздуха у ворот, находящихся в машинном зале, предусмотреть воздушно-тепловые завесы. Оборудование принято производства НПО «Тепломаш». Для ворот конструктивно возможно установить только одну колонку оборудования, в состав которой входят три готовые завесы серии 700, две длиной 2 м и одна длиной 1 м. Для распашных ворот предусмотрены две аналогичные колонки. Две колонки с двух сторон ворот предусмотрены также для ворот по оси А, оборудование серии 400, в каждую колонку входят завесы длиной 1,5 и 1 м. Завесы – с водяным источником тепла. Комплектно с готовыми завесами поставляются узлы терморегулирования и приборы управления и коммутации.

В БТП предлагается предусмотреть: узел подключения к тепловым сетям, узлы распределительные, фильтрующие элементы, узел учета тепловой энергии, статическая балансировочная и запорная арматура, показывающие приборы КИПиА, шкаф управления.

В четвёртом разделе определено, что организовать и контролировать проведение профилактических медицинских осмотров согласно графику.

В пятом разделе было установлено, что охрана окружающей среды будет обеспечена путем строгого соблюдения природоохранного законодательства в области обращения с отходами.

Отходы, при своевременном сборе и отправке на места хранения и переработке, не будут представлять экологической опасности для окружающей среды. Все отходы производства и потребления будут накапливаться и распределяться с соблюдением санитарных правил и охраны окружающей среды.

В шестом разделе определено, что на объекте разработан паспорт антитеррористической защищенности, в соответствии с которым предприятие реализовывает необходимые антитеррористические мероприятия.

В результате создания комфортных санитарно-гигиенических условий в исследуемых помещениях АО «Жигулевский известковый завод» сможет экономить составят 2050000 руб., то есть срок окупаемости затрат составит 0,98 года.

## Список используемых источников

1. Гигиенические требования к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструмент [Электронный ресурс] : СП 2.2.2.1327-03. URL: <https://ohranatruda.ru/upload/iblock/27c/4294815028.pdf> (дата обращения: 27.07.2024).
2. Натр едкий технический. Технические условия [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 55064-2012. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/53620/> (дата обращения: 27.07.2024).
3. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ. URL: <https://sudrf.cntd.ru/document/9009935> (дата обращения: 27.08.2024).
4. О специальной оценке условий труда [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_156555/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156555/) (дата обращения: 06.09.2024).
5. Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 18.12.2020 № 2168. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202012240043> (дата обращения: 08.09.2024).
6. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения: 27.09.2024).
7. Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению [Электронный ресурс]: Приказ Министерства

труда и социальной защиты Российской Федерации от 21.11.2023 № 817н.  
URL:

<https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=461108&ysclid=mls1q9b66z503366925> (дата обращения: 08.09.2024).

8. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н. URL:

<https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=409457&ysclid=1d8jp94kat939272210> (дата обращения: 27.09.2024).

9. Об утверждении рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 28.12.2021 № 926. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=411523&ysclid=1d8jqdwc8100411018> (дата обращения: 05.08.2024).

10. Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов [Электронный ресурс] : Приказ Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 22.05.2017 № 242. URL: <http://docs.cntd.ru/document/542600531> (дата обращения: 27.08.2024).

11. Об утверждении формы отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля [Электронный ресурс] : Приказ Минприроды России от 15.03.2024 № 173. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=472325> (дата обращения: 05.09.2024).

12. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс] : СП 7.13130.2013. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200098833?ysclid=ln8txb4qir762347675> (дата обращения: 10.09.2024).

13. Производственные здания [Электронный ресурс] : СП 56.13330.2011. URL: <https://gusn.mosreg.ru/deyatelnost/knd/gosudarstvennyu-stroitelnyu-nadzor/normativno-pravovye-akty-soderzhashie-obyazatelnye->

trebovaniya/14-09-2018-12-50-52-sp-56-13330-2011-proizvodstvennye-zdaniya-aktualiz?ysclid=m1wp5p0smn407522096 (дата обращения: 27.07.2024).

14. Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.1.005-88 : Введ. 01.01.1989. URL: <https://ekan.ru/sites/docs/GOST-12-1-005-88.pdf> (дата обращения: 05.08.2024).

15. Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.4.021-75. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/765/> (дата обращения: 27.07.2024).

16. СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха [Электронный ресурс] : СП 60.13330.2016. URL: <https://контур.рф/upload/%D0%A1%D0%9F%2060.13330.2020.pdf?ysclid=m1wp9qo2zu648016956> (дата обращения: 27.07.2024).

17. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения: 27.09.2024).

18. Фрезе Т. Ю. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности. Выполнение раздела выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» : электронное учебно-методическое пособие / Т.Ю. Фрезе. Тольятти : Изд-во ТГУ, 2022. 1 оптический диск. ISBN 978-5-8259-1456-5.

19. Martimo, KP, Shiri, R., Miranda, H., Ketola, R., Varonen, H., Viikari-Juntura, E., & Takala, EP (2021). Эргономика и производительность: обзор литературы. Журнал профессиональной реабилитации, 18(2), 127-139.

20. Yaning Y., Yinghui W. Design of multi point mobile monitoring system for warehouse temperature and humidity // Journal of Dalian Nationalities University. 2020. V.12. P. 220-223.

21. Yue S., Jun L. Research and development of storage environment monitoring // Logistics technology. 2015. V.34 (8). P. 265-268.

**Приложение А**  
**Паспорт безопасности**

АО «Жигулевский известковый завод»  
(наименование объекта (территории))

город Жигулёвск  
(наименование населенного пункта)

2024 г.

**I. Общие сведения об объекте (территории)**

Министерство промышленности, торговли и развития предпринимательства  
Самарской области

(наименование органа (организации), в ведении которого находится объект (территория), адрес, телефон, факс, адрес электронной почты)

445365, Самарская область, г. Жигулёвск, с. Богатырь, ул. Управленческая, 1

(адрес объекта (территории), телефон, факс, адрес, электронной почты)

Производство негашеной и гидравлической извести

(основной вид деятельности органа (организации), в ведении которого находится объект (территория))

Третья категория

(категория объекта (территории))

50000 м<sup>2</sup>

(общая площадь объекта (территории), кв. метров, протяженность периметра, метров)

-

(сведения о государственной регистрации права на объект недвижимого имущества)

Плясунов Иван Михайлович

(ф.и.о. должностного лица, осуществляющего непосредственное руководство деятельностью работников на объекте (территории), служебный и (или) мобильный телефоны, факс, адрес электронной почты)

-

(ф.и.о. руководителя органа (организации), в ведении которого находится объект (территория), служебный и (или) мобильный телефоны, факс, адрес электронной почты)

**II. Сведения о работниках (сотрудниках) объекта (территории) и иных лицах, находящихся на объекте (территории)**

**1. Режим работы объекта (территории)**

пн-пт с 8.00 до 17.00.

(продолжительность, начало и окончание рабочего дня)

**2. Общее количество работников (сотрудников) объекта (территории) 90. (человек)**

## Продолжение приложения А

3. Среднее количество находящихся на объекте (территории) в течение рабочего дня работников (сотрудников) объекта (территории), работников (сотрудников), осуществляющих охрану объекта (территории), арендаторов и иных лиц, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории), 280. (человек)

4. Среднее количество находящихся на объекте (территории) в нерабочее время, ночью, в выходные и праздничные дни работников (сотрудников) объекта (территории), работников (сотрудников), осуществляющих охрану объекта (территории), арендаторов и иных лиц, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории), 8. (человек)

5. Сведения об арендаторах и иных лицах, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории)

Арендаторы отсутствуют

(полное и сокращенное наименование организации, основной вид деятельности, общее количество работников (сотрудников), расположение рабочих мест на объекте (территории), занимаемая площадь (кв. метров), режим работы, ф.и.о., номера телефонов (служебного, мобильного) руководителя организации, срок действия аренды и (или) иные условия нахождения (размещения) на объекте (территории))

III. Сведения о потенциально опасных участках и (или) критических элементах объекта (территории)

### 1. Потенциально опасные участки объекта (территории) (при наличии)

Наименование	Количество человек, находящихся на участке, человек	Общая площадь, кв. метров	Характер террористической угрозы	Характер возможных последствий
Здание производственного цеха	10	3650	Захват заложников, установка СВУ	Взрыв, обрушение здания

### 2. Критические элементы объекта (территории) (при наличии)

Наименование	Количество человек, находящихся на участке, человек	Общая площадь, кв. метров	Характер террористической угрозы	Характер возможных последствий
Установка дозирования щёлочи	4	140	Установка СВУ	Разрушение ёмкости с щёлочью

## Продолжение приложения А

### 3. Возможные места и способы проникновения на объект (территорию)

#### Периметр территории

---

4. Наиболее вероятные средства поражения, которые могут применяться при совершении террористического акта

#### Взрывные устройства

---

### IV. Прогноз последствий совершения террористического акта на объекте (территории)

#### 1. Предполагаемые модели действий нарушителей

#### Диверсия

---

(краткое описание основных угроз совершения террористического акта на объекте (территории), возможность размещения на объекте (территории) взрывных устройств, захват заложников из числа работников и иных лиц, находящихся на объекте (территории), наличие рисков химического, биологического и радиационного заражения (загрязнения)

#### 2. Возможные последствия совершения террористического акта на объекте (территории)

3650 м<sup>2</sup>

(площадь возможной зоны разрушения (заражения) в случае совершения террористического акта, кв. метров, иные ситуации в результате совершения террористического акта)

#### 3. Оценка социально-экономических последствий совершения террористического акта на объекте (территории)

Возможные людские потери, человек	Возможные нарушения инфраструктуры	Возможный экономический ущерб, рублей
10	Разрушение технологического оборудования и здания	До 200 млн. рублей

### V. Силы и средства, привлекаемые для обеспечения антитеррористической защищенности объекта (территории)

#### 1. Силы, привлекаемые для обеспечения антитеррористической защищенности объекта (территории)

Физическая охрана объекта, а также организация пропускного и внутриобъектового режима осуществляется сотрудниками ЧОП

---

#### 2. Средства, привлекаемые для обеспечения антитеррористической защищенности объекта (территории)

#### Специальные средства

---

## Продолжение приложения А

VI. Меры по инженерно-технической, физической защите и пожарной безопасности объекта (территории)

1. Меры по инженерно-технической защите объекта (территории):

а) объектовые и локальные системы оповещения

Носимые радиостанции Motorola

(наличие, марка, характеристика)

б) резервные источники электро-, тепло-, газо- и водоснабжения, систем связи

Дизельный генератор. Включение производится автоматически.

(наличие, количество, характеристика)

в) технические системы обнаружения несанкционированного проникновения на объект (территорию), оповещения о несанкционированном проникновении на объект (территорию) или системы физической защиты

КПП оснащены эстакадами для осмотра транспорта

(наличие, марка, количество)

г) стационарные и ручные металлоискатели

Стационарные арочные металлоискатели – 1 шт.

Ручные металлоискатели – 1 шт.

(наличие, марка, количество)

д) телевизионные системы охраны

Устройства вывода информации с камер наблюдения

(наличие, марка, количество)

е) системы охранного освещения

Видеонаблюдение при помощи видеокамер.

(наличие, марка, количество)

2. Меры по физической защите объекта (территории):

а) количество контрольно-пропускных пунктов (для прохода людей и проезда транспортных средств)

Количество проходных – 1

б) количество эвакуационных выходов (для выхода людей и выезда транспортных средств)

2 эвакуационных выхода

## Продолжение приложения А

в) электронная система пропуска

СКУД

(наличие, тип установленного оборудования)

г) укомплектованность личным составом нештатных аварийно-спасательных формирований (по видам подразделений)

Нет

(человек, процентов)

3. Меры по обеспечению пожарной безопасности объекта (территории):

а) наружное противопожарное водоснабжение

Кольцевой трубопровод диаметром 200 мм

(наличие, тип, характеристика)

б) внутреннее противопожарное водоснабжение

Внутренний пожарный водопровод

(наличие, тип, характеристика)

в) автоматическая установка пожарной сигнализации

Адресная АПС

(наличие, тип, характеристика)

г) автоматическая установка пожаротушения

Отсутствует

(наличие, тип, характеристика)

д) система противодымной защиты

Отсутствует

(наличие, тип, характеристика)

е) система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре

СОУЭ второго типа

(наличие, тип, характеристика)

ж) противопожарное состояние путей эвакуации и эвакуационных выходов

Эвакуационные пути и выходы соответствуют требованиям

(количество, параметры)

## Продолжение приложения А

4. План взаимодействия с территориальными органами безопасности, территориальными органами МВД России и территориальными органами Росгвардии по защите объекта (территории) от террористических угроз

Отсутствует

---

(наличие, реквизиты документа)

### VII. Выводы и рекомендации

-

### VIII. Дополнительная информация с учетом особенностей объекта (территории)

-

---

(наличие на объекте (территории) режимно-секретного органа, его численность (штатная и фактическая), количество сотрудников объекта (территории), допущенных к работе со сведениями, составляющими государственную тайну, меры по обеспечению режима секретности и сохранности секретных сведений)

---

(наличие на объекте (территории) локальных зон безопасности)

---

(другие сведения)